

Lotte Selsing

**Mennesker og natur i fjellet i
Sør-Norge etter siste istid med
hovedvekt på mesolitikum**

AmS-Varia 51
Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger
Museum of Archaeology, University of Stavanger

Mennesker og natur i fjellet i Sør-Norge etter siste istid med hovedvekt på mesolitikum

Lotte Selsing

Stavanger 2010

AmS-Varia 51

Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger
Museum of Archaeology, University of Stavanger

Redaksjon/Editorial office:

Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger
Museum of Archaeology, University of Stavanger
Redaktør av serien/Editor of the series: Mads Ravn
Redaktør av dette volumet/Editor of this volume: Marianne Nitter
Formgivning/Layout: Ingund Svendsen

Redaksjonsutvalg/Editorial board:

Mads Ravn
Marianne Nitter
Grete Lillehammer
Einar Solheim Pedersen
Ingund Svendsen

Utgiver/Publisher:

Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger
Museum of Archaeology, University of Stavanger
N4036 Stavanger
Norway
Tel.: (+47) 51 83 26 00
Telefax: (+47) 51 83 26 99
E-mail: post-am@uis.no

Stavanger 2010

Skrift/Font: Warnock Pro/Conduit

ISSN 0332-6306
ISBN 978-82-7760-149-6
UDK 903(481)"633"
903'12

Omslagsdesign/ *Cover design*:

Ingund Svendsen

Foto/ *Photo*

"Øyet"/ "The Eye": Martin Blystad

Abstract

Selsing, L. 2010: **People and nature in the mountain area in South Norway after the last ice age with emphasis on the Mesolithic period.** *AmS-Varia* 51, 368 pp., Stavanger. ISSN 0332-6306, ISBN 978-82-7760-149-6, UDK 903(481)“633” alt. 903’12

The main aim of the project is to interpret people’s relationship to nature with emphasis on the culture of hunter-gatherers in the mountain area of South Norway in the Mesolithic period. The palaeoenvironment and traces of human interaction with nature in Dyraheio are used as a basis for a South Norwegian perspective. Further, the relation between nature and settlement in the mountain area is analysed from a South Norwegian perspective. The cultural characteristics of hunter-gatherers are used to analyse the relation between people, settlement and nature, to propose a cultural meaning of reindeer for Mesolithic hunter-gatherers and a division of territories in South Norway.

Dyraheio is located in the mountain area of Setesdal Vesthei in Southwest Norway in the low alpine vegetation zone. The climate is dominated by the Atlantic cyclones in the west, with more continental conditions in the east. This mountain area has harsh climatic conditions with 7-8 months of snow cover. The methods used in the study are palynology, radiocarbon dated pine mega fossils, stratigraphy and radiocarbon dates. The palynological analysis on samples of gyttja, peat and podsolic soil at the Late Mesolithic sites showed changes in the occurrence of charcoal particles. The variation in especially Onagraceae (probably fireweed, *Epilobium angustifolium*), ferns (Polypodiaceae), heather (*Calluna*, *Empetrum* and Ericales in general) and clubmosses (*Lycopodium*) is interpreted as being due to human action. Some of the variations of the palynomorphs may have resulted from gathering activities for food, for cleaning and use for resting places, for fuel and from vegetation management. The results indicate that people stayed more often and possibly for longer periods in these areas than recorded by archaeological observations alone.

The environmental changes in the mountain areas of South Norway since deglaciation are synthesised. They occurred earlier in western areas than in eastern areas and earlier in higher areas than in lower areas. The forest limit was at its uppermost and most stable limit during the Early Holocene. Pine dominated the subalpine forest many places, especially in the east, and was mixed to varying degrees with birch. The “Holocene thermal optimum” started around 8000 BP (8900 cal BP). The dominance of pine started to decline around 6700 BP (7580 cal BP) and at the same time the first traces of a decline in the forest limit are recorded. Birch gradually became the dominant tree and the subalpine birch forest was established during the period 5700-4400 BP (6480-4970 cal BP) with a declining forest limit and deterioration of the climate. From about 4400 BP (4970 cal BP) grazing domestic animals influenced the composition of the vegetation. The grazing hampered the re-growth of trees as the animals were eating the young plants. Grazing husbandry also caused wearing and erosion of the soil. The “Holocene thermal optimum” ended in the period 4000-3500 BP (4470-3770 cal BP) and the subalpine birch forest was more open. The drop in the forest limit was considerable from 3700-3300 BP (4040-3520 cal BP) and low alpine vegetation spread over still larger areas at the same time as pasturing husbandry increasingly changed the vegetation into a cultural landscape similar to the one known in historical times and up to the present.

Radiocarbon dates are used as a record of the Stone Age settlement in the mountain area. The dates show a continuous presence of people, and the only hiatus in the dataset is found during the Late Preboreal chronozone. This homogeneity indicates that hunter-gatherers regularly used the mountain area in an annual cycle. Presumably the range of the variations in nature was accepted and presupposed in the hunter-gatherer culture and generally satisfied the people’s living requirements.

Nearly all the radiocarbon dated archaeological sites in the mountain area were located below the forest limit at the time of use. The subalpine forest was a better base than the alpine landscape to safeguard the regular economic resources of the society. This location provided easy access to resources in the alpine and subalpine areas, with more divergent biotopes than the alpine area alone. The subalpine forest probably also had richer and more varied resources than the alpine area and was the only vegetation zone where the three largest ungulates (reindeer, elk and deer) could be expected. When the forest limit dropped, the biotopes where settlement sites had been located were poorer and societal safety weakened.

Hunter-gatherers had a principally different relation to nature than farmers. Nature was for hunter-gatherers an integrated part of their culture. Thus the hunt in the Mesolithic period both had a cultural and a socio-economic base, with a “stable hunt”, which provided the main supply of large ungulates. The “safe hunt” on other prey (including gathering and fishing) supplemented the “stable hunt” by providing access to regular and varied

food and other resources. Probably the hunter-gatherers had a regime of environmental management which included strategic use of fire to improve the pasturing of wild animals, especially the ungulates.

There is good correlation in the Preboreal chronozone between settlement and changes in natural conditions. The culmination of the settlement of the mountain area in the period 7680-6700 BP (8450-7580 cal BP) was followed by a distinct decrease. The culmination occurred simultaneously with the highest forest limit and the subalpine forest was characterised by a mixture of pine and birch. Often, pine was the dominating constituent. In this period, the reindeer population may have been small because the areas with treeless vegetation in the alpine areas were small and hunting conditions were poor. The decline in settlement is well correlated with the decline of pine in the subalpine forest and the beginning of the decline in the forest limit. This decline in the forest limit and the increased area of alpine vegetation probably facilitated an increase in the reindeer population and thereby improved hunting conditions. This is opposite to the prevailing hypothesis and indicates that settlements in the mountain area may have had a perspective beyond reindeer as an economic resource.

Probably reindeer and reindeer hunting had a cultural traditional role as an integrated part of the culture. The people who settled the southwestern coastal areas of South Norway established a diaspora of reindeer culture, a conservative element originating in the Continental Plains of Europe in the Weichselian and Late Weichselian periods, which the settlers brought with them to the mountain area just after the ice cap melted. The proposal of territories in South Norway implies four main territories and a central area in the mountain area which acted as a gathering place for hunting, embodying the reindeer cultural diaspora and other forms of cultural social life and communication. The Maori term "hui" is used for these events. Nature held great significance as an integrated symbiotic aspect of hunter-gatherer culture, with a value beyond that of nature as an economical recourse.

Key words: Palaeoenvironment, Mesolithic, South Norway, the mountain area, correlation palaeoenvironment and hunter-gatherers, reindeer culture diaspora, hui (gatherings)

Emneord: Paleomiljø, mesolitikum, Sør-Norge, fjellet, korrelasjon paleomiljø og jeger-sankere, reinsdyrkultur-diaspora, hui (møteplass)

Lotte Selsing, Museum of Archaeology, University of Stavanger, N-4036 STAVANGER, NORWAY. Telephone: (+47) 51832600. Telefax: (+47) 51832699. E-mail: lotte.selsing@uis.no

Innhold

Forord	7
1. INNLEDNING	9
2. NATURFORHOLD	11
3. METODER	15
4. MENNESKERS BRUK AV OG INNVIRKNING PÅ VEGETASJONEN I FJELLET I SØR-NORGE I STEINBRUKENDE TID	27
5. RESULTATER	35
5.1. Lokalitet J, Øvre Storvatnet	36
5.2. Steinalderlokalitet 17	41
5.2.1. Myr i dødisgrop ved steinalderlokalitet 17	43
5.2.2. Resent mose til analyse av pollenedfall	49
5.2.3. Podsoljordsprofil II og III	50
5.3. Podsoljordsprofil på steinalderlokalitet 147	57
5.4. Podsoljordsprofil fra steinalderlokalitet 150	61
5.5. Podsoljordsprofil gjennom trekullkonsentrasjon/ ildsted på lokalitet 13	64
5.6. Diskusjon av podsoljordsprofilene og oppsummering	66
6. VEGETASJONS- OG KLIMAHISTORIE I FJELLET I SØR-NORGE	71
6.1. Vegetasjonsperiode 1 (–8500 BP)	81
6.2. Vegetasjonsperiode 2 (8500–8000 BP)	117
6.3. Vegetasjonsperiode 3 (8000–7300 BP)	119
6.4. Vegetasjonsperiode 4 (7300–7000 BP)	123
6.5. Vegetasjonsperiode 5 (7000–6700 BP)	124
6.6. Vegetasjonsperiode 6 (6700–5700 BP)	126
6.7. Vegetasjonsperiode 7 (5700–4400 BP)	129
6.8. Vegetasjonsperiode 8 (4400–3700 BP)	133
6.9. Vegetasjonsperiode 9 (3700–3300 BP)	135
6.10. Vegetasjonsperiode 10 (3300–1500 BP)	137
6.11. Vegetasjonsperiode 11 (1500 BP–)	141
7. STEINBRUKENDE MENNESKERS BOSETNING I FJELLET I SØR-NORGE SETT I RELASJON TIL NATURFORHOLDENE	145
7.1. Steinbrukende mennesker, reinsdyr og klima	146

7.2. Bruksintensitet	153
7.3. Arkeologisk registrering	160
7.4. Forekomst av C14-daterte spor etter mennesker i fjellet i Sør-Norge i steinbrukende tid...	162
7.4.1. Analyser av forekomst av C14-daterte spor etter mennesker i fjellet.....	176
7.5. Kronologisk korrelering av naturhistoriske og kulturhistoriske data systematisert etter vegetasjonsperiodene.....	186
7.5.1. Isavsmelting, vegetasjon og de første mennesker til og med vegetasjonsperiode 1 (frem til 8500 BP)	188
7.5.2. Vegetasjonsperiode 2 (8500–8000 BP)	204
7.5.3. Vegetasjonsperiode 3 (8000–7300 BP).....	210
7.5.4. Vegetasjonsperiode 4 (7300–7000 BP) og vegetasjonsperiode 5 (7000–6700 BP).....	218
7.5.5. Vegetasjonsperiode 6 (6700–5700 BP)	228
7.5.6. Vegetasjonsperiode 7 (5700–4400 BP).....	238
7.5.7. Vegetasjonsperiode 8 (4400–3700 BP)	249
7.5.8. Vegetasjonsperiode 9 (3700–3300 BP)	256
7.5.9. Vegetasjonsperiode 10 (3300–1500 BP).....	261
7.6. Diskusjon og oppsummering	268
8. RELASJONEN MELLOM NATURFORHOLDENE OG BOSETNING I FJELLET I SØR-NORGE I MESOLITIKUM.....	271
8.1. Jeger-sankere	272
8.2. Bosetning i fjellet i mesolitikum.....	277
8.2.1. Lokalitet, boplass og bolig.....	277
8.2.2. Begravelser, ritualer og litiske råstoffer	279
8.2.3. Jakt og fangst.....	284
8.2.4. Andre ressurser enn reinsdyr.....	287
8.3. Relasjonen mellom mennesker og reinsdyr i mesolitikum.....	291
8.4. Vegetasjon, fauna og mennesker i mesolitikum.....	294
9. TERRITORIER I MESOLITIKUM I SØR-NORGE	301
9.1. Isavsmeltingen og den tidlige bosetningen.....	301
9.2. Territorier i Sør-Norge under hovedbosetningen i fjellet.....	305
9.2.1. Det sentrale område	309
9.2.2. Det vestlige hovedterritorium	315
9.2.3. Det nordlige hovedterritorium.....	321
9.2.4. Det østlige hovedterritorium	322
9.2.5. Det sørlige hovedterritorium	326
9.2.6. Diskusjon og oppsummering.....	328
10. KONKLUSJONER	331
Referanser	334
Appendiks 1.....	358
Appendiks 2.....	360

Forord

Dette arbeid utgjør en del av de tverrfaglige natur- og kulturhistoriske Ulla/Førre-undersøkelsene 1973–1982, som ble ledet fra Arkeologisk museum i Stavanger (før 1975 Stavanger Museum). Problemstillingene var knyttet til hele perioden fra isavsmeltningen og frem til nyere tid (Vinsrygg 1973b, Johansen 1975, 1977, Bang-Andersen 1983, 2008). Prosjektet ble gjennomført i fjellområdet mellom Suldal og Setesdal i Sørvest-Norge. Undersøkelsene ble utført i hele fjellområdet som ble influert av vannkraftutbygningen, ikke bare den del som direkte ble berørt av utbygningsplanene (Vinsrygg 1973b). Undersøkelsene ble utført i henhold til Lov om kulturminner pga. vannkraftutbygningen Ulla/Førre med Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen som oppdragsgiver. Vannstanden i Øvre Storvatnet ble ved vannkraftutbygningen hevet 80 meter og det store vannmagasin fikk navnet Blåsjø. De fleste av de undersøkte lokalitetene er i dag oversvømt av Blåsjø.

Kristian Blystad, Per Blystad, Astri Botnen, Knut Krzywinski, Mons Kvamme og Berit Markussen deltok i det vegetasjonshistoriske feltarbeidet. Astri Botnen deltok også i artsbestemmelse av planter (appendiks 1). Aud Simonsen utførte pollenprepareringene. Åge Pedersen hjalp med skanning av figurer. Figurer ble tegnet eller justert av Martin Blystad og Ingund Svendsen. Figur 123 og 124 blir benyttet med velvilig tilatelse fra The Prehistoric Society. Gro Hansen og Svanlaug Takle hjalp med å finne litteratur i biblioteket. Helge I. Høeg ga vennligst tillatelse til å referere to upubliserte manuskripter. De radiologiske dateringene ble utført ved Laboratoriet for Radiologisk Datering i Trondheim under ledelse av Steinar Gulliksen og Reidar Nydal. Dateringene ble finansiert av Norges forskningsråd.

Erik Wishman og Marianne Nitter kom med konstruktive innspill angående forskjellige aspekter omkring temaet klima. Grete Lillehammer og Marianne Nitter har alltid vært åpne for faglige diskusjoner og har vært en god støtte gjennom prosjektet. Guro Skjelstad bidro med sin kunnskap om mesolitikum i flere spørsmål. Det samme gjelder Ragnhild Sjurseike som

også introduserte meg for Hugh Brodys arbeider. Samvær med Shayne Walker og hans fortellinger om sitt folk, maoriene på New Zealand, var inspirerende.

Lisbeth Prøsch-Danielsen leste kapittel 1–6. Hennes konstruktive forslag er blitt innarbeidet i manuskriptet. De to refereneene kom med verdifulle og oppmuntrende forslag til endringer som er blitt fulgt. Monografien kan brukes som et referanseverk både når det gjelder natur- og kulturhistorien innenfor det studerte området og i forhold til de områdene som egne data diskuteres i forhold til. Det er et håp at avhandlingen vil få internasjonal interesse. Da den er skrevet på norsk, er den imidlertid primært rettet mot en nordisk leserkrets.

John F. Smedstad Moore har tatt engelskkorrektur meget vennlig og forståelsesfullt. Ingund Svendsen har effektivt og profesjonelt utarbeidet lay-out på manuskriptet. Marianne Nitter har vært en oppmerksom, hjelpsom og tydelig redaktør, faktisk eksemplarisk, som har hjulpet manuskriptet trygt i havn.

En særlig takk til Helga Gunnarsdóttir som har vært en viktig støttespiller. Hun var prosjektmedarbeider på 1990-tallet, analyserte prøvene fra podsoljordsprofilene og utarbeidet første utkast til kapitlene 1–5. Hun har også lest korrektur på hele manus og mange av hennes innspill er blitt fulgt.

Per Blystad har fulgt prosessen i prosjektet siden 1973. Han har også hjulpet med excelfigurene og har alltid vært åpen for faglige diskusjoner. Tusen takk.

Arkeologisk museum ved Universitetet i Stavanger tildelte midler fra "kvinneinitierte forskningsprosjekter" og "små forskningsmidler" fra Norges forskningsråd til engelsk korreksjon og trykking av manuskriptet.

En oppriktig takk for hjelpen til alle disse personer og institusjoner. Prosjektet hadde ikke vært mulig å gjennomføre uten denne hjelpen.

Prøvematerialet oppbevares i Naturvitenskapelig magasin på Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger. Årsberetninger fra prosjektet finnes i museets arkiv og bibliotek (se også Vinsrygg 1973b og Johansen 1975).

Lotte Selsing

Arkeologisk museum

28. november 2010

1. Innledning

Norsk forskning på mennesker i steinalderen i fjellet var tidligere preget av en økologisk og materialistisk tilnærming til forhistoriske jakt- og fangstkulturer og menneskenes tilpasning til naturen, hvor viktige problemstillinger var økonomi og ressurstilgang. Økofunksjonalistiske og naturdeterministiske forklaringsmodeller har vært vanlige (for eksempel Indrelid 1978, 1994, Johansen 1978b, Bang-Andersen 1989, 2008, Mikkelsen 1975b, 1989). Muligheter og begrensninger i naturen har vært tolket som hovedårsaken til for eksempel flyttemønstre (Skjelstad 2003:17). Imidlertid kom det på 1990-tallet mer kulturhistorisk litteratur basert på andre teoretiske innfallsvinkler (for eksempel kontekstuell arkeologi og postprosessuell arkeologi) som har tolket menneskers tilstedeværelse i steinbrukende tid i fjellet mer mangfoldig (for eksempel Sjurseike 1994, Fuglestvedt 2001, 2005:42, 2005, Skjelstad 2003).

Bruken av fjellet i steinalderen i Sør-Norge har i stor grad vært knyttet til jakt på og fangst av reinsdyr (for eksempel Hagen 1963, Johansen 1970, 1978a, 1978b, Indrelid 1973a, Bang-Andersen 1976a, 1989:347, 2008, Johansen *et al.* 1979, Selsing 1986). Kunnskap om vilkårene for reinsdyrene har derfor vært viktig for å kunne forstå og tolke sporene etter mennesker i steinalderen. Skoggrensen er en viktig økologisk faktor for å vurdere et områdes egnethet for reinsdyrjakt, da reinsdyr antas å ha foretrukket skogløse områder også i fortiden (Johansen 1978b) særlig der hvor klimaet ikke fører til for mange islag i snøen slik at føden i vintersesongen er lett tilgjengelig (for eksempel Moe *et al.* 1978, Johansen *et al.* 1979). Siden Fægri (1945) er det nedlagt et betydelig forskningsarbeid i vegetasjonshistoriske undersøkelser i fjellet hvor bl.a. spørsmål om holocene

skoggrensevariasjoner og klimaendringer i Sør-Norge har vært diskutert (Hafsten 1965, Moe 1977, Simonsen 1980, Selsing & Wishman 1984, Aas & Faarlund 1988, Gunnarsdóttir 1996b). En oversikt over og oppsummering av skoggrenseproblematikken er gitt i Kvamme (1993), S.O. Dahl & Nesje (1996) og Selsing (1998).

I Ulla/Førre-undersøkelsene ble flere temaer knyttet til tidlig bosetning tatt opp. Det dreiet seg om kvartærgeologiske undersøkelser, isavsmeltning, vegetasjons- og klimautvikling, særlig skoggrensestudier, i tillegg til arkeologiske utgravninger i det sørøstlige Dyraheio (for eksempel Selsing & Wishman 1984, Selsing 1986, 1999, Blystad & Selsing 1988, Bang-Andersen 2008). Det foreliggende arbeid tar utgangspunkt i disse.

Hovedhensikten med prosjektet er å gi en tolkning av menneskers relasjon til naturen med hovedvekt på jeger-sankeres bosetning i fjellet i Sør-Norge. Et mål er å skaffe oversikt over vegetasjons-, skoggrense- og klimaendringer i Dyraheio og dessuten å undersøke hvilke spor mennesker satte i vegetasjonen (kapitlene 4–5). Resultatene fra Dyraheio blir satt inn i et sørnorsk perspektiv i kapittel 6 som gir en kronologisk syntese av vegetasjons- og klimahistorien. Kapittel 7 er en kronologisk korrelering mellom vegetasjons- og klimahistorien, og kulturhistorien i fjellet i Sør-Norge, sett fra et naturvitenskapelig perspektiv. Med utgangspunkt i kulturformen jeger-sankere, analyseres relasjonen mellom mennesker, bosetning og natur i et videre perspektiv (kapittel 8). De samlede resultater munner ut i et forslag til forståelse av reinsdyrs kulturelle verdi og betydning for menneskene som i mesolitikum bosatte fjellet, og til inndeling i hovedterritorier i mesolitikum i Sør-Norge for (mobile) jeger-sankere (kapittel 9).

2. Naturforhold

Berggrunnen i Setesdal Vesthei er karakterisert av prekambriske metamorfe bergarter, hovedsakelig gneis, granitt, metabasalt og metaarkose (Sigmond 1975, 1978). Dyraheio har vært brukt som fellesbetegnelse for de høyestliggende deler av områdene rett øst for hovedvannskillet mellom indre Ryfylke og Øvre Setesdal. Det strekker seg i nord-sørlig retning og er karakterisert av platået som er en rest etter det subkambriske penepalan, hvorfra større og mindre fjellpartier reiser seg (fig. 1). I de sentrale deler av fjellområdet, ved vannskillet, er det lite løsmasser og vegetasjonsdekke. Området rundt Øvre Storvatnet lå 975 moh. før neddemning i vannkraftmagasinet Blåsjø. Sedimentdekket besto hovedsakelig av et sparsomt, stedvis sammenhengende dekke av morene. Dyraheio ligger innenfor de preboreale randavsetningene, dvs. i området hvor restene av den siste innlandsis antas å være smeltet ned som dødis.

Området ligger i den alpine vegetasjonssone (Moen 1998:94). Skog- og tregrenser er viktige, tydelige biologiske og økologiske grenser, og ved skoggrensen er mange arter spesielt følsomme for klimaendringer (Bjune 2005:249 med referanse til Körner & Paulsen 2004). Mange arter som vokser nedenfor skoggrensen finnes ikke over skoggrensen, mens det omvendte gjelder for enkelte arter over skoggrensen. Skoggrensen øker fra et oseanisk klima ved kysten i vest til et kontinentalt klima i øst hvor den igjen faller litt (Odland 1996, Moen 1998, se også Selsing 1998). Utbredelsen av plantearter er primært influert av det regionale klima (E. Dahl 1998). Teoretisk utvikler vegetasjonen seg fra en pionerfase over en konsolideringsfase til en klimaksfase som representerer en hypotetisk slutttilstand, man kan si kulminasjonen av en økologisk suksisjon når vegetasjonen ikke lenger forandrer seg. I naturen vil klimaks ofte ikke nås. Andre vegetasjonstyper enn klimaksvegetasjon antas i følge teorien som ustabile og eksisterer som et stadium mot klimaksvegetasjon.

Betegnelsen sone benyttes både om horisontale og vertikale vegetasjonssoneinddelinger (E. Dahl *et al.* 1986, Moen 1998). I dette arbeid dreier det seg om vertikale regioner. Vegetasjonen i det sørøstlige Dyraheio i dag er skogløs, monoton og artsfattig (se appendiks 1). Området ligger hovedsakelig i den lavalpine vegetasjonssone, karakterisert av lyng- og gresshei og fuktighetspregete vegetasjonstyper. Den subalpine bjørkeskogen er ka-

rakterisert av *Betula pubescens* og forekommer i lavere strøk rundt Dyraheio. Bjørkeskoggrensen stiger fra 750 moh. rundt Mosvatnetområdet i Suldal kommune vest for Dyraheio til 1050 moh. øst for vannskillet i Setesdalsområdet (Selsing & Wishman 1984, Selsing 1998, 1999). Bjørkeskoggrensen har i nyere tid sunket pga. menneskers innvirkning (Aas & Faarlund 1995). Det subalpine bjørkebelte ligger ovenfor den nordboreale furuskogen, som mange steder er en blandingsskog, dominert av furu med noe bjørk og litt or. I lavere strøk øst for Dyraheio inngår også gran i blandingsskogen. Underarten av gran (*Picea abies* ssp. *abies*) vokser på Vestlandet bare innerst i fjordene og dalførene (Lid & Lid 1994:43). Furuskoggrensen stiger mot øst fra 630 moh. vest for Dyraheio (Mosvatnetområdet i Suldal kommune) til 930 moh. øst for Dyraheio i Setesdalsområdet (Selsing & Wishman 1984:128, Selsing 1998, 1999).

Dyrelivet i Setesdal Vesthei er karakterisert av Sør-Norges (verdens) sørligste villreinstamme som er størst etter den på Hardangervidda (NOU 1974:39 s. 23, Skogland 1994:37–38). Dette villreinområde på vestsiden av Setesdal og sør for Haukelivegen, strekker seg mot vest til og med fjellene i Ryfylke og mot sør til det øvre skogbeltet i Vest-Agder, med trekkrutene mellom sommer- og vinterbeiter og kalveplassene som livsviktige faktorer (Reimers i NOU 1974:39 s. 17). Grensene for villreinområdet er naturlige i øst og vest, mens i nord er grensen skapt av mennesker (NOU 1974:39 s. 23). Det betyr at området i fortiden antakelig har vært sammenhengende med hovedområdet på Hardangervidda.

Generelt må man regne med at naturlig vegetasjon hvor trær og andre planter får anledning til å visne og råtne uten menneskers innblanding har et rikere dyreliv enn vegetasjonstyper som er påvirket av mennesker. Særlig trær styrer artsmangfoldet. Noen hovedregler for sammenhengen mellom vegetasjon og dyreliv er at råtne trær betyr levende dyr. Det største artsmangfold får man i skog med blandet tetthet, der lyset kommer inn i åpninger i kronsjiktet og der det er et undersjikt av busker og andre planter. Frekvensen av stein er også viktig, og det samme gjelder små vann og bekker (Annika Hofgaard til journalist Didrik Søderlind 2006). En slik beskrivelse kan godt ha vært gyldig for den subalpine skog slik den kan ha fremstått i tidlig holocen.

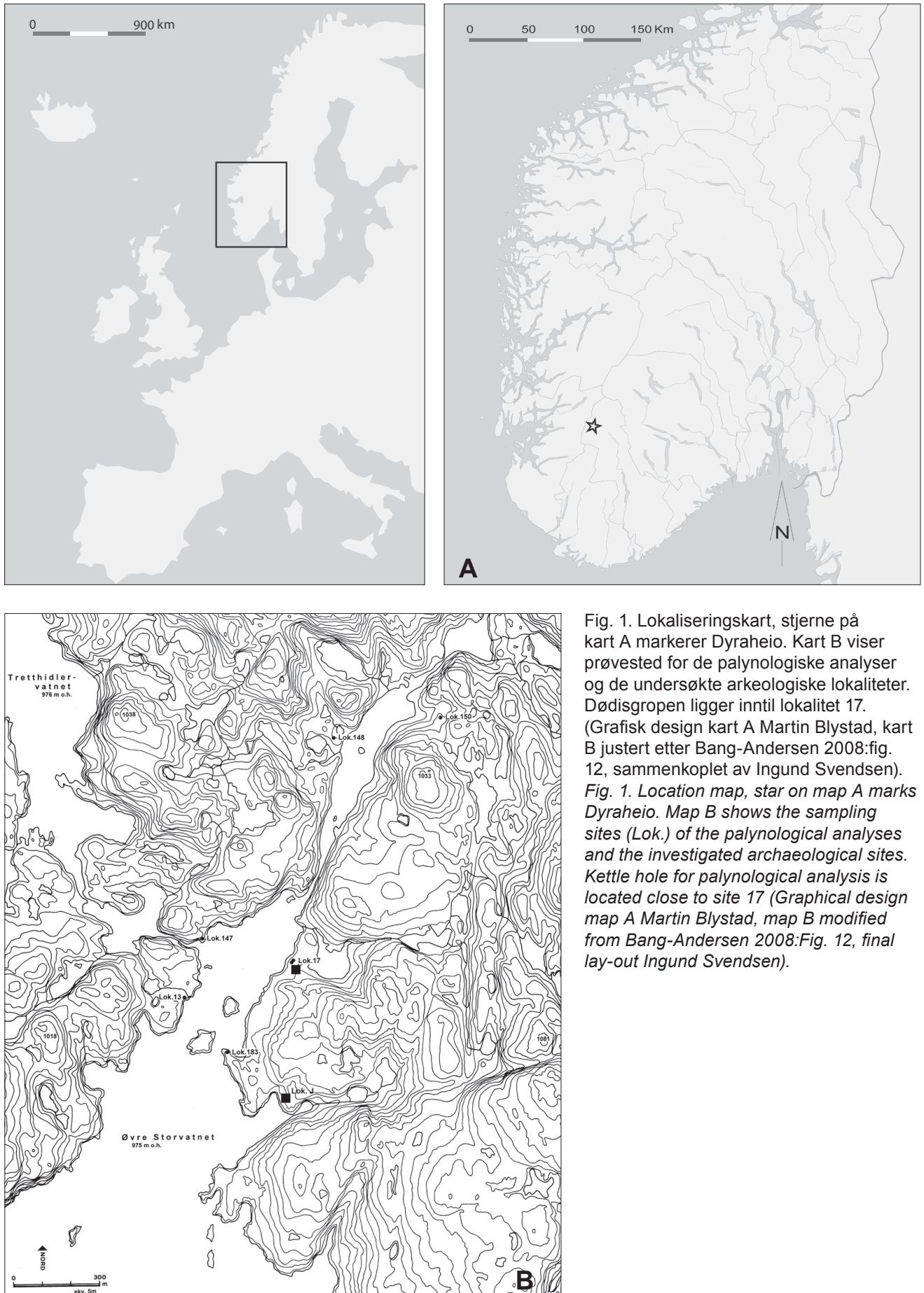


Fig. 1. Lokaliseringskart, stjerne på kart A markerer Dyrhaeio. Kart B viser prøvested for de palynologiske analyser og de undersøkte arkeologiske lokaliteter. Dødisgropen ligger inntil lokalitet 17. (Grafisk design kart A Martin Blystad, kart B justert etter Bang-Andersen 2008:fig. 12, sammenkoplet av Ingund Svendsen).
 Fig. 1. Location map, star on map A marks Dyrhaeio. Map B shows the sampling sites (Lok.) of the palynological analyses and the investigated archaeological sites. Kettle hole for palynological analysis is located close to site 17 (Graphical design map A Martin Blystad, map B modified from Bang-Andersen 2008:Fig. 12, final lay-out Ingund Svendsen).



Fig. 2a. Temperaturregioner i Norge. Sorte prikker er meteorologiske stasjoner brukt i hovedanalysene mens hvite prikker viser tilleggsstasjoner brukt i supplerende analyser (Hanssen-Bauer & Nordli 1998).

Fig. 2a. Regions of temperature in Norway. Black dots show meteorological stations used in the main analyses, while white dots show additional stations used in supplementary analyses (Hanssen-Bauer & Nordli 1998).

Klima

Sør-Norges klima er dominert av Golfstrømmen og er karakterisert av syklonvirksomheten innen det nordatlantiske vestenvindsbelte. Nitter (2008, 2009) diskuterte "klima-rom" identifisert i makro-, meso-, lokal- og mikroklima. De to førstnevnte er av betydning for klimaet i fjellet i Sør-Norge. I makroklima-rom (>200 kilometer) oscillerer Polarfronten som resulterer i en varierende hyppighet av posisjonen til Azoerhøytrykket og Islandslavtrykket og derfor vinder fra forskjellige retninger. I mesoklima-rom (10–200 kilometer) bestemmer avstanden til havet og topografien graden av oseanitet og kontinentalitet.

Temperaturvariasjoner over en 110 års periode ligger til grunn for temperatur- og nedbørsregionene som også omfatter fjellet i Sør-Norge (fig. 2a-b) (Hanssen-Bauer & Førland 1998, Hanssen-Bauer & Nordli 1998). Disse regionene anses for passende romslige enheter for beskrivelse av temperatur- og nedbørsvariasjoner i fortiden. Fjellet i Sør-Norge omfatter deler av nedbørsregionene 2 (en stor del av de østlige regioner), 5

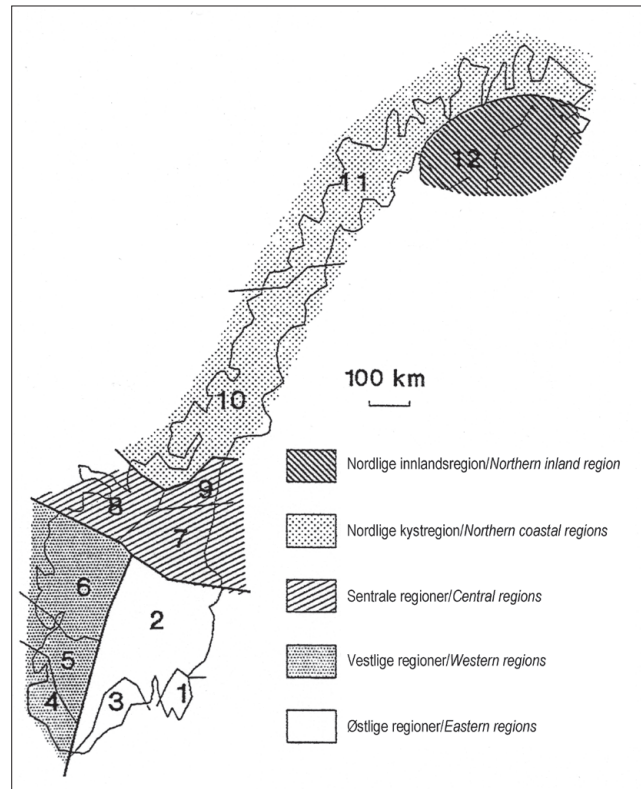


Fig. 2b. Nedbørsregioner i Norge (justert etter Hanssen-Bauer et al. 1995).

Fig. 2b. Regions of precipitation in Norway (modified from Hanssen-Bauer et al. 1995).

og 6 (de to nordligste av de vestlige regioner) og 7 (den sørøstlige av de sentrale regioner).

Klimaet i fjellet har store likhetstrekk fra 900 moh. og oppover (Johannessen 1975:12–13 og fig. 1.2.2, se også Barry 2008) med gjennomsnittstemperatur i varmeste måned under 10 °C (se for eksempel kart 8 i Moen 1998), kalde og stormfulle vintre, og kjølige somrer (Johannessen 1975:tabell 1.2.1.d). Det er også en nær sammenheng mellom skoggrensen og 10 °C-isotermen for årets varmeste måned, en temperaturgrense som brukes til å skille mellom temperert klima og polar-/fjellklima (Moen 1998:58). Fjellklimaet er karakterisert av sørvestlige og vestlige vinder, stor relativ fuktighet, mange overskyete dager og nedbør året rundt, mest høst og vinter (Johannessen 1975:10). I høytrykkssituasjoner er klimaet i fjellet varmere enn i lavlandet, mens lavtrykkssituasjoner omvendt favoriserer klimaet i lavlandet (Wishman 1985). Grensen for bjørkeskog er nært korrelert med en tetraterm (gjennomsnittstemperaturen for de fire varmeste månedene i året) på 7,5 °C (jultemperatur ca. 10 °C), mens tilsvarende verdi for

gråor (*Alnus incana*) er 7,7 °C, gran (*Picea abies*) 9,6 °C, furu (*Pinus sylvestris*) 10,6 °C (julitemperatur ca. 12 °C), alm (*Ulmus glabra*) 11,2 °C og andre edle løvtrær 12,5 °C (Moen 1998:58 med referanse til Helland 1912).

Innen naturvitenskap og arkeologi er temperaturbegrepet som regel brukt slik det er gjort ovenfor. Imidlertid gir begreper som gjennomsnittstemperatur, julitemperatur, varmeste måned, tetraterm osv. bare begrenset informasjon om klimaet i forhold til levende organismer selv om temperaturen suppleres med nedbørsforhold. For levende organismer må temperaturen knyttes mot vindforhold og mot variabiliteten i klimaet for å gi et riktig bilde av hvordan det vil oppleves. I Meteorologisk Institutt's leksikon (http://retro.met.no/met/met_lex/v_a/vindavkjoling.html) nevnes begrepet vindavkjøling, også kalt effektiv temperatur eller følt temperatur ("wind chill") og en "værkalkulator" er tilgjengelig for å regne ut vindavkjølingsindeksen. Her gis bakgrunnen for hvordan kombinasjonen av vind og temperatur gir den "virkelige" temperatur, dvs. hvordan den føles på kroppen og som i kritiske situasjoner kan bety liv eller død (se avkjølingsindeks og forfrysingsindeks). Avkjølingsindeksen gir et riktigere bilde av hvordan været innvirker på mennesker, dyr og planters muligheter for utfoldelse i et gitt område som fjellet, enn de forskjellige temperaturbegreper som vanligvis er i bruk. Problemet når det gjelder forhistorien, er at det ikke kjennes gode proksydata for å kunne rekonstruere vindklimaet. Der imot finnes det rimelig gode proksydata for å rekonstruere temperatur- og nedbørsklimaet.

Det er forskjell på klima i den vitenskapelige litteratur og klima opplevd av mennesker. For mennesker er natur kultur (B. Myhre 1995). I forhold til mennesker kan klimaets innvirkning klassifiseres i forhold til den tidsskala i hvilken det anses å influere: kort-siktig innflytelse (short term, dvs. årlig eller intraårlig), intermediær innflytelse (medium term, interårlig) og langsiktig innflytelse (longer term, strekker seg over tiår eller århundrer) (Ingram *et al.* 1981, se også Wigley *et al.* 1981, Pedersen 1994, Selsing 2003, Selsing *et al.* 2003, Nitter 2005, 2007, under forberedelse). Med utgangspunkt i Nitter (2005:23) gir langsiktige klimaendringer (30–100 år) mennesker tid til å tilpasse seg og innbygge klimaet i sin kultur slik at kulturelle handlinger ivaretar hensyn til klimaets variabilitet. Det betyr at langsiktige klimavariasjoner som vanligvis vies størst oppmerksomhet er uproblematisk for mennesker, fordi de er inkludert som en del av kulturen (for eksempel ekstremene inuitter i arktis og ørkennomader i Sahara). De korte endringer i klimaet/været (1–3 døgn), som gir utslag i ufor-

utsigbart ekstremvær, kan føre til katastrofer som ikke kan forebygges kulturelt, fordi det ikke er mulig å tilpasse seg. Den intermediære situasjon med flere år (2–15 år) med en uforutsigbar klimavariasjon rammer sosiale lag uten økonomisk eller politisk makt, og utgjør en alvorlig trussel mot de mennesker som den berører. Vanligvis er de ikke ødeleggende for en jordbrukskultur da man vanligvis klarer å overleve et nødår, kanskje to (Pedersen 1982). Men varer de lengre er de katastrofale for en jordbrukskultur, fordi de er uforutsigbare og for korte til at kulturen har tilpasset seg dem, og de er for lange til at man kan overleve på lagrene av forråd. Det er marginale områder som er sterkest utsatt for de intermediære klimaendringer.

Klima i Dyraheio

Undersøkellesområdet har en årlig nedbør på omkring 1500 mm per år og stigende vestover. 190–200 dager om året har nedbør (Moen 1998).

Klimaet i Dyraheio har samme karakter som fjellområdene i andre deler av Sør-Norge. Steinalderlokalitetene i denne undersøkelse ligger umiddelbart øst for vannskillet, mellom Suldals- og Setesdalsheiene Vest (Bang-Andersen 1983:10 fig. 1, 2008). Vannskillet har både en nedbørs- og en temperatureffekt. Sammenlignet med klimaet i vest, er klimaet øst for vannskillet generelt mer kontinentalt og preget av høyere temperaturer om sommeren og lavere temperaturer om vinteren, samt lavere nedbør. Dyraheio ligger på overgangen mellom temperaturregion 1 og 2 (henholdsvis Øst- og Vest-Norge) (Hanssen-Bauer & Nordli 1998:fig. 1, Hanssen-Bauer 2005) (fig. 2a) og på overgangen mellom nedbørsregion 2 og 5 (henholdsvis Øst- og Vest-Norge) (Hanssen-Bauer *et al.* 1995:fig. 3, Hanssen-Bauer 2005) (fig. 2b).

Klimaet i tidlig holocen i Sør-Norge var ikke vensensforskjellig fra i dag, karakterisert av stor variabilitet fra år til år og fra tiår til tiår. Temperaturen var etter isavsmeltningen generelt litt høyere enn i dag. Dette skyldes presesjonen som medførte at solen og jorden om sommeren var litt nærmere hinannen enn i dag på den nordlige halvkule (Mangerud 1992, Selsing 1996). Dette ga et generelt litt mer kontinentalt klima sammenlignet med i dag. Den gjennomsnittlige sommertemperatur i atlantikum kronosone, har antakelig vært omkring 2 °C høyere enn i dag rundt skoggrensen, og klimaet i undersøkelsesområdet var sannsynligvis preget av større hyppighet av høytrykkssituasjoner enn i dag (Selsing & Wishman 1978, 1984). Snødekket i atlantikum kronosone var derfor sannsynligvis tynnere og det lå antakelig kortere tid enn i dag.

3. Metoder

Klima- og skoggrensevariasjoner

For å belyse de holocene klima- og skoggrensevariasjoner er palynologiske analyser og furumegafossiler brukt (Selsing & Wishman 1978, 1984, Selsing 1979, 1996, 1998, 1999). Den naturlige skoggrensen i Skandinavia er hovedsakelig regulert av temperaturbetingelsene, særlig sommertemperaturen, mens fuktighet betraktes som værende av sekundær betydning (Tukhanen 1980, E. Dahl 1986, Moe & Odland 1992). Skoggrensen er nærmere relatert til den daglige maksimumstemperaturen enn den daglige gjennomsnittstemperaturen om sommeren (se referanser i Moe & Odland 1992:42). Den maksimale sommertemperaturen (mengden av energi, varmeeffekt) er derfor den begrensende parameteren. Odland (i Moe & Odland 1992:42) konkluderte at høy temperatur i løpet av dagen i vekstsesongen er det viktigste for trevekst.

Definisjoner på skog- og tregrenser har store likhetstrekk (for eksempel Aas 1969, Simonsen 1980, Aas & Faarlund 1988, 1999). Bjune (2005:250) definerte tregrensen som høyden hvor individuelle trær og isolerte grupper av trær befinner seg ovenfor skoggrensen og har en høyde på mer enn 5 meter for nåletrær og 2,5 meter for bjørk (se Matthews *et al.* 2003) (fig. 3). Da det foreliggende arbeid kompilerer mange arbeider om skog- og tregrenser, publisert over en lengre periode hvor forskjellige (eller ingen) definisjoner lå til grunn, har det ikke vært mulig å forholde seg entydig til en definisjon.

Temperaturen synker med økende høyde (for eksempel Wishman 1979, 1985, S.O. Dahl & Nesje 1996:388 med referanse til Sutherland 1984). Den vertikale temperaturgradient varierer over året og fra sted til sted i forhold til den aktuelle vær-situasjon, vær-type osv. Wishman (1985) rekonstruerte topografiske temperaturforskjeller i Suldalsheiene (Sandsa) og påviste at den varierer med høyden. Den laveste gradient er i stølsnivået (0,4 °C/100 meter) og den høyeste i fjellet (0,7 °C/100 meter). Den gjennomsnittlige vertikale temperaturgradient settes i dette arbeid til 0,65 °C/100 me-

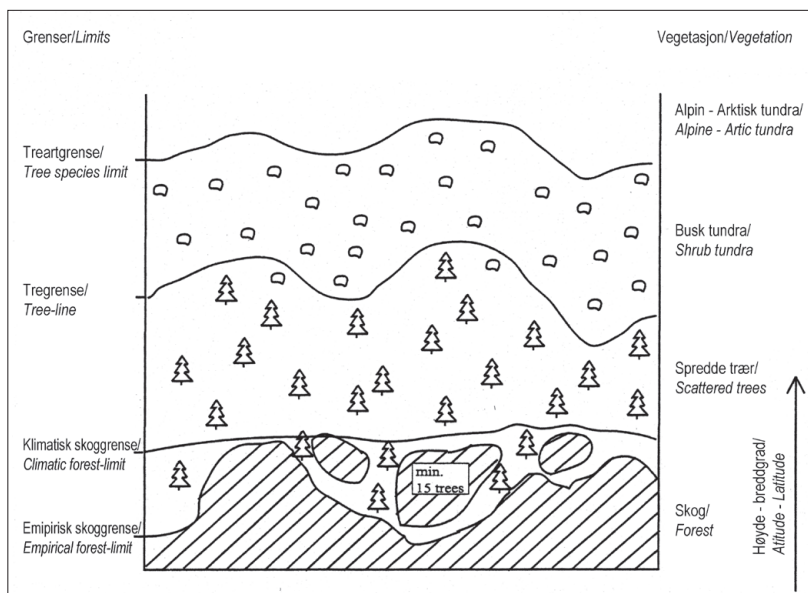


Fig. 3. Definisjon av skog- og tregrense og relaterte begreper (justert etter Matthews *et al.* 2003).

Fig. 3. Definition of forest and tree limit and related concepts (modified from Matthews *et al.* 2003).

ter for nivået 600–1000 moh. (egentlig 0,6–0,7 °C/100 meter, Wishman 1985, se også Wishman 1979:23–26, Hafsten 1981:59 og Nesje *et al.* 1991 som også brukte 0,65 °C/100 m). En temperaturgradient på 0,68 °C/100 meter ble brukt til å rekonstruere gjennomsnittlig sommertemperatur i atlantisk kronosone i Sørvest-Norge (Selsing & Wishman 1984). Eide *et al.* (2006:78, se også Eide 2003a:19) benyttet en temperaturgradient 0,6 °C/100 meter for sørvestlige Hardangervidda for tidlig holocen (10 800–8000 kal BP, 9520–7200 BP), mens Bjune *et al.* (2005:178) brukte 0,57 °C/100 meter for Vest-Norge ved interpolasjon av meteorologiske data fra de nærmeste meteorologiske stasjoner. Matthews & Caseldine (1987:69) brukte en vertikal temperaturgradient på 0,70 °C/100 meter for den gunstigste vekstsesong i holocen. Denne verdi ville gitt en enda høyere maksimal vekstgrense for de enkelte planter enn 0,65 °C/100 meter.

Lithostratigrafi

Beskrivelse av sedimentene følger i hovedtrekk Fægri & Gams (1937). Sediment- og torvsignaturer i polendiagrammene fra dødisgropen ved lokalitet 17 og lokalitet J er en modifisering av signaturer fra datapro-

grammet TILIA graph version 1.25 (Eric C. Grimm & Graphic Software System, Grimm 1987) som bygger på Troels-Smith (1955). For podsoljordsprofilene fra de arkeologiske lokaliteter, er lagene nummerert uten bruk av signatur. Glødetap ble utført på de nederste sedimenter på lokalitet J for å måle variasjonen i organisk innhold. Glødetapet ble utført ved 550 °C (Sønstegaard & Mangerud 1977:315) og resultatene er presentert på pollendiagrammet som vektprosent glødetap.

Biostratigrafi

Preparering av pollenprøvene fulgte i hovedsak Erdtmans acetolysemetode (Fægri & Iversen 1975). Prøver som inneholdt minerogent materiale ble behandlet med kald flussyre i ca. ett døgn. De palynologiske analyser ble utført med et Zeiss forskningsmikroskop med fasekontrastobjektiv 504x forstørrelse. Palynomorfer som var vanskelig å identifisere ble undersøkt med 1008x forstørrelse. Identifikasjon av palynomorfer var basert på bestemmelsesnøkne til Beug (1961), Moe (1974), Fægri & Iversen (1975, 1989), Moore & Webb (1978), Eide (1981) med flere, og referansesamlingen av pollenpreparater på Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger. Latinsk botanisk nomenklatur følger Lid & Lid (1994).

Det ble ikke gjort *Betula*-statistikk (Eneroth 1951), da det er usikkert om det er mulig med rimelig sannsynlighet å skille *Betula nana* fra *B. pubescens* (for eksempel Paus 1992, Dinter & Birks 1996). Dvergbjørk er sjelden i dag i Dyræheio.

Pollendiagrammene viser prosentverdier beregnet på grunnlag av ΣP (sum pollen eksklusiv pollen fra vannplanter). Vannplanter (AqP eller Aq), sporer, alger og trekullstøv er beregnet på grunnlag av $\Sigma P+X$, hvor X er den aktuelle palynomorf. 10x forstørrelse av kurvene er markert. Diagrammene er tegnet ved hjelp av dataprogrammene CORE 2.0 (Natvik & Kaland 1994) og/eller TILIA, versjon 2.0/ TILIA graph, versjon 1.25 (Eric C. Grimm, Eric C. Grimm & Graphic Software System, Grimm 1987).

Pollendiagrammene fra lokalitet J og dødisgropen er delt inn i lokale pollen assemblage soner (LPAZ). Sonegrensene er som regel trukket mellom to spektra som viser tydelige endringer i pollensammensetningen. Alderen på sonegrensene er basert på C14-dateringer, korrelasjoner med andre pollendiagrammer og torvtilvekst. Pollenanalysene fra podsoljordsprofilene fra de arkeologiske lokaliteter og fra de resente moseprøver er presentert som histogrammer, fordi de ikke representerer en kontinuerlig avsetning.

Det ble ikke gjennomført plantemakrofossilanalyser som muligens ville ha lettet tolkningen av vegetasjonen, særlig skog-/tregrensen. Plantemakrofossiler av-

speiler den lokale vegetasjon mer presist enn pollen, da pollenedfallet i høyere grad enn plantemakrofossiler er en blanding av pollen fra den lokal produksjon og fjernttransportert pollen (H. Birks 2003). I flere nye undersøkelser er analyser av pollen og makrofossiler blitt kombinert for å belyse fjellvegetasjonen og tregrensevariasjoner (Eide 2003a:30, Bjune 2004, 2005, Bjune *et al.* 2005, Eide *et al.* 2006). Analyse av både pollen og plantemakrofossiler gir grunnlag for en mer pålitelig rekonstruksjon av tidligere tregrenser enn pollen alene (se referanser i Bjune 2005:250). På den annen side gir pollen- og plantemakrofossilanalyser både kontrasterende og komplementære opplysninger om vegetasjonsendringer (Eide 2003a, Eide *et al.* 2006). Det er vanskelig å avgjøre om noen få makrofossiler fra *Betula pubescens* kommer fra lokal tilstedeværelse eller vekst lengre vekk, for eksempel fra lavereliggende strøk (Eide *et al.* 2006:81). Det kan således se ut som det uansett analysemetoder er vanskelig å få entydige resultater angående variasjoner i de alpine holocene tre- og skoggrenser i Sør-Norge.

Palynologiske analyser av jordprofiler

Jordsmonn er generelt utsatt for en rekke naturlige fysiske, kjemiske og biologiske prosesser. Det skyldes klimaforhold, frost-tining, topografi, solifluksjon, vegetasjon, omroting av dyr, mikroorganismer osv. (Ballin 2000a:110–111 med referanse til Villa 1982:279ff og Lauxmann & Scheer 1986:fig. 6). Jordprofiler har derfor en komplisert oppbygging og pollenedfallet blir ikke, som i torv og gytje, gradvis akkumulert i avsetningen etter hvert som den bygges opp. Bevaringsforholdene for palynomorfer er generelt dårligere i jordsmonn enn i torv og gytje pga. tilgang på oksygen som fører til nedbrytning av det organiske materiale og korrosjon av pollen (Cushing 1967, Delcourt & Delcourt 1980, Havinga 1984). Bevaring av palynomorfer krever anaerobe forhold og jordprofiler er derfor ikke ideelle for palynologiske analyser. De er også omdiskuterte pga. mulige forstyrrelser som følge av kulturelle inngrep. Faktorer som hindrer nedbrytning av palynomorfer i jordprofilet kan være vannmetting og lav surhetsgrad. Det er en viktig grunn til at palynologisk analyse av forseglede jordsmonn vanligvis foretrekkes, fremfor ikke- forseglede jordsmonn (Caseldine 1983, Sageidet 2005).

I jordprofiler i vår del av verden går vanntransporten nedover, hvilket fører til at bevegelse av pollen, sporer og andre støvpartikler som trekull, hovedsakelig er nedover i profilet, enten som enkeltkorn eller inkorporert i jord- eller humuspartikler (Dimbleby 1985, Sageidet *et al.* 2005). Transport av pollen med vannstrømmen i porene i et jordprofil på Jæren i

Sørvest-Norge ble avdekket av Sageidet *et al.* (2005). Hun foreslo tynnslipsanalyser av jordsmonnet (mikromorfologi) som et nyttig redskap for utvelgelse av prøvesteder for palynologiske rekonstruksjoner. Til sammenligning er observasjoner av horisontale og vertikale bevegelser av artefakter i jordsmonnet vanlig på arkeologiske lokaliteter (Ballin & O.L. Jensen 1995, Ballin 2000a).

Palynologiske analyser av jordprofiler fra overgangen alpin/ subalpin vegetasjonssone vest for Jostedalsbreen viste pålitelige resultater (Caseldine 1983). I motsetning til jordprøvene fra de arkeologiske lokaliteter i Dyraheio som ligger åpne, var jordprofilene i Jostedalsbreområdet begravd under yngre morenemateriale. Jordprofilene i Dyraheio ligger primært på veldrenerte løsmasser som antakelig har relativt stor vanngjennomstrømning. Det kan ha ført til oksiderende forhold og kan både ha bidratt til transport av og nedbrytning av palynomorfer, mens bedre bevaringsforhold har hersket i Jostedalsbreområdet pga. forsegling av jordprofilet.

Vannmetting av jordsmonn i fjellet er en av grunnene til at palynologiske analyser av jordsmonn i fjellet har vist seg fruktbar (for eksempel Kvamme 1986). Det har imidlertid vært få studier av alpine jordprofiler for palaeoøkologiske formål som avspeiler problemene med tolkningen av resultatene (Matthews & Caseldine 1987:59). Caseldine & Matthews (1987:219) oppsummerte faktorer som i fjellet kan påvirke tolkningen avhengig av jordtype: 1) det lokale vegetasjonsdekkes karakteristika som over skoggrensen kan variere mye over korte avstander, 2) lokale forskjeller i jordforhold som partikkelstørrelse eller graden av organisk nedbrytning som påvirker palynomorfenes innkorporening i jorden, 3) variasjon i jordsmonnsutviklingen som gir forskjeller i den lokale jordhydrologi og 4) prøvenes representativitet: de kan representere en lang eller kort periode varierende fra prøve til prøve. Disse forhold er relevante for undersøkelsene i Dyraheio uten at det kan spesifiseres konkret hvordan de har påvirket prøvene. Resultatene til Caseldine & Matthews (1987) demonstrerer anvendbarheten av jordsmonn som kilde til palaeoøkologiske studier i subalpint og lavalpint miljø (Caseldine & Matthews 1987:227). Imidlertid vanskeliggjøres tolkningen av analysene i Dyraheio av at jordprofilene er mer kompliserte enn dem Caseldine (1983, 1984) undersøkte. Det skyldes kulturelle forstyrrelser av de naturlige jordprofiler fordi prøvene er tatt ut på arkeologiske lokaliteter, og beliggenhet for de fleste lokaliteter er på veldrenerte løsmasser.

Generelt kan en si at den øverste delen av et jordprofil avsettes noenlunde på samme måte som torv og reflekterer vegetasjonsforholdene på stedet i det tids-

rom det blir avsatt. Når det gjelder mineraljord under humuslaget, er forholdene annerledes, ikke bare med henblikk på den prosentvise fordelingen, men også hyppigheten av palynomorfer. Mineraljorden er som regel eldre enn og representerer dårligere bevaringsforhold enn humuslaget. I de fleste mineralhorisonter i jordprofiler synes det bare å være en svak stratigrafi (Dimbleby 1961, S.T. Andersen 1979, Caseldine 1984 med referanse til Munaut 1967). Erfaringen med analyse av jordprofilene fra Dyraheio synes å vise at analyse av råhumus og humus gir pålitelige data angående vegetasjonsforholdene på lokalitetene. Noen av de andre prøvene var pollenfattige og preget av selektiv nedbrytning av palynomorfer, samtidig som analysene antas generelt å gi opplysninger om vegetasjons- og miljøforhold. Analyse av trekullholdige kulturlag og av sandholdige lag lenger nede i profilet, ga noe varierende resultater.

Forstyrrelser i jordsmonnet kan være vanskelige å avdekke i de stratigrafiske profiler på arkeologiske lokaliteter. Det betyr at en radiokarbondatering som er knyttet til et bestemt nivå på en arkeologisk boplass ikke uten videre kan brukes som stratigrafisk markør. Det kan skyldes naturlige prosesser, for eksempel frost-tining, men også at mennesker kan ha forstyrret den naturlige stratigrafi med nedgravninger, flytting av og tilføring av materiale og andre forstyrrelser. Derfor kan C14-dateringene fra de arkeologiske undersøkelsene bare med forsiktighet benyttes i tolkning av resultatene fra de palynologiske undersøkelser.

Bang-Andersen (2008) diskuterte ikke generelt hvordan profilene på steinalderboplassene ble dannet, om postdeposisjonelle prosesser i fjellet har vært aktive og i hvor stor grad naturlige partikler og artefakter er blitt flyttet. Til tross for forstyrrelser man vet kan pågå under utviklingen av jordsmonn i fjellet, viser erfaring fra flere slike undersøkelser at det ofte er forbausende god overensstemmelse mellom forventet alder på en C14-datering og resultatet (Caseldine 1983, Caseldine & Matthews 1987, Sageidet 2005). Mobilitet og refordeling av palynomorfer i forhold til størrelse ble undersøkt i en subalpin eng i Olympic Mountains, Washington, USA. Resultatet viste at størrelsen på partiklene ikke spilte noen særlig rolle (Gavin & Brubaker 1999). Det kan forstås slik at den transport av palynomorfer som eventuelt har funnet sted i jordprofilene på de arkeologiske lokaliteter i Dyraheio, ikke har vært influert av størrelsen på partiklene i noen særlig grad, og at transport av palynomorfer og trekullstøv sannsynligvis har hatt noenlunde like betingelser.

Sett fra en palynologisk synsvinkel er podsoljord det jordsmonn som foretrekkes til analyse. Det er surt, har lite forstyrrende jordorganismer og derfor liten ned-

Tabell 1. Oversikt over C14-dateringer utført på trekull fra gren- og/eller kvistfragmenter (undtatt TUa-1695) fra arkeologiske lokaliteter ved Øvre Storvatnet (hvis ikke noe annet lokalitetsnavn er nevnt), Vestre Gyvatnet og Hovassåna, Bykle kommune, Aust-Agder fylke. Kalibrering OxCal v3.9 (eventuelt v3.10) (Ramsey 2003, 2005 basert på atmosfæredata fra Stuiver *et al.* 1998, Reimer *et al.* 2004). Forkortelser: uo=under overflaten, sa=standardavvik, gnsn=gjennomsnitt, lab.ref.=laboratoriereferanse.

Table 1. View of radiocarbon dates on charcoal from fragments of branches and/or twigs (except TUa-1695) from archaeological sites from Øvre Storvatnet (if not, other sites name are mentioned), Vestre Gyvatnet and Hovassåna, Bykle municipality, Aust-Agder county. Calibration OxCal v3.9 (or v3.10) (Ramsey 2003, 2005 based on atmospheric data from Stuiver *et al.* 1998, Reimer *et al.* 2004). Abbreviations: bs=below surface, sd=standard deviation, lab.ref.=laboratory reference.

Nummer) Alder BP (lab. ref.)/ Number) Age BP (lab. ref.)	Kal BP (1 sa) (gnsn)/ Cal BP (1 sd) (mean)	Lok. nr., taxa på datert trekull, nærmere lokalisering, cm under overflaten (uo)/ Site no., taxa of dated charcoal, closer location, cm below surface (bs)	Referanse Bang-Andersen/ Reference Bang-Andersen
1) 7020±170 (T-2360)	8000-7680 (7840)	147, bjørk, selje/vier og einer fra spredt forekomst av trekull i kvadrat F-9/F-10, 35-40 cm uo/ 147, <i>Betula, Salix and Juniperus</i> from scattered occurrence of charcoal in square F-9/F-10, 35-40 cm bs	1997:50, 2008:45-49, 136
2) 6980±90 (T-2651)	7930-7720 (7825)	182, furu og einer, ildsted (I) i rute H-20, 25-28 cm uo/ 182, <i>Pinus and Juniperus</i> , fireplace (I) in square H-20, 25-30 cm bs	1996, 1997:48-49, 2008:35-37, 136, fig. 20
3) 6950±120 (T-2652)	7930-7680 (7805)	183, bjørk, trekullholdig område i rute K-10/L-10, 12-13 cm uo/ 183, <i>Betula</i> from charcoal rich area in square K-10/L-10, 12-13 cm bs	2008:51-53, 136
4) 6870±110 (T-2650)	7830-7610 (7720)	17s, bjørk og einer, trekullag i rute O-11, 28-30 cm uo, eldste fase/ 17s, <i>Betula and Juniperus</i> , charcoal layer in square O-11, 28-30 cm bs, oldest phase	1989:346, 2008:58-63, 136, fig. 50
5) 6800±210 (T-2074)	7850-7470 (7660)	12, uspesifisert trekull spredt i rute N-14, 12-14 cm uo/ 12, unspecified scattered charcoal in square N-14, 12-14 cm bs	1997:47-48, 2008:30-32, 136
6) 6740±110 (T-3542)	7690-7500 (7595)	12, furu og bjørk, trekullflak i rute H-15, 6-9 cm uo/ 12, <i>Pinus and Betula</i> from charcoal flake in square H-15, 6-9 cm bs	1997:47-48, 2008:30-32, 137
7) 6735±70 (T-12923)	7670-7520 (7595)	147, bjørk, einer og et forkullet einerbær, forekomst av trekullholdig jord (ildsted?) i rute H-10/H-11), 30-35 cm uo/ 147, <i>Betula, Juniperus and Juniperus fruit</i> , charcoal (fireplace?) in square H-10/H-11, 30-35 cm bs	SBA1996, 1997:50, 2008:45-49, 137
8) 6680±80 (T-2359)	7620-7480 (7550)	Vestre Gyvatnet, 146, selje/vier, bjørk og einer, rute H-23, 22-25 cm uo/ Vestre Gyvatnet, 146, <i>Salix, Betula and Juniperus</i> , square H-23, 22-25 cm bs	2008:39-41, 136
9) 6330±85 (T-12922)	7420-7160 (7290)	182, furu og einer, ildsted (II) i rute I-16, undre kant av kulturlag, 20-25 cm uo/ 182, <i>Pinus and Juniperus</i> , fireplace (II) in square I-16, lower limit of cultural layer, 20-25 cm bs	1996, 1997:48-49, 2008:35-37, 137, fig. 20
10) 6130±105 (T-12921)	7170-6890 (7030)	Hovassåna, 150, bjørk, ildsted i nedre del, rute I-18/ 22-25 cm uo/ Hovassåna, 150, <i>Betula</i> , fireplace in lower part, square I-18, 22-25 cm bs	SBA1996 2008:74-75, 137
11) 6100±130 (T-2073)	7170-6800 (6985)	17s, selje/vier, spredte biter under stein i rute L-11, 11-13 cm uo/ 17s, <i>Salix</i> , scattered pieces below stone in square L-11, 11-13 cm bs	1989:346, 2008:60, 62-63, 136, fig. 50
12) 6050±60 (T-3076)	6980-6790 (6885)	147, bjørk, selje/vier og forkullet einerbær, høytliggende trekullflak, rute F-11, 5-7 cm uo, (øvre trekullforekomst, rester etter et større ildsted, alternativt flere overlappende båltofter, minimumsalder på menneskers opphold på lokaliteten, steinartefakter i og under, men bare unntaksvis over trekullflaket/ 147, <i>Betula, Salix and charred juniper fruit</i> , upper charcoal flake, square F-11, 5-7 cm bs, upper occurrence of charcoal, remains of a larger fireplace, alternatively several overlapping fireplaces, minimum age of human settlement at the site, stone artefacts in and under charcoal flake, with exceptions over charcoal flake	1997:50, 2008:45-49, 136

Nummer) Alder BP (lab. ref.)/ Number) Age BP (lab. ref.)	Kal BP (1 sa) (gnsn)/ Cal BP (1 sd) (mean)	Lok. nr., taxa på datert trekull, nærmere lokalisering, cm under overflaten (uo)/ Site no., taxa of dated charcoal, closer location, cm below surface (bs)	Referanse Bang-Andersen/ Reference Bang-Andersen
13) 6000±90 (T-12925)	6960-6730 (6845)	17n, bjørk og rogn, øvre trekullflak (lite ildsted?), rute I-22, 12-16 cm uo/ 17n, <i>Betula</i> and <i>Sorbus</i> , upper charcoal flake (small fireplace?), square I-22, 12-16 cm bs	1989:346, 1996, 1997:49, 2008:55-57, 137, fig. 50
14) 5975±55 (TUa-1695)	6890-6740 (6815)	17s, bjørkebarkkjære, uspesifisert nivå, rute M-11/ 17s, birch bark tar, unspecified level, square M-11	1996, 2008:62-63, 137, fig. 50
15) 5960±80 (T-2072)	6900-6670 (6785)	17n, selje/vier-type, ildsted i rute K-24, 12-13 cm uo/ 17n, <i>Salix</i> type, fire place in square K-24, 12-13 cm bs	1989:345-346, 2008:56-57, 136, fig. 50, vedlegg 3
16) 5870±70 (T-3072)	6790-6560 (6675)	Hovassåna, 148, bjørk, bunn ildsted i rute K-28, 14-16 cm uo/ Hovassåna, 148, <i>Betula</i> , bottom of fireplace in square K-28, 14-16 cm bs	2008:70-72, 136
17) 5720±90 (T-3073)	6640-6410 (6525)	Hovassåna, 150, bjørk, ildsted, rute L-21, 8-10 cm uo/ Hovassåna, 150, <i>Betula</i> , fireplace, square L-21, 8-10 cm bs	2008:74-75, 136
18) 5670±90 (T-3074)	6560-6320 (6440)	Vestre Gyvatnet, 145, bjørk og einer, trekullkonsentrasjon i rute H-11, 5-8 cm uo/ Vestre Gyvatnet, 145, <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i> , charcoal concentration in square H-11, 5-8 cm bs	2008:42-44, 136
19) 4195±105 (T-12924)	4850-4570 (4710)	17s, bjørk, einer og rogn, trekullflak i rute L-12, 4-6 cm uo/ 17s, <i>Betula</i> , <i>Juniperus</i> and <i>Sorbus</i> , charcoal flake in square L-12, 4-6 cm bs	1989:346, 2008:59, 62-63, 137, fig. 50
20) 4040±50 (T-3075)	4580-4430 (4505)	17s, bjørk, trekullholdig plett i rute L-16, 12-16 cm uo/ 17s, <i>Betula</i> , area with charcoal in square L-16, 12-16 cm bs	1989:345-346, 2008:59, 62-63, 136, fig. 50, vedlegg 3
21) 4000±70 (T-3077)	4790-4300 (4545)	13, bjørk, einer og uspesifisert løvtre, bunn ildsted, 14-17 cm uo/ 13, <i>Betula</i> , <i>Juniperus</i> and unspecified deciduous wood, bottom of fireplace, 14-17 cm bs	1989:346, 2008:68, 136
22) 2550±70 (T-3078)	2760-2470 (2625)	Vestre Gyvatnet, 146, bjørk og hassel, trekullflak i rute H-21, 14-16 cm uo/ Vestre Gyvatnet, 146, <i>Betula</i> and <i>Corylus</i> , charcoal flake in square H-21, 14-16 cm bs	2008:39-41, 136-137

brytning av det organiske materiale i jorden (Dimbleby 1962, Evans & Limbrey 1974, S.T. Andersen 1979, Keatinge 1983, Whittington 1983, Tipping *et al.* 1999). Til tross for problemer, blir palynologiske analyser av mineraljord ofte benyttet på arkeologiske lokaliteter (Sageidet *et al.* 2005:2), som regel av mangel på bedre materiale i lokalitetens umiddelbare nærhet. Selv om det ikke er noen enkelt akseptert forklaring på dannelsen av pollensammensetningen i jordsmonn, har analyse av dem gitt verdifull innsikt i utvikling av jordsmonn og lokal vegetasjon (Caseldine 1983:233, Caseldine & Matthews 1987:215 med referanser, Sageidet 2005).

Resultatene til Matthews & Caseldine (1987:69) fra arktisk-alpine brunjord (1480 moh.) ved Vestre Memurubre i Jotunheimen viste en mer enn 5000 kal BP-år (4400 BP-år) uavbrutt jordsmonnsutvikling gjennom akkumulering av organisk materiale fra den lokale

vegetasjon sammen med eoliske mineralpartikler. Selv om lokaliteten ved Vestre Memurubre ligger ca. 400 meter høyere og er mer ekstrem enn lokalitetene i Dyraheio, er det sannsynlig at resultatene derfra er overførbare til Dyraheio. Det var forventet en viss liten forflytning av palynomorfer i profilene, og en viss nedbrytning av tynnveggete palynomorfer pga. klimaforholdene og det faktum at de fleste av de arkeologiske lokaliteter var lokalisert på godt drenerte avsetninger.

Pollen og sporer har forskjellig bestandighet mot nedbrytning og oppbevares forskjellig i forskjellige jordartstyper (for eksempel Havinga 1967). Pollen i jordprøvene fra mellomalpin sone ved Jostedalsbreen viste mekanisk, snarere enn kjemisk nedbrytning, og generelt god bevaring (Caseldine 1983:235). Nedbrytningen fører til at robuste nedbrytningsresistente palynomorfer blir overrepresentert. Sporer og pollen fra jordprofilene på de arkeologiske lokaliteter i Dyra-

Tabell 2. Radiokarbon dateringer fra lokalitet J og dødishull samt upubliserte dateringer fra Suldal kommune i Rogaland fylke. QM=Quercetum Mixtum (eikblandingsskog, dvs. eik, lind, alm og ask). Kalibrering se tabell 1. Forkortelser: sa=standardavvik.

Table 2. Radiocarbon datings from site J and the kettle hole, and unpublished dates from Suldal municipality in Rogaland County. QM=Quercetum Mixtum (Quercus, Tilia, Ulmus and Fraxinus). Calibration see Table 1. Abbreviation: sd=standard deviation.

Lab. ref., $\delta^{13}\text{C}$ ‰ PDB/ Lab. ref., $\delta^{13}\text{C}$ ‰ PDB	Alder BP/ Age BP	Kal BP (1 sa) (gjennomsnitt)/ Cal BP (1 sd) (mean)	Nivå (cm), materiale datert/ Level (cm), material dated	Lokalitet (moh.)/ Site (m asl)	Begivenhet datert/ Event dated	Referanse/ Reference
T-3224A	8640±120	9890-9490 (9690)	139,5-141,0 detritus gytje/ detritus gyttja	Lokalitet/ site J, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust- Agder (980)	Isavsmeltning/ Deglaciation	Blystad & Selsing 1988:71 tabell/ Table 1
T-1946	8120±160	9300-8750 (9025)	247-250, bjørkeved/ <i>Betula</i> wood	Mosvatnet, Suldal, Rogaland (540)	Bunn torv i myr/ Bottom peat in bog	Selsing upublisert/ unpublished (se også/ see also Selsing 1974)
T-5854 -26,2	7260±90	8180-8000 (8090)	55-57, Graminee- Cyperaceetorv/ Graminee- Cyperaceae peat	Myr i dødigrøp/ peat bog in kettle hole, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust- Agder (980)	Bunn torv/ Bottom peat	Selsing denne publikasjon/ this paper
T-5686	6720±90	7670-7500 (7585)	128-130, <i>Eriophorum</i> torv/ <i>Eriophorum</i> peat	Lokalitet/ site J, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust- Agder (980)	<i>Alnus</i> oppgang/ <i>Alnus</i> rise	Blystad & Selsing 1988:71 tabell/ Table 1
T-1767	5360±100	6280-6000 (6135)	95-105, dyholdig gytje/ mud gyttja	Torsketjern, Suldal, Rogaland (79)	Minimumalder <i>Tilia</i> oppgang/ Minimum age <i>Tilia</i> rise	Selsing upublisert/ unpublished (se også/ see also Selsing 1974)
T-1945	5310±110	6260-5940 (6100)	178-182, furu-gren/ <i>Pinus</i> branch	Mosvatnet, Suldal, Rogaland (540)	Sonegrense atlantikum- subboreal/ Zone boundary Atlantic- Subboreal	Selsing upublisert/ unpublished (se også/ see also Selsing 1974)
T-6730A -28,0	4400±90	5270-4850 (5060)	80-90, detritus gytje/ detritus gyttja	Torsketjern, Suldal, Rogaland (79)	Minimumsalder, oppgang <i>Plantago</i> <i>lanceolata</i> / Minimum age, <i>Plantago</i> <i>lanceolata</i> rise	Selsing upublisert/ unpublished (se også/ see also Selsing 1974)
T-1947	3880±100	4430-4150 (4290)	118-122, bjørkeved/ <i>Betula</i> wood	Mosvatnet, Suldal, Rogaland (540)	Nedgang QM og bjørk, furuoppgang/ Decline QM and <i>Betula</i> , <i>Pinus</i> rise	Selsing upublisert/ unpublished (se også/ see also Selsing 1974)

Lab. ref., $\delta^{13}\text{C}$ 0/00 PDB/ Lab. ref., $\delta^{13}\text{C}$ 0/00 PDB	Alder BP/ Age BP	Kal BP (1 sa) (gjennomsnitt)/ Cal BP (1 sd) (mean)	Nivå (cm), materiale datert/ Level (cm), material dated	Lokalitet (moh.)/ Site (m asl)	Begivenhet datert/ Event dated	Referanse/ Reference
T-13065 -25,5	3415±55	3820-3580 (3700)	94-96, Cyperaceatorv/ Cyperaceae peat	Lokalitet/ site J, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust- Agder (980)	Minimumsalder, oppgang <i>Plantago lanceolata</i> / Minimum age, <i>Plantago lanceolata</i> rise	Selsing & Gunnarsdóttir denne publikasjon/ this paper
T-1768	1780±200	1949-1400 (1675)	10-20, detritus gytje/ detritus gyttja	Torsketjern, Suldal, Rogaland (79)	Minimumsalder, oppgang <i>Calluna</i> / Minimum age, <i>Calluna</i> rise	Selsing upublisert/ unpublished (se også/ see also Selsing 1974)
T-13066 -23,6	1475±50	1400-1310 (1345)	45,5-47,5, Cyperaceatorv/ Cyperaceae peat	Lokalitet/ site J, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust- Agder (980)	Minimumsalder, oppgang (første forekomst) gran/ Minimum age, <i>Picea</i> rise (first occurrence)	Selsing & Gunnarsdóttir denne publikasjon/ this paper

heio som viste resistens mot nedbrytning var bregner (Polypodiaceae), kråkefot (*Lycopodium*), sisselrot (*Polypodium*), rørformete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae), mjølkefamilien (Onagraceae), furu (*Pinus*), gran (*Picea*) og lind (*Tilia*) i tillegg til trekullstøv. Pollentypene som bar preg av nedbrytning var for eksempel hassel (*Corylus*) og or (*Alnus*). Mineralholdig materiale for palynologiske analyser inneholder ofte mye bregnesporer (Kvamme *et al.* 1992). Det kan nettopp skyldes selektiv nedbrytning av palynomorfer og dermed en forskyvning av den originale sammensetning. Pollen fra lind (*Tilia cordata*) er meget resistent mot nedbrytning og er derfor ofte overrepresentert i mineraljord (Pigott & Huntley 1980:158). Økning i kurvene for bregner (Polypodiaceae) og trekull med økende dyp ble av K.-D. Vorren (1986:13) tolket som et tegn på økende nedbrytning med alderen og dypdenivå.

Oppsummerende kan man si at de palynologiske analyser på prøver fra jordprofilene i Dyraheio ikke gir informasjon om kontinuerlig utvikling, fordi et jordsmonn ikke vokser kontinuerlig som gytje og torv. Horisontale og vertikale bevegelser av partikler i jordsmonnet i fjellet antas generelt å være mindre enn i lavlandet og med forsiktighet kan analysene gi informasjon om og datering av utviklingen. Selektiv nedbrytning av palynomorfer kan i noen tilfeller forskyve sammensetningen av palynomorfer. Menneskene som brukte lokalitetene kan også ha innvirket på palynomorfsammensetning ved tilførsel av plantemateriale til lokaliteten.

Kronostratigrafi

C14-dateringene ble utført ved Nasjonallaboratoriet for C14-datering, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, Trondheim, Norge, hvis ikke annet er nevnt. Tabell 1 gir en oversikt over C14-dateringer fra de arkeologiske lokaliteter i Dyraheio (Bang-Andersen 2008). Tabell 2 er en oversikt over C14-dateringer fra lokaliteter hvor det er gjort palynologiske analyser. Den viser også tidligere upubliserte dateringer av relevans for det foreliggende arbeid. Kronostatigrafien følger Mangerud *et al.* (1974) og Nystuen (1986) slik at for eksempel sen weichsel (13 000–10 000 BP, 15 340–11 480 kal BP) er identisk med den klassiske senglasial i Nordvest-Europa og omfatter periodene eldste dryas, bølling, eldre dryas, allerød og yngre dryas (Mangerud *et al.* 1974:117, 119).

Kalibrering av C14-dateringene er utført ved hjelp av programmet OxCal v3.9 (eventuelt v3.10) med ett standardavvik (68,2 % sannsynlighet) (Ramsey 2003 (2005) basert på atmosfæredata fra Stuiver *et al.* 1998, Reimer *et al.* 2004). Nomenklaturen følger anbefalingene i Stuiver (1986:ii), slik at konvensjonelle ukalibrerte C14-år BP (Before Present = før nå, 0 kal BP = 1950) skrives BP, mens kalibrerte ^{14}C år skrives kal BP. Den kalibrerte alder angis som et tidsspenn pga. fluktuasjoner i atmosfærens C14-innhold gjennom tiden (se for eksempel Sewell 1998:xi, Reimer *et al.* 2009 eller <http://www.phys.au.dk/ams/samcol.shtm>). Kal BP brukes for å lette korrelering med andre arbeider innen naturvitenskap. Kal BP er angitt som middel av tidsspennet som fremkommer ved kalibreringen og ikke som det mest sann-

synlige år som ville ha gitt en litt mer korrekt kal BP alder. Det kunne man for eksempel ha oppnådd ved bruk av et annet kalibreringsprogram (for eksempel CALIB Radiocarbon Calibration Program, copyright 1986–2006 M. Stuiver og P.J. Reimer, se Stuiver *et al.* 2007). Forskjellen er imidlertid liten. Kal BP er nøytralt i forhold til religion, samtidig som det angir virkelig tid (kalenderår) så presist det er mulig. I tabellene og i teksten der det faller naturlig er også f.Kr. og e.Kr. oppgitt for å lette korrelering med kulturhistorisk litteratur. Det er valgt fordi bruken har en lang tradisjon, i stedet for betegnelsen ”før vår tidsregning” (f.v.t.), som kunne ha vært brukt som nøytralt i forhold til religion.

Etter at kalibrering ble innført (på laboratoriet i Trondheim i slutten av 1970-tallet) er forskjellige kalibreringskurver blitt brukt, i noen tilfeller uten at forfatter har gitt opplysninger om hvordan BP-dateringen er blitt omformet til kalenderår (for eksempel Hafsten 1985, 1992). Det fører til usikkerhet rundt den enkelte datering. Sammenligning med nyere litteratur vanskeliggjøres ved at alder i den løpende teksten nå ofte bare omtales i kalibrert BP (for eksempel S.O. Dahl & Nesje 1996, Eide 2003, Eide *et al.* 2006, Eide 2007, Bjune 2004, 2005, Bjune *et al.* 2005) basert på tidligere utgaver av kalibreringsprogrammer. Selv om det som regel er blitt oppgitt hvilket kalibreringsprogram som er blitt brukt, er det som regel ikke praktisk mulig å gå tilbake å forsøke å rekonstruere hvilken BP-alder den oppgitte kal BP-alder har sin parallell til. Det får den motsatte konsekvens enn det som er målet med kalibrering, mindre presisjon og i alle tilfelle usikkerhet.

Det eneste entydige utgangspunkt er å bruke BP-alderen som er basisdateringen i det foreliggende arbeid. Kalenderår er til gjengjeld det riktige grunnlag for å vurdere virkelig tid for levende organismer og mellom forskjellige begivenheter. Derfor er alle dateringer oppgitt i både BP-år og kalenderår BP, for å angi hva en gitt alder i kalenderår svarer til i BP-år og omvendt.

Selv om det er allment kjent at kalibrering av C14-dateringer har ført til en bedre forståelse av virkelig tid i form av kalenderår, er det antakelig overraskende for mange hvor stor forskjell det kan være på BP-alder og kalibrert alder (se for eksempel tabell 21). Det betyr at små, så vel som store aldersforskjeller i BP-år, alltid må kontrolleres gjennom kalibrering for å arbeide med de mest mulig korrekte aldersangivelser for levende organismer.

Kronostratigrafisk sonering

Vegetasjonen i områdene omkring Dyraheio har siden isavsmeltningen vært leverandør av pollen som ble fjernttransportert og avsatt i bassenger i fjellet. Kvalite-

ten av den fjernttransporterte delen av den avsatte pollenflora kan vurderes gjennom pollendiagrammer fra disse områder. I den kronostratigrafiske sonering brukes derfor oppgangen i pollen fra hassel (*Corylus*), or (*Alnus*), lind (*Tilia*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*) og gran (*Picea*) som markør for viktige paleobotaniske begivenheter i holocen.

Hassel (*Corylus*) er i Norge en oseanisk plante som vokser mest på noe baserik grunn. Den var etablert i kystområdene sør, vest og nordvest for undersøkelsesområdet før 9400 BP (10 630 kal BP). I begynnelsen av boreal kronosone var den etablert over store områder i lavlandet i Sør-, Sørvest- og Vest-Norge (Eide & Paus 1982, H.I. Høeg 1982, 1985, 1999, Kaland 1984, Krzywinski & Stabell 1984, Blystad & Selsing 1988, Prøsch-Danielsen 1993, 2006, Midtbø 1995, 2000). Flere av de tidligste dateringer stammer fra områder med tidlig bosetting, og det har lenge vært foreslått at hassel innvandret tidlig fordi hasselnøtter ble brakt til Sør-Norge med mennesker (se for eksempel Danielsen 1970 og Kaland & Krzywinski 1978). Alderen på hassel (*Corylus*)-oppgangen i Dyraheio, 8800 BP (9830 kal BP) er sannsynligvis samtidig vest og øst for området (Blystad & Selsing 1988:70).

Oppgangen i pollen fra or (*Alnus*) foregikk 8900–8000 BP (10 050–8900 kal BP) langs Sørlandskysten og i Rogaland, og i tidsrommet 8400–8000 BP (9450–8900 kal BP) i distriktene rundt Dyraheio (Eide & Paus 1982, H.I. Høeg 1982, 1995, 1999, Odland *et al.* 1985, Blystad & Selsing 1988, Prøsch-Danielsen 1993, Midtbø 1995, Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a, 2000b). Forekomsten av orepollen i fjellet skyldes primært gråor (*Alnus incana*) som kan vokse opp mot skoggrensen (for eksempel Aas & Faarlund 1988, Faarlund & Aas 1991). Gråor er vanlig i fjellet i dag opp til 1000–1100 moh. (Vågå, Jotunheimen, Lid 1963:255, Lid & Lid 1994:77). Gråor er en typisk art i den artsfattige nord-europeiske floraprovinsen som utgjør største parten av Norge (Moen 1998:41). Alderen på den første oppgang i ore (*Alnus*)-pollen, 8400 og 8000 BP (9450 og 8900 kal BP), henholdsvis vest og øst for Dyraheio (Blystad & Selsing 1988:70), er i god overensstemmelse med ore (*Alnus*)-oppgangen i distriktene lengre borte fra undersøkelsesområdet. Det betyr at or sannsynligvis etablerte seg i de indre fjord- og dalstrøk opp mot fjellet ca. 400 BP-år tidligere vest for Dyraheio enn øst for.

Lind (*Tilia*) etablerte seg langs Sørlandskysten, i Telemark og Rogaland, 7700–6000 BP (8480–6840 kal BP) (H.I. Høeg 1982, 1989, 1995, 1999, upublisert b, Prøsch-Danielsen 1996, Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a). Lind nådde Dalane nord for Kristiansand omkring 8000 kal BP (7200 BP), og Grostjørna omkring 50 kilometer lengre nord ca. 1000 BP-år senere (Eide

et al. 2006:79). I de indre fjord- og dalstrøk opp mot fjellet vest for Dyraheio, etablerte lind seg sannsynligvis før 5300 BP (6090 kal BP) og øst for Dyraheio før 5700 BP (6480 kal BP) (H.I. Høeg 1982, 1989, Prøsch-Danielsen 1990, 1993). Dateringene viser at lind kan ha begynt å gjøre seg gjeldende som fjernttransport før 7000 BP (7860 kal BP). Pga. den dårlige pollenspredning, er det sannsynlig at avsetning av pollen fra lind i fjellet skjer i områder med lav pollenproduksjon. Avsetningen skjer sannsynligvis hyppigere når den er vel etablert i nærliggende lavere områder enn i den tidlige etableringsfase.

Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) er vindbestøvet og dens pollen spres over store områder, som hassel og or. Første forekomst av pollen fra smalkjempe er på Sørlandet, i kyststrøkene av Nord-Rogaland og Sør-Hordaland 5700–5000 BP (6480–5730 kal BP), i Hovdenområdet i Øvre Setesdal nordøst for Dyraheio før 5200 BP (5960 kal BP) og i Telemark, Suldal og Sauda før 4700 BP (5400 kal BP) (Eide & Paus 1982, H.I. Høeg 1982, 1995, 1999, upublisert b, Midtbø 1995, Prøsch-Danielsen 1990, 1996, Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a, Høgestøl & Prøsch-Danielsen 2006).

Gran (*Picea abies*) innvandret fra øst til Østlandet hovedsakelig i tidsrommet 500 f.Kr. til 1000 e.Kr. (ca. 2440–1020 BP, 2500–940 kal BP) (Hafsten et al. 1979:fig. 3). Gran registreres i pollendiagram ofte som enkeltpollen eller som en sammenhengende kurve med lave verdier før den endelige oppgang. Denne «granhalen» (se Henningsmoen i Hafsten et al. 1979:184) kan være en viktig kronostratigrafisk indikator i subatlantikum kronosone i Sør-Norge (for eksempel Moe 1977:77). I Telemark foregikk etableringen av gran ca. 1200–600 BP (1130–600 kal BP) og i de kystnære strøk av Aust-Agder ca. 500 BP (520 kal BP) basert på et stort antall C14-dateringer (H.I. Høeg 1978, 1989, 1999, Hafsten et al. 1979, Hafsten 1985). Gran var til stede nord for Kristiansand ca. 700 kal BP (780 BP) (Eide et al. 2006:80). Lengre vest ble en tidlig del av "granhalen" på lokaliteten Svartetjern datert til 2200±155 BP (2360–1980 kal BP, T-10532A). En minimumsdatering av sammenhengende kurve på Moi ga alderen 1010±40 BP (885 kal BP, T-8585) og på Ersdal myr ble sammenhengende kurve maksimumsdatert (granpollen forekommer tidligere) til 490±40 BP (523 kal BP, T-8578) (H.I. Høeg 1999). Første oppgang i grankurven på Hovden i Øvre Setesdal er datert til 1600 BP (1470 kal BP). Etter en tilbakegang skjedde det en ny oppgang 550 BP (550 kal BP) og enkelttrær vokste muligens i området fra dette tidspunkt, muligens helt fra 1600 BP (1470 kal BP), på et tidspunkt da skogen var blitt åpen (H.I. Høeg upublisert b:67).

Tabell 3. Den holocene kronologi i alder BP og kal BP med ett standardavvik (Mangerud et al. 1974, Nystuen 1986). Kalibrering se tabell 1.

Table 3. The Holocene chronology in age BP and cal BP with one standard deviation (Mangerud et al. 1974, Nystuen 1986). Calibration see Table 1.

Kronosone med undersoner/ Chronozone with subzones	Alder BP/ Age BP	Alder kal BP (1 sa)/ Age cal BP (1 sd)
Subatlantikum/ Subatlantic		
Sen/ Late	1000-0	928-0
Mellom/ Middle	2000-1000	1940-928
Tidlig/ Early	2500-2000	2605-1940
Subboreal/ Subboreal		
Sen/ Late	3000-2500	3200-2605
Mellom/ Middle	4000-	4470-3200
Tidlig/ Early	3000 5000- 4000	5730-4470
Atlantikum/ Atlantic		
Sen/ Late	6000-	6838-5730
Mellom/ Middle	5000	7855-6838
Tidlig/ Early	7000- 6000 8000-7000	8900-7855
Boreal/ Boreal		
Sen/ Late	8500-	9510-8900
Tidlig/ Early	8000- 9000- 8500	10 198-9510
Preboreal/ Preboreal		
Sen/ Late	9500-	10 735-10 198
Tidlig/ Early	9000 10 000- 9500	11 475-10 735

På sørvestlige Hardangervidda økte de lave polleninflux- og -prosentverdier av gran ca. 1200 kal BP (1250 BP), som følge av en langsom spredning vestover fra øst (Eide et al. 2006:79–80). Mangelen på senere økning peker mot at gran hadde nådd sin naturlige klimagrense (Eide et al. 2006:79). Første forekomst av gran i pollendiagrammet fra Hilderberget i Kvanndalen lengst øst i Suldal kommune vest for vannskillet, er eldre enn ca. 4000 BP (4470 kal BP). Sammenhengende kurve (under 0,5 %) starter rundt 2500 BP (2610 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:67), mens ved Breidastølen lengre vest, nord for Hylsfjorden, ble starten på sammenhengende kurve for gran datert til 1200±70 BP (1240–1010 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:44). I dag vokser gran i skogen i Øvre Setesdal, hvilket ikke fremgår av kartet over granens nåværende naturlige

Tabell 4. Den arkeologiske kronologi er basert på Nærøy (1987, 1994:19, 2000a:4), Selsing *et al.* (1991), A.B. Olsen (1992:123-127), Vandkilde *et al.* (1996), Bergsvik (2002a:14-15) og Høgestøl & Prøsch-Danielsen (2006), se også Bang-Andersen (1995a:tabell 1, 2007 og Ballin 2000b:136-138 og fig. 4). For grensen mesolitikum-neolitikum følges Indrelid (1976). Kronologien er oppgitt i BP, f.Kr./e.Kr. og i kal BP. Kalibrering se tabell 1.

Table 4. The archaeological chronology is based on Nærøy (1987, 1994:19, 2000a:4), Selsing et al. (1991), A.B. Olsen (1992:123-127), Vandkilde et al. (1996), Bergsvik (2002a:14-15) and Høgestøl & Prøsch-Danielsen (2006), see also Bang-Andersen (1995a:Table 1, 2007 and Ballin 2000b:136-138 and Fig. 4). The transition Mesolithic/Neolithic follows Indrelid (1976). The chronology is in BP, BC/AD and in calibrated BP. Calibration see Table 1.

Periode/ underperiode Period/ sub-period	Alder BP/ Age BP	Alder f.Kr./e.Kr. Age BC/AD	Alder kal BP/ Age cal BP
Nyere tid/ <i>Newer times</i>	Yngre enn 370/ <i>Younger than 370</i>	Yngre enn 1535/ <i>Younger than 1535</i>	Yngre enn 435/ <i>Younger than 435</i>
Middelalder/ <i>Middle ages</i>			
- Sen/ <i>Late</i>	610-370	1350-1535	600-435
- Mellom/ <i>Middle</i>	840-610	1200-1350	750-600
- Tidlig/ <i>Early</i>	970-840	1030-1200	920-750
Yngre Jernalder/ <i>Late Iron age</i>			
- Vikingtid/ <i>Viking period</i>	1220-970	810-1030	1140-920
- Merovingertid/ <i>Merovingian period</i>	1470-1220	600-810	1350-1140
Eldre jernalder/ <i>Early Iron age</i>			
- Folkevandringstid/ <i>Migration period</i>	1660-1470	400-600	1550-1350
- Romertid/ <i>Roman period</i>	2000-1660	10-400 e.Kr./ <i>AD</i>	1940-1550
- Førromersk jernalder/ <i>Preroman Iron period</i>	2440-2000	550 f.Kr./ <i>BC</i> -10 e.Kr./ <i>AD</i>	2500-1940
Yngre bronsealder/ <i>Late Bronze age</i>			
- Periode/ <i>period VI</i>	2520-2440	680-550	2630-2500
- Periode/ <i>period V</i>	2760-2520	910-680	2860-2630
- Periode/ <i>period IV</i>	2910-2760	1090-910	3040-2860
Eldre bronsealder/ <i>Early Bronze Age</i>			
- Periode/ <i>period III</i>	3030-2910	1290-1090	3240-3040
- Periode/ <i>period II</i>	3240-3030	1510-1290	3460-3240
- Periode/ <i>period I</i>	3450-3240	1750-1510	3700-3460
Neolitikum/ <i>Neolithic</i>			
- Senneolitikum II/ <i>Late Neolithic II</i>	3600-3450	1970-1750	3920-3700
- Senneolitikum I/ <i>Late Neolithic I</i>	3900-3600	2400-1970	4350-3920
- Mellomneolitikum II/ <i>Middle Neolithic II</i>	4170-3900	2790-2400	4740-4350
- Mellomneolitikum I/ <i>Middle Neolithic I</i>	4700-4170	3460-2790	5400-4740
- Tidligneolitikum/ <i>Early Neolithic</i>	5200-4700	4010-3460	5960-5400
Mesolitikum/ <i>Mesolithic</i>			
- Senmesolitikum/ <i>Late Mesolithic</i>	7500-5200	6400-4010	8350-5960
- Mellommolitikum/ <i>Middle Mesolithic</i>	9000-7500	8250-6400	9510-8350
- Tidligmesolitikum/ <i>Early Mesolithic</i>	10 000-9000	9525-8250	11 480-9510

utbredelsesområde til Hafsten *et al.* (1979:fig. 1). Gran vokser ikke i de sentrale deler av Setesdalen. Upubliserte pollendata fra Silvia M. Peglar og H.J.B. Birks tyder på at gran sprer seg fra sør i denne delen av Setesdalen (Eide *et al.* 2006:80). En graninnvandring til Sørvestlandet via Haukelisetter og Kvanndalen ble avvist av Prøsch-Danielsen (1990:67 med referanser). De refererte dateringer tyder på at graninnvandringen (eller tidlig forekomst av pollen fra gran) ikke er homogen. Alderen på første forekomst av granpollen settes til 1500 BP (1380 kal BP) for Dyraheio, sett i forhold til at området ligger i fjellet med liten lokal pollenproduksjon, og at pollen fra gran sannsynligvis ble fjernttransportert fra både sør og øst.

Kronologi

Den holocene naturvitenskapelige kronologi deles i dag vanligvis i tre perioder med "det holocene termale optimum" som den midterste del (se tabell 9 og fig. 28). Holocen ble tidligere inndelt i kronosoner som på mange måter fulgte oppdelingen fra den klassiske biostratigrafi (Mangerud *et al.* 1974, Nystuen 1986) (tabell 3).

Den arkeologiske kronologi (tabell 4) er basert på Nærøy (1987, 1994:19, 2000a:4), Selsing *et al.* (1991), A.B. Olsen (1992:123–127), Vandkilde *et al.* (1996), Bergsvik (2002a:14–15) og Høgestøl & Prøsch-Danielsen (2006), se også Bang-Andersen (1995a:tabell 1, 2008) og Ballin (2000b:136–138, fig. 15). Grensen mellom mellommesolitikum og senmesolitikum er satt ved 7500 BP (8350 kal BP). Kronologien er i prinsippet kunstig da den ikke er relatert til økonomiske

eller sosiale forhold og endringer (Nygaard 1990:229, 1995:14). Grensen mellom mellommesolitikum og senmesolitikum er omdiskutert. Som påpekt av for eksempel Skjelstad (2003:12), tyder materialet fra Kotedalen (A.B. Olsen 1992:90f) på at det var en overgangsfase mellom mellommesolitikum og senmesolitikum. Dette underbygges av det teknologiske og typologiske rammeverk for vestnorsk mesolitikum, presentert av Bergsvik (2002a:fig. 274, se også Nordqvist 1999:242 fig. 1 for vestsvensk mesolitikum).

Begrepet "steinbrukende" blir brukt om mennesker som brukte litiske råstoffer til redskaper i utstrakt grad. Indrelid (1994:17–18) brukte "steinalder" i anførselstegn som betegnelse på tidsrommet kronologisk steinalder og bronsealder (den tid steinteknologi var i vanlig bruk) i Hardangerviddaprojektet. Han satte Kristi fødsel som øvre tidsgrense for "steinalder". Bang-Andersen (2008) satte i følge tittelen på arbeidet grensen for steinalderen i Dyraheio til 3500 BP (3770 kal BP) ved overgangen fra neolitikum til bronsealder. Med tittelen fra 1998 signaliserte Boaz (1998) at jeger-sankere eksisterte i Sør-Norge frem til 2500 BP (2610 kal BP) og inkluderte bronsealderen. Da bruken av stein til redskaper opphørte gradvis, er det et definisjonsspørsmål om når grensen frem i tid settes. I det foreliggende arbeid er den satt ved overgangen mellom bronsealder og jernalder (i tabell 4 satt ved 2440 BP, 550 f.Kr.) som Indrelid (1994) og Boaz (1998). Termene mesolitikum og neolitikum følger Norsk arkeologisk leksikon (Østmo & Hedeager 2005:244, 267).

4. Menneskers bruk av og innvirkning på vegetasjonen i fjellet i Sør-Norge i steinbrukende tid

Nordisk arkeologisk litteratur kan gi inntrykk av at det ikke var vanlig at mennesker i mesolitikum påvirket vegetasjonen fysisk. De er ofte feilaktig blitt fremstilt som levende, i pakt med naturen, uten å etterlate seg andre spor enn bieffektene av livberging (Strassburg 2003, Gundersen 2004:110). Den holdningen, at mennesker som ikke drev jordbruk heller ikke påvirket vegetasjonen, kan også være grunnen til at mange palynologiske undersøkelser, knyttet til kulturhistoriske prosjekter, har hatt karakter av å undersøke den generelle vegetasjonsutvikling, forekomst av beiteindikerende planter og dyrkede planter (særlig korn) med sin ugressflora (for eksempel Kvamme *et al.* 1992). Prescott (1995:133) pekte mer eksplisitt på problemene i forbindelse med Nyset-Steggjeprojektet. Resultatene ga velbegrunnede resultater om menneskebetinget modifikasjon av vegetasjonen antakelig fra neolitikum 1 (Kvamme *et al.* 1992:84), men at det palynologiske bevismateriale og tolkningen av det er usikkert i forhold til hva det betyr i menneskers handlinger.

Det er vanskelig å påvise menneskenes innvirkning på vegetasjonen i mesolitikum med naturvitenskapelige analyser, som for eksempel pollenanalyse. Menneskers aktivitet i mesolitikum var generelt av en karakter som ville tendere mot å bevare de naturlige arters relasjoner (Vuorela 1978:49). Selv undersøkelser på lokaliteter mindre enn 50 meter fra en boplass, har ikke alltid lyktes med å avsløre spor etter menneskers aktivitet (Simmons *et al.* 1985, Innes 1989).

Det ble utført palynologiske undersøkelser av jordprofiler på de arkeologiske lokaliteter i Dyraheio. Dette ble gjort for å belyse relasjonen mellom mennesker og natur samt avdekke utslag i vegetasjonen som kunne være forårsaket av menneskers aktivitet gjennom intensjonell og/eller ikke intensjonell innvirkning på vegetasjonen. Denne typen undersøkelser har vært vellykket når vegetasjonen har vært påvirket av en jordbrukskultur (for eksempel Moe *et al.* 1978, Prøsch-Danielsen 1990, Høeg 1996, Høgestøl & Prøsch-Danielsen 2006), men vanskeligere å få konkrete resultater fra, når det dreier seg om preagrare kulturer (Welin-

der 1979, se imidlertid K.-D. Vorren 1986, 2005 og C. Jensen 2004 for Nord-Norge).

Det har i økende grad blitt erkjent, særlig gjennom analyser av pollen og trekull, at mennesker i mesolitikum hadde en innvirkning på sine omgivelser (for eksempel A.G. Smith 1970, Simmons 1975, 1999, Simmons & Innes 1996). Et av prinsippene for tolkning av palynologiske analyser er følgende: Noen pollen taxa reagerer positivt på menneskers aktivitet og andre negativt. De kan sammenlignes med resultatene i de øverste prøver i samme diagram som representerer nåtiden, og gi antydning om bruksform i fortiden (K.-D. Vorren 1986). I et pollendiagram fra Lofoten i Nord-Norge påviste K.-D. Vorren at de viktigste apofytter nådde nåtidens verdier omkring 5500 BP (6290) (1986:6).

Preagrare jeger-sankere har sannsynligvis drevet vegetasjonsforvaltning for å ivareta sin kultur, bl.a. ved lokal avbrenning av vegetasjon, men også ved andre inngrep. Lavintensiv brann vil sannsynligvis føre til bare en liten endring i mønsteret til den lokale pollenproduksjon et gitt sted og vil derfor være meget vanskelig, om ikke umulig, å avsløre ut fra selv det mest detaljerte pollendiagram (Mellars 1976:34). Mellars (1976) beskrev også problemene med å avsløre spor etter jeger-sankeres intensjonelle branner i et forhistorisk materiale. Intensjonell brenning av vegetasjon kan ha vært praktisert i mer utstrakt grad enn palynologiske data vil kunne forutsi (Mellars 1976:34) (se kapittel 8.4.). Mellars (1976 med referanser) gjennomgikk de direkte og umiddelbare virkninger av brann på økosystemene for de samfunn som utnyttet dem, nemlig mobilitet og utnyttelseeffektivitet, produksjon av planteressurser og dens gunstige virkning på faunaen.

Vindbestøvete planter som malurt (*Artemisia*), nesle (*Urtica*), syre (*Rumex*) og arter fra meldefamilien (Chenopodiaceae) favoriseres av menneskers aktivitet. Det er relativt høyvokste urter som rager over annen vegetasjon. Pollenproduksjonen er god og spres lett med vinden (Prøsch-Danielsen 1984:103). De forekom for eksempel på Hardangervidda i overgangen mellom senmesolitikum og tidligneolitikum (Indrelid & Moe

Tabell 5a. Beregning av teoretisk høydegrense for utvalgte urter (muligens kulturplanter for jeger-sankere) under "det termale holocene optimum" i Sør-Norge med 2 °C høyere gjennomsnittlig sommertemperatur, dvs. ca 300 meter høyere enn dagens høydegrense.

Table 5a. Calculation of the theoretical alpine limit of selected herbs (possibly cultural plants for hunter-gatherers) during "the thermal Holocene optimum" in South Norway with 2°C higher mean summer temperature, i.e. ca. 300 m higher than the present alpine limit.

Art, slekt eller taxon/ Species, genus or taxon	Høydegrense (moh.) i dag, sted for observasjon/ Alpine limit (m asl) today, location of observation	Teoretisk høydegrense (moh.) under "det holocene termale optimum"/ Theoretical alpine limit (m asl) during the "Holocene thermal optimum"	Referanse/ Reference
Burot, malurt (<i>Artemisia</i>)	1220, Ulvik, Hordaland	1520	Lid & Lid 1994:616
Mjødurt (<i>Filipendula ulmaria</i>)	1350, Hardangervidda	1650	Lid 1963:415
Smalkjempe (<i>Plantago lanceolata</i>)	1000, Hol, Buskerud, observert høyere ved Litlos/observed higher at Litlos, Hardangervidda	1300	Lid 1959, Fægri 1960, Lid & Lid 1994:564
Engsyre (<i>Rumex acetosa</i>) Småsyre (<i>Rumex acetosella</i>)	1500, Vågå, Oppland 1840, Lom, Oppland	1800 2140	Lid & Lid 1994:92-93
Nesle (<i>Urtica dioica</i>)	1230, Eidfjord, Hordaland	1530	Lid & Lid 1994:84

Tabell 5b. Første forekomst etter isavsmeltningen i alder i BP (kal BP) av pollen fra utvalgte urter (Høeg 1996:135-137, 1999:209-212, upublisert b:79-82).

Table 5b. First occurrence after deglaciation in age BP (cal BP) of pollen from selected herbs (Høeg 1996:135-137, 1999:209-212, unpublished b:79-82).

Navn på urt (norsk og latin)/ Name of herb (Norwegian and Latin)	Hovden, øvre Setesdal, Aust-Agder	Forsand, Rogaland	Østerdals-området (Tolga)	Lista, Vest-Agder	Ersdal, Vest-Agder
Burot, malurt (<i>Artemisia</i>)	8950 (10 170)	10 350 (12 220)	9000 (10 200)	13 200 (15 620)	11 000 (12 920)
Mjødurt (<i>Filipendula</i>)	9000 (10 200)	10 350 (12 220)	9000 (10 200)	13 200 (15 620)	11 000 (12 920)
Syre (<i>Rumex</i>)	9250 (10 450)	10 350 (12 220)	9000 (10 200)	13 200 (15 620)	11 000 (12 920)
Nesle (<i>Urtica</i>)	8550 (9530)	9900 (11 280)	8850 (10 010)	12 600 (14 860)	8850 (10 010)
Meldefamilien (Chenopodiaceae)	9000 (10 200)	10 350 (12 220)	8200 (9170)	13 200 (15 620)	11 000 (12 920)
Smalkjempe (<i>Plantago lanceolata</i>)	6350 (7280) 5200 (5960)	3850 (4265)	4300 (4855)	11 500 (13 340) 5300 (6090)	8300 (9340) 4900 (5620)

1983:fig. 10). Forekomst av disse pollen i fjellet tolkes i noen tilfeller som fjernttransport fra menneskers aktivitet i lavere strøk, i andre tilfeller som et resultat av menneskers aktivitet i undersøkelsesområdet. Disse planter forekommer naturlig i den norske flora og deres pollen opptrådte tidlig etter isavsmeltningen i Sør-Norge. Pollen fra disse vindbestøvete urtene i pionerfloraen, kan ha hatt sitt opphav i tidlige mesolitiske boplasser, da pollenanalytiske undersøkelser viser forekomst av disse pollen på slike boplasser (Welinder 1989). De trenger således ikke bare å ha sitt opphav i den naturlige flora langs kysten, men kan ha blitt spredd med mennesket.

K.-D. Vorren (1986) diskuterte antropogene indikatorer på lokaliteter i Nord-Norge som i noen grad kan sammenlignes med fjellet i Sør-Norge. Et forslag til hvilke pollen taxa som kan antas å indikere forskjellige aktiviteter i forskjellig miljø, i forskjellige faser ble utarbeidet. Samtidig ble betydningen av trekullkurven fremhevet som den beste tilleggsindikator for å spore menneskers aktivitet i Nord-Norge. Pollen taxa ble delt inn i kulturindikatorgrupper. Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) sammen med bl.a. kornpollen og åkerugress, nesle (*Urtica*) og burot (*Artemisia*) ble klassifisert som antropokore eller hovedsakelige/ mulige antropokore, mens syre (*Rumex*) og nesle (*Urtica*)

er i gruppen for mulige antropokore taxa. Engsyre (*Rumex acetosa*-type) ble klassifisert som apofytt. Mjødurrt (*Filipendula*) og mjølkefamilien (Onagraceae) ble klassifisert som henholdsvis eng- og myrplante. K.-D. Vorren (1986:18) sammenlignet også de antropogene indikatorer i Nord-Norge med Behres (1981) klassifisering av antropogene indikatorer i pollendiagrammer.

Smalkjempe (*Plantago lanceolata*), som er lyskrevende og krever godt jordsmonn, betraktes som en viktig indikator på jordbruk, særlig beite og slåtteenger (Iversen 1941, 1949, Fægri 1944, Behre 1981). Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) vokste kanskje naturlig i den norske flora (Lid & Lid 1994:564), sporadisk langs kysten, før mennesket medvirket til at den ble spredt som en indikator på beite (Hjelle *et al.* 2006:150). Den karakteriserer eng og slåtteng i Vest-Norge i dag (Hjelle 1999). Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) vokser i dag inn til Tinn og Vinje i Telemark, Valle i Aust-Agder og i kyst- og fjordstrøk opp i Nord-Norge. Høydegrensen i Hol i Buskerud er på 1000 moh. (Lid & Lid 1994:564), men den er observert over denne grensen fra Litlos på Hardangervidda (Lid 1959). Smalkjempe ble i Skandinavia klassifisert som en suboceanisk art, hvor Dyraheio ligger utenfor artens utbredelsesområde i følge Fægri's utbredelseskart (1960:100–101, kart XLI). Dette stemmer overens med Holten (1983), som viste at arten har en svak sørlig utbredelse og brukte den til å skille boreal fra nordboreal vegetasjonssone. Det kan ikke utelukkes at den i dag kan vokse sporadisk i fjellområdet mellom Øvre Setesdal og Suldal, selv om den ikke ble funnet under botaniseringen i 1982 (appendiks 1). Dette stemmer med at Dyraheio de siste 3500 BP-år (3770 kal BP), mer eller mindre, har ligget i den lavalpine vegetasjonssone. Smalkjempe burde derfor ikke vokse der i denne periode. Smalkjempe opptrer i dag sjelden i vegetasjonen omkring Sauda- og Hylsfjorden i Sørvest-Norge, omkring 40 kilometer nordvest for Dyraheio (Prøsch-Danielsen 1990:40 med referanse til Bakkevig 1981 og Odland & Botnen 1983). Ut fra en temperaturvurdering kunne smalkjempe under "det holocene termale optimum", med en 2 °C høyere gjennomsnittlig sommertemperatur enn i dag, vokse opp mot 1300 moh. i Sør-Norge (se tabell 5a-b).

Simonsen (1980) diskuterte en forekomst av smalkjempe i tidlig holocen og advarte mot å postulere februk på bakgrunn av enkeltforekomster av pollen fra denne plante, også fordi den kan opptre naturlig i strandvegetasjon på kysten (Bakka & Kaland 1971). Den store pollenproduksjonen hos smalkjempe (*Plantago lanceolata*) kan resultere i for høy andel i resente moseprøver sammenlignet med vegetasjonen for øvrig (Hjelle 1998) fordi den lett føres langt med vinden

(Moe 1973, H.I. Høeg & Mikkelsen 1979:164). I et skogkledd landskap, slik tilfellet var i lavlandet i Sør-Norge frem til slutten av mellomneolitikum, var mulighetene for langdistansetransport av pollen fra smalkjempe (*Plantago lanceolata*) imidlertid liten, sammenlignet med senere perioder (Hjelle *et al.* 2006:151).

Pollen fra den vidt utbredte og næringskrevende arten nesle (*Urtica*), forekommer også i de resente moseprøver fra området rundt Øvre Storvatnet, men er ikke registrert i området i dag. Smånesle (*Urtica urens*) forekommer opp til 950 moh. og antas å være kulturspredt fra sørligere områder (Lid 1963, Lid & Lid 1994). Stornesle (*Urtica dioica*) forekommer i dag i hele landet opp til 1230 moh. (Eidfjord, Lid 1959, Lid & Lid 1994:84), men synes å opptre mer naturlig i nivået 1000–1100 moh. i dag (Moe 1973:70). Med en temperaturgradient på 0,65 °C/100 meter (se kapittel 3), er den teoretiske høydegrense 1530 moh. beregnet for "det holocene termale optimum" med 2 °C høyere gjennomsnittlig sommertemperatur. Det er mulig at nesle (*Urtica*) var favorisert av menneskers aktivitet, både som ugress og kanskje til og med utnyttet (Kaland i Bakka & Kaland 1971:24). Den kan godt ha vokst ved boplassene i Dyraheio i steinbrukende tid. Dette kan forklare sammenhengen med en økning i nitrogeninnholdet i jorden på og rundt boplassene. Det samme er tilfellet med forekomst av arter fra meldefamilien (Chenopodiaceae) (Hicks 1993:141). Nesle følger mennesker kosmopolitisk og har vært brukt som mat for både mennesker og dyr, til drikke og som medisinalplante (Fægri 1970, bind I:128–130, O.A. Høeg 1975:658–662). Den ble muligens brukt som tekstilplante allerede i mesolitikum, med referanse til funn av tekstiler fra Tybrind Vig i Danmark som var spunnet (S.H. Andersen 1985:68).

To arter av syre (*Rumex*), engsyre og småsyre (*R. acetosa* og *R. acetosella*), har vokst i hele landet siden isavsmeltingen. Engsyre (*Rumex acetosa*) er vanlig til og med den subalpine skog i hele landet, men sjelden over skoggrensen. I Vågå i Oppland er den observert 1500 moh. (Lid & Lid 1994:92, gjelder *R. acetosa* ssp. *acetosa*), dvs. den teoretiske høydegrense under "det holocene termale optimum" er 1800 moh., mens småsyre (*R. acetosella*) er observert opp til 1840 moh. i Lom i Oppland (Lid & Lid 1994:92). Dette svarer til en teoretisk høydegrense under "det holocene termale optimum" på 2140 moh. Lids (1963:266) høydereferanse for engsyre (*Rumex acetosa*) på 1880 moh. i Jotunheimen gir en teoretisk høydegrense for "det holocene termale optimum" på 2180 moh. Mens engsyre vokser på eng og i bakker, vokser småsyre ofte knyttet til beite på tørre steder eller skrint jordsmonn. Engsyre (*Rumex acetosa*) er brukt som mat for både mennesker og dyr (O.A. Høeg 1975:563–564).

Burot eller malurt (*Artemisia*) og arter fra meldefamilien (Chenopodiaceae) er usikre kultur- og beiteindikatorer, selv om de er favorisert av husdyr (Iversen 1941, 1949, Fægri 1944:80–81). Malurt (*Artemisia*), representert av burot (*A. vulgaris*), har en vid utbredelse og vokser i dag på Hardangervidda opp til 850 moh. og i Ulvik opp til 1220 moh. De fleste artene krever tørt klima og er sjeldne på Vestlandet (Danielsen 1970:59–61), bortsett fra burot (*Artemisia vulgaris*), som er indifferent med hensyn til klima (Prøsch-Danielsen 1984:108). Den antas av Lid (1959, 1963, Lid & Lid 1994) å være innført. Fægri (1970:287–289) antok derimot at den er spredt fra kultur. Ut fra en temperaturvurdering, ville burot under "det holocene termale optimum" med en 2 °C høyere sommertemperatur, kunne vokst opp mot 1520 moh. Norsk malurt (*A. norvegica*) vokser på rabber i fjellet og er en sjelden sørlig fjellplante som bl.a. er funnet i Hjelmeland i Rogaland (Ryvarden & Kaland 1968, Lid & Lid 1994). Det finnes ikke kunnskap om denne plantens utbredelse i fortiden, men det er mest sannsynlig den arts pollen som er blitt registrert i den kalde delen av sen weichsel og tidlig holocen (for eksempel Prøsch-Danielsen 1993, Paus 2010:36). *Artemisia* som taxon er vanlig i senglasiere og tidlig holocene prøver før skogen tetnet til. Dens spredning lettes av en spesiell stor produksjon av frø (Fægri 1970). Den har derfor mulighet for hurtig invasjon på arealer hvor det ikke er stor konkurranse. I selskap med andre taxa er malurt (*Artemisia*), ikke bare tolket som en beiteindikator, men også som resultat av kulturell aktivitet i mesolitikum (Vuorela 1992, Midtbø 2000:45). Burot (*Artemisia*) er en gammel medisin- og matplante (O.A. Høeg 1975:233–235).

De nevnte planters klimakrav sannsynliggjør at de kan ha vokst i Dyraheio under "det holocene termale optimum" (Klanderud & Birks 2003).

Forekomsten av de vindbestøvede planter smalkjempe (*Plantago lanceolata*), malurt (*Artemisia*), nesle (*Urtica*) og arter fra meldefamilien (Chenopodiaceae) i tidlig i holocen åpner for muligheten av at de kan ha blitt nyttet av jeger-sankere. Nylig gjennomførte Røthe (2007) en undersøkelse som gir innsyn i et utvalg vanlige ville planters innhold av nyttige stoffer som er viktige for menneskers ernæring. Det er planter som geitrams (*Epilobium angustifolium*), mjødur (*Filipendula ulmaria*), nesle (*Urtica*), groblad (*Plantago major*) og engsyre (*Rumex acetosa*), dvs. delvis de samme som er nevnt ovenfor. Disse plantene har et til dels høyere innhold av antioksidanter, enn for eksempel blåbær (*Vaccinium myrtillus*) som inneholder spesielt mye antioksidanter. Plantene identifiseres ofte i palynologiske undersøkelser og resultatene av Røthes (2007) undersøkelser åpner for spørsmålet om fortidens mennesker

spiste disse helsebringende planter og om de vurderte kvaliteten på plantene de spiste. Mellars arbeid fra 1976 kan tolkes i den retning. Plantenes næringsverdi for planteetende dyr, økte på nylig brente arealer, både med hensyn til kvantitet og kvalitet (Mellars 1976:19, se også for eksempel Heinselman 1973, Rowe & Scatter 1973:458 og Wright & Heinselman 1973). Bærproduserende planter som blåbær øker også produktiviteten etter brann og hugst (Heinselman 1973:373). De fleste planteetende dyr er selektive i deres fødevaner og synes å ha evnen til å velge blant det tilgjengelige fødetilbud som er mest næringsrikt og velsmakende (Klein 1970). De velger ikke bare mellom forskjellige plantearter, men også mellom forskjellig alder og forskjellige deler av plantene, som kan variere betraktelig i næringsverdi (Mellars 1976:24).

I praksis betyr det at når dyr konfronteres med et variert fødetilbud, har de en tendens til først å spise den føde som har høyest næringsverdi. Når føden med best kvalitet er spist, beveger dyrene seg til gradvis mindre næringsrik føde. Resultatene viste at dyrene har preferanser for å spise vegetasjon som ikke bare er mengdemessig lettest tilgjengelig, men som også har et spesielt godt (sundt) kvalitativt innhold. Når dyrene klarer å vurdere kvaliteten på plantenæringen, er det rimelig at også menneskene i fortiden klarte det og at de hadde preferanser for å sanke vegetabilier som ikke bare hadde volum, men også et godt (sundt) kvalitativt innhold. Med et slikt resonnement kan forekomsten av planter som geitrams (*Epilobium angustifolium*), nesle (*Urtica*) og engsyre (*Rumex acetosa*) i de palynologiske analyser forstås som et uttrykk for at de ble sanket og hadde en ernæringsmessig verdi i jeger-sankeres kosthold så vel som hos agrare kulturer. Det er sannsynlig at de inngikk i ernæringen, medisinen og i annet bruk.

Noen pollen er således mer sannsynlig knyttet til menneskers aktiviteter enn andre. Konkret blir det her sett på forekomsten av lyngordenen (Ericales), bregner (Polypodiaceae), mjølkefamilien (Onagraceae) og kråkefot (*Lycopodium annotinum* og *L. clavatum*).

Lyngordenen (Ericales)

Det har vært rimelig å anta at bær inngikk i ernæringen i mesolitikum. Menneskene visste hvor bærplanter vokste og når bærene kunne plukkes. Tilstedeværelse av bærlyng (*Vaccinium*), krekling (*Empetrum*) og rypebær (*Arctostaphylos alpinus*) i pollenanalyser er derfor en bekreftelse på at muligheten til å sanke bær var til stede. Med tanke på jeger-sankeres tradisjonelle forhold til naturen (se kapittel 8.1.), er det sannsynlig at verdien i bær ble fulgt opp av at plantene ble tatt vare på, slik at ressursen fortsatte å være rikelig tilgjengelig.

Mange krattdannende og urteaktige arter spirer eller lager rotskudd etter brann, for eksempel blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) (Viereck 1973:477). På den måten kan brannforvaltning ha bidratt til å opprettholde god tilgang på bær.

Røsslyng (*Calluna*) har sannsynligvis vært brukt som brensel som supplement til større vedaktige busker og trær. Også andre vedaktige dvergbusker kan ha vært anvendt i bålet i en håndvending. Johansen (1978b:299) tenkte seg at lyng ble brukt som brenselkilde. Så vidt vites er den ikke identifisert i trekull i arkeologisk kontekst og lar seg derfor ikke dokumentere. En vesentlig grunn er at trekull fra dvergbusker vil utgjøre små biter, så små at de neppe vil bli plukket ut til identifikasjon i analysearbeidet hvis de overhodet blir innsamlet.

En etnografisk parallell fra Grønland bekrefter at røsslyng ble brukt til brensel (fig. 4, se også Rasmussen 1955:61) i et område hvor trær var sparsomme eller fraværende. Lyng, bl.a. klokkelyng (*Erica tetralix*), rypebær (*Arctostaphylos alpinus*) og *Cassiope*, sannsynligvis kantlyng, er andre lyngplanter, visne eller som tørved, som etnografisk litteratur har omtalt som brukt til brensel (Bergman 1927, Rasmussen 1927, 1955, Ingstad 1975, Brody 1987). Menneskers transport av lyngplanter til lokaliteten kan ha ført til at pollen fra lyng fulgte med plantene til boplassen som sammen med den naturlige pollenregn kan ha ført til overrepresentasjon i palynologiske prøver.

Trekullbiter og trekullstøv er direkte spor etter brann. Indirekte spor er planter hvis vekst favoriseres av brann, i Sør-Norge for eksempel: bregner (Polypodiaceae), mjølkefamilien (Onagraceae) og marimjelle (*Melampyrum*).

Bregner (Polypodiaceae)

Bregnesporer generelt (Polypodiaceae) forekommer i flere av analysene i store mengder, særlig i jordprofilene. Det kan tydes som overrepresentasjon som følge av selektiv nedbrytning av andre palynomorfer som kan være uidentifiserbare eller forsvunnet. Når dette er tilfelle, gir analysen et skjevt bilde av den opprinnelige avsetning av palynomorfer. På den annen side viser bregnesporene at bregner sannsynligvis vokste i lokalmiljøet rundt de undersøkte lokalitetene, og at de kan representere en eller flere vegetasjonstyper og aktiviteter. Bregnesporer blir ikke spredt over store avstander og kan derfor representere lokale forekomster av bregner (Kvamme 1986:114). I høyfjellet, over skoggrensen er bregner knyttet til brattskrenter, snøleier og lignende (Kvamme 1986 med referanse til Gjærevoll 1956). Kvamme (1986) viste med referanse til Kielland-Lund (1973) og Omberg (1981) at i mange

typer furuskog er forskjellige bregnearter et karakteristisk innslag. De relativt høye verdier av bregnesporer kan derfor gi en indikasjon på en eller annen form for furuskog. Store bregner er sensitive for tråkk slik at en nedgang i bregnesporer kan skyldes slitasje i vegetasjonen pga. tråkk. Høye verdier av bregnesporer (Polypodiaceae) kan ha hatt sitt opphav i menneskers innsamling av bregner for å bruke dem som underlag til å dekke jorden på boplassen, sove på og liknende. Dersom bregner har vært samlet intensjonelt, førte det til en antropogen konsentrasjon av bregnesporer på boplassen om høsten, da bregnesporer frigjøres på den tid av året (Simonsen i Braathen 1985:appendiks 1, se også Grøn 1995:48–49).

På den senmesolitiske lavlandsboplass, Sunde i Rogaland, ble det registrert mer bregnesporer (mest *Dryopteris*) i alle palynologiske prøver enn naturlig avsetning skulle tilsi (Simonsen i Braathen 1985:103, appendiks 1). Spesielt høye verdier av både store bregner (*Dryopteris*) og einstape (*Pteridium*) ble registrert innen den antatte hyttens grenser. Det ble tolket som et resultat av at bregneblader ble brakt inn i hytten for å gjøre den komfortabel som sitte- eller liggeplass, men også at bregner må ha vokst i nærheten. En slik tolkning bekreftes av etnografiske opplysninger, idet tørre bregneblader fra for eksempel einstape (*Pteridium*) og store bregner (*Dryopteris*), ser ut til å ha vært benyttet som liggeunderlag og sengefyll for mennesker og dyr gjennom lange tider, helt opp mot nåtiden. Det har også holdt utøyt borte (O.A. Høeg 1975:330, 535–536). O.A. Høeg (1975) viste til at slik bruk også er funnet i York i England fra vikingtid og middelalder og på mesolitiske boplasser i Aamosen i Danmark. Forekomsten av høye verdier av bregner (Polypodiaceae) er også rapportert fra landnåmsfasen i yngre steinalder i Tyskland (Behre 1988).

Mjølkefamilien (Onagraceae)

Det er en tendens til at pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae) opptrer hyppig i jordprofiler og i palynologisk analyserte prøver innsamlet i kulturhistorisk sammenheng (Kvamme 1986, Kvamme *et al.* 1992). Det er derfor nærliggende at dens opptrøden kan ha sammenheng med menneskers aktivitet. Pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae) er ikke uvanlig i analyser fra fjellet i Sør-Norge. For eksempel opptrådte den i høystaudefloraen ved Hilderberget (680 moh.) i Sørvest-Norge for første gang rundt 7700 BP (8480 kal BP) og på Kvannvatn før 2600 BP (2740 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:63), men ble ikke knyttet til antropogen virksomhet. I Nord-Norge er pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae) klassifisert som indifferert (interessant som antropogen indikator i åker/



Fig. 4. Ung kvinne fra Qiterdleq (Aasiaat distriktet, tidligere Egedesminde, i Vest-Grønland) sanker lyng for oppvarming. © Nationalmuseet, Etnografisk samling, Danmark.

Fig. 4. Young woman from Qiterdleq (Aasiaat District, earlier Egedesminde, West Greenland) gathering heather for heating. © The National Museum of Denmark, Ethnographic Collection.

åkermarginer) og som myrplante av C. Jensen (2004) og K.-D. Vorren (2005). Tilstedeværelsen av pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae) i helleren Hella i Breheimen (Randers 1986:29) ble av Kvamme (1986:119) antatt å være fra geitrams (*Epilobium angustifolium*). Hicks (1993:141) tok pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae) som tegn på lokale kulturbetingede branner i forbindelse med jeger- og sankerboplasser i det nordlige Finland, mens C. Jensen (2004:275) tilskrev dens pollen i brente torvlag i Nord-Norge til geitrams (*Epilobium angustifolium*) som koloniserte brent jord. Det er i overensstemmelse med resultatene til Rowe & Scotter (1973:449–450) fra Nord-Amerika. De beskrev geitrams (*Epilobium angustifolium*, på engelsk fireweed) som en urt som hyppig invaderer nylig brente områder. Den gror hurtig, tilpasset en hurtig invasjon både med frø og vegetativt. Den utvikles best i fullt lys og brann synes å stimulere produksjon av blomster og frø.

Geitrams (*Epilobium angustifolium*) utgjør mest sannsynlig hovedparten av mjølkefamilien

(Onagraceae) i pollendiagrammene. De andre artene er stort sett små lave planter som vokser enkeltvis slik at deres pollenspredning er dårlig. Veksten til geitrams (*Epilobium angustifolium*) er kjent for å bli begunstiget av åpne plasser og branner som bålplasser og brannfelt ved skogbrann (O.A. Høeg 1975:278, Lid & Lid 1994:407, Midtbø 2000). Ahlgren (1960) klassifiserte geitrams (*Epilobium angustifolium*) som dominerende bare på brente arealer i sine systematiske studier av branns effekt på plantereproduksjon og -vekst i det nordlig boreale nordøstlige Minnesota, USA. Dette bekrefter at den er meget nært knyttet til brann ("a wellknown fire follower"). På norsk nevnte O.A. Høeg (1975:278–280) navnet "eldmerkje" (ild-merke, planten gror opp på steder etter brann). Den blir reprodusert med frø og var viktig på brente lokaliteter (Ahlgren 1960:439). De relativt fåtallige arter som tidlig etablerer seg på brente lokaliteter kunne bevare en dominerende posisjon i adskillige år (Ahlgren 1960) noe som kan understøtte forekomsten av pollen fra geitrams (*Epilobium angustifolium*) i pollendiagrammene. Hicks (1991) viste også til at den foruten brente områder, koloniserer avfallsområder, fyllplasser og for eksempel torvvegger som er under nedbrytning. Den er mineraljordvannsindikator (Prøsch-Danielsen 1984 med referanse til Skogen 1969:88 og Moen & Pedersen 1981:50) og vokser også vanlig langs ferdselsårer hvor etablering lettes av at det ikke er en tett etablert vegetasjon.

Geitrams (*Epilobium angustifolium*) har stor produksjon av plantestoff i løpet av vekstsesongen og stengelen er blitt sanket til mat (O.A. Høeg 1975:278–279). Den har bl.a. en antibakteriell virkning, er meget C-vitaminrik og har vært brukt i urtemedisinen hos ulike folkegrupper (Røthe 2007:8). Den er vanlig i hele Norge med angitt høydegrense i mellomalpin sone på 1780 moh. i Lom i Jotunheimen (Lid & Lid 1994:407), mens Jørgensen (1933) anga en høydegrense på 1840 moh. Klanderud (2000:103) anga en høydegrense på 1660 moh. for Jotunheimen. Begge de to sistnevnte forfattere har flere observasjoner fra høye nivåer. I et varmere klima, må geitrams ha hatt en større utbredelse i fjellet enn i dag og vokste ved høyere nivåer. Det er derfor rimelig å anta at den vokste i Dyrhaio. Det er sannsynlig at geitrams har vært begunstiget av og har vokst i nærheten av bålplasser på lokalitetene. Man kan derfor oppsummere at geitrams (*Epilobium angustifolium*) både har vært favorisert på steder hvor mennesker gjorde opp ild og at den har hatt næringsverdi, noe som gjorde det nyttig å ha den voksende nær der man bodde. Det betyr at tilstedeværelse av pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae) kan tyde på lokal menneskepåsatt brenning. Brenningen har sannsynligvis hatt tilknytning til aktiviteter på den pågjeldende ar-

keologiske lokalitet knyttet til ildstedet (varme, mat, lys, annet), rydding ved boplasser eller vegetasjonsforvaltning, knyttet til for eksempel jakten.

Kråkefot (Lycopodium annotinum og L. clavatum)

Kråkefot (*Lycopodium annotinum* og *L. clavatum*) kan også knyttes til mennesker, i det minste i nyere tid. De seige, tegeformete stengler kan bli flere meter lange (Fægri 1970, bind II:320, O.A. Høeg 1975:437). De ble vanligvis sanket om sommeren og brukt til forskjellige formål. Et utbredt formål var skrubber til forskjellig form for rengjøring (Fægri 1970, bind II:321, O.A. Høeg 1975:437–439, fig. 132), men også flettet, tvinnet eller vevet til for eksempel matter (O.A. Høeg 1975:439). Det er ikke nevnt tekstiler til å bære på kroppen, men en slik bruk kan ikke utelukkes av mangel på andre fiberplanter. I det minste er de blitt brukt i sengehalm, mot lopper og lus, i medisin og til farging opp i nåtiden (O.A. Høeg 1975:439–440). Jeger-sankere har brukt forskjellig plantemateriale til matter. Et eksempel fra inuittene nordøst for

Hudson Bay i Canada ble nevnt av Flaherty (1998). En sivaktig plante ble brukt til å oppholde seg og sove på, for å beskytte kneene mot isen og til å ligge på med harpunen klar.

De vanlige kråkefotarter har sporehusaks som er lette å se, de produserer mye sporer og sporepulveret er blitt mye brukt. Det kan virke mystisk fordi det ikke lar seg blande med vann (Fægri 1970, bind II: 320). Ennå mer spesielt er sporepulvers (heksemel) evne til å blusse voldsomt opp når det kastes inn i flammene, som et fyrverkeri så voldsomt at det kan se ut som små lyn (Fægri 1970, bind II:320, O.A. Høeg 1975:440). Det må derfor ha vært virkningsfullt i religiøs sammenheng for eksempel i hendene på sjamaner under jeger-sankerseremonier.

Disse eksempler sannsynliggjør at slike nyttige planter i dagliglivet har blitt brukt av jeger-sankere. De finnes i hele landet fra kysten langt opp i fjellet og har vært lett tilgjengelige. De kan ha vært brukt til å rydde boplassflaten som sitte- og liggeunderlag, til tekstiler og i utøvelse av religiøse tradisjoner.

5. Resultater

Den tidlige bosetning i Dyraheio ble lokalisert til området rett øst for hovedvannskillet, mellom indre Ryfylke og Øvre Setesdal i Bykle kommune i Aust-Agder. Dette utgjør den sørlige del av det nordvesteuropiske området for forhistoriske jakt- og fangstkulturer (Bang-Andersen 2008:9). Sporene etter steinbrukende mennesker er fra perioden 7000–2500 BP (7860–2610 kal BP) (Bang-Andersen 2008) (tabell 1). Samtlige lokaliteter av steinalderkarakter ligger samlet innenfor et avgrenset område i sørøstre del av Dyraheio, vel 20 kilometer vest for Bykle sentrum i Øvre Setesdal. De lå hovedsakelig langs breddene av to større vann, Vestre Gyvatnet (911 moh.) og Øvre Storvatnet (975 moh.) (Bang-Andersen 1976a:92, 2008). Boplasser nær vann var foretrukne i mesolitikum (Bang-Andersen 1989:340). Det ble gjennomført en meget grundig registrering i Dyraheio (se kapittel 7.3.). Ni av elleve lokaliteter ble utgravd og presentert i Bang-Andersen (2008). Kulturlagene var med få unntak tynne, ikke lagdelte og sterkt utvasket. Organisk materiale, bortsett fra trekull, var ikke bevart (Bang-Andersen 1989:344). Det ble innsamlet, men ikke analysert, palynologisk prøvemateriale fra lokalitetene 12, 145, 146, 147, 182 og 183 (se Bang-Andersen 1983). Valg av arkeologiske lokaliteter og prøver som ble analysert ble bestemt sammen med Sveinung Bang-Andersen (fig. 1).

Lokalitetene lå på toppen av tørre veldrenerte løsmasseavsetninger, utsatte for vind. Det var imidlertid god oversikt over det omkringliggende landskapet, strategisk plassert i forhold til reinsdyrenes trekkveier og terrengbetingete innsnevninger (høyst 300–400 meter unna), for eksempel nær reinsdyrenes elvekryssning eller der hvor jegere hurtig kunne manøvrere seg til den motsatte bredden av vannet med båt (Bang-Andersen 1976a:92, 94, fig. 1, 1989:344, 347, se også Bang-Andersen & Kjos-Hanssen 1979). Reinsdyrenes faste trekkruiter går i dag gjennom området med steinalderboplassene. Rutene har antakelig vært noenlunde de samme i steinalderen, vurdert ut fra spesielle terrengforhold (Bang-Andersen 1986:18). Tre mindre lokaliteter i Dyraheio lå nær elvemunninger i lavtliggende våtmark (Bang-Andersen 1976a:92, 1989:340, 344, Bang-Andersen & Kjos-Hanssen 1979:fig. 3). Det er mulig at de opprinnelig var plassert nær vann, for eksempel en drikkevannskilde, og at det den gang ikke var fuktig på lokalitetene.

De fleste lokalitetene er boplasser, slakteplasser og andre lokaliteter som reflekterer høyt spesialiserte aktiviteter (Bang-Andersen 1989:340, 347). Det er for eksempel ikke funnet graver eller votive lokaliteter, heller ikke bergkunst i nærheten av lokalitetene (Bang-Andersen 1989:340). De var arealmessig små og det ble i liten grad gjort funn av konstruksjonsspor som kunne gi ly for vind og vær (Bang-Andersen 1976a:97, 99, 2008). Funnmengden på lokalitetene var liten med et begrenset antall funntyper. Det tyder på en snever aktivitetsutøvelse (Bang-Andersen 2008). Bruken av lokalitetene har sannsynligvis vart dager eller høyst uker, snarere enn måneder (Bang-Andersen 1989:347).

Det ble utelukket at det var fisk i dette vassdrag i steinalderen. Derfor ble boplassene ut fra redskapsinventar og terrengplassering tolket som spor etter korte, formålsfulle sesongopphold, relatert til spesialisert reinsdyrjakt og -fangst (Bang-Andersen 1976a:99, 1986:18, 1997:47, 2008, Bang-Andersen & Kjos-Hanssen 1979). Jakten foregikk antakelig med pil og bue, alternativt som drivjakt ut i innsjøene. På den måten kunne de drepte dyrene flyte inntil det var passende å flå og slakte dem. Dette er også i tråd med etnografiske kilder (se Bang-Andersen 1989:347).

Bang-Andersen (1976a:96) foreslo at forskjellene i plassering av lokalitetene kan skyldes at det var mennesker med ulik tradisjonsbakgrunn eller oppholdsmønster. Boplassene kan også ha vært benyttet til forskjellige årstider. En klar tendens er at jo lengre en lokalitet ligger fra vannkanten, desto mindre er variasjonen og desto lavere er antallet av distinkte artefakttyper. Dette ble tolket som et resultat av forskjellige aktiviteter.

Alle dateringer fra de arkeologiske lokaliteter i Dyraheio, unntatt en, ble utført på trekull. I noen tilfeller var trekullet innsamlet fra trekullkonsentrasjoner som ble tolket som ildsteder. I enkelte tilfeller forekom trekullet spredt i jordlaget. Ildstedene forekom som regel som trekullflak som ble tolket som et resultat av brenning av bål, direkte på overflaten av bakken uten nedskjæring, eller intensjonell kantsetting (Bang-Andersen 2008). Det betyr at en C14-datering fra et trekullflak gir alderen på en tidligere overflate. Et trekullflak kan være rester etter et eller flere bål og det er vanskelig å avgjøre tidsaspektet rundt et trekullflak. Innsamling av palynologiske prøver foregikk om

mulig gjennom trekullkonsentrasjoner, dels fordi disse er entydige spor etter mennesker og dels fordi det ga en mulighet for datering av jordprofilen.

For å belyse sammenhengen mellom den nåværende vegetasjon og det resente pollenedfall ble det innsamlet tre prøver av resent torvmose (*Sphagnum*). Dette bidrar til å tolke pollendiagrammene.

Planter ble registrert øst for Øvre Storvatnet, på og rundt lokalitet J, og satt opp i en artsliste (se appendiks 1, hvor også herbariebelegg er notert). Den videre registrering av planter i området foregikk ved at bare arter som ikke ble observert på og rundt lokalitet J ble notert. Dette ble gjort for å kartlegge artsrikdom.

Det ble ikke gjort noen observasjoner av plantemakrofossiler fra trær under feltarbeidet bortsett fra trekull på steinalderlokalitetene. Vedanatomiske analyser ble utført av Aud Simonsen på 350 trekullfragmenter fra ildstedene på de arkeologiske lokaliteter i Dyraheio. De supplerer de vegetasjonshistoriske analyser med opplysninger om treslag. De viste en klar dominans av bjørk (*Betula* 65 %) med mindre mengder einer (*Juniperus*), rogn (*Sorbus*), furu (*Pinus*) og vier/selje (*Salix*) (Bang-Andersen 1986, 2008). Ikke noe av trekullet fra de arkeologiske lokalitetene rundt Øvre Storvatnet er fra større trær, tolket ut fra krumningen i årringene. Alt er fra mindre deler av treet som kvister og greiner (Aud Simonsen personlig meddelelse). Furu (*Pinus*) forekom bare på de eldste lokaliteter (ca. 7000–6800 BP, 7860–7650 kal BP) og var hyppigst i den sørlige del av området. Bjørk (*Betula*) var mest hyppig på lokalitetene i nord, men forekom på alle lokaliteter og utgjorde ca. 2/3 av alle identifiserte trekullbiter (Bang-Andersen 1986:21–23).

Forutsatt at det ikke ble brent tremateriale som var medbrakt fra lavlandet (Bang-Andersen 2000:31), gir de vedanatomiske analysene informasjon om hvilken ved som ble sanket til bålet, dvs. antakelig hvilken ved som var lettest tilgjengelig i terrenget rundt hver enkelt lokalitet. Sammensetningen av trekullet kan således gi et representativt bilde av forekomsten av tørre kvister og greiner fra trær og busker i nærheten av lokalitetene. Bang-Andersen (1986:27, 1989:347) antok ut fra de vedanatomiske analysene, at vegetasjonen i Dyraheio i senmesolitikum var omtrent som den nåværende, med en veksling mellom glissen, lavtvoksende, subalpin fjellbjørkvegetasjon og lavalpine vierbelter med einer. Bang-Andersen (1986) påpekte også at da det ikke er fremkommet økser eller andre større eggredskaper i det arkeologiske funnmaterialet fra lokalitetene, er det lite sannsynlig at Dyraheio var skogdekt i senmesolitikum.

Lokalitetene ble antatt å avspeile korttidsbosetning som ble besøkt et begrenset antall ganger, med minst

like mange vedsankingssituasjoner, sannsynligvis langt flere (Bang-Andersen 1986:22). Bang-Andersen (1986:26) antok selektiv vedsanking som lite sannsynlig, fordi det er liten forskjell i brennverdi mellom de identifiserte treslag. Sammensetningen av trekullet tyder på at det generelt var god tilgang på ved (for furu bare i den eldste perioden), fordi ved av en passelig dimensjon og med god brennverdi som bjørk og einer var hyppigst. Vier/selje, med dårlig brennverdi og vanligvis tynne greiner, var minst hyppig. Forekomsten i trekullet av rogn, som spres med fugler, kan avspeile at den vokste spredt og tilfeldig, slik det er tilfelle med andre planter som spres med fugl. Vokste det et rognetre med tørre greiner når veden ble sanket, kunne den utgjøre en stor del av veden. Et annet eksempel som illustrerer tilfeldigheten ved innsamlingen er fra lokalitet 148, Hovassåna, nord for Øvre Storvatnet. Datering fra boplassen er 5870±70 BP (6790–6560 kal BP, T-3072) og funnforholdene tolkes som spor etter et episodisk opphold av kanskje bare et par timers varighet (Bang-Andersen 1986). Trekullet var bare fra bjørk på tross av at det sannsynligvis også vokste andre planter som egnet seg som ved i nærheten av lokaliteten (Bang-Andersen 1986:22). I samsvar med Bang-Andersens oppsummering (Bang-Andersen 1986:24) gir ikke vegetasjonshistorien grunnlag for å anta at det var nødvendig å tilføre ved fra andre områder. Det har vært nok av muligheter for å skaffe ved lokalt (Bang-Andersen 1986, 2008).

5.1. Lokalitet J, Øvre Storvatnet

Greenwich koordinater 59°20'10"N, 6°57'20"Ø, UTM 32VLL 833793 på kartbladet Blåfjell 1313I, 980 moh.

Området er og var karakterisert av et utall av vann og myrer. Mange av disse er små topogene igjengrodde myrer eller delvis igjengrodde tjern. Denne lokaliteten ble valgt fordi bunnsedimentene gikk tilbake til en periode like etter isavsmeltingen (Blystad & Selsing 1988). Lokaliteten er en 14x35 meter igjengrodd myr med et lite dreneringsområde (<500 kvadratmeter) (fig. 5). Myrens overflate er flat, bortsett fra den nordlige delen hvor den skråner svakt mot sør, parallelt med terrenget som stiger opp mot et bart fjellparti. Lokaliteten ligger i den lavalpine vegetasjonssone dominert av lyng- og gresshei. Tilstedeværelsen av for eksempel duskmyrull (*Eriophorum angustifolium*) og slirestarr (*Carex vaginata*) indikerer fattigmyr. Enkelte arter som blåtopp (*Molinia caerulea*), blankstarr (*Carex saxatilis*) og tettegras (*Pinguicula vulgaris*) tyder på en viss næringstilførsel, i det minste til deler av myren (fullstendig planteliste, se appendiks 1).



Fig. 5. Lokalitet J, Øvre Storvatnet, Bykle kommune i Aust-Agder fylke, er en myr (et igjengrodd tjern) 980 moh. (Blystad & Selsing 1988:fig. 9).

Fig. 5. Site J, Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County, is a bog (infilled basin) 980 m asl (Blystad & Selsing 1988:Fig. 9).

Prøvene fra lokalitet J ble innsamlet som en monolitt i plastrør med en diameter på 11 centimeter i 1978 (Blystad & Selsing 1988). Plastrøret ble banket ned i avsetningene rett bak et åpent profil. Sedimentkjernen omfatter fra 25 til 149 centimeter under myrens overflate, med en kompresjon på 19 centimeter. Bunnsedimentene består av sortert sand som blir grovere oppover, etterfulgt av mørk brun detritusgytje, med avtagende innhold av minerogent materiale oppover, for derover å bli avløst av *Eriophorum* torv (fig. 6). Kantete sand- og gruspartikler er observert i alle nivåer i de organiske sedimentene. Disse er muligens et produkt av frostforvitring og overflateavrenning («sheetwash», Blystad & Selsing 1988). Måling av glødetap ble utført på sedimentene fra 124 til 141 centimeter (Blystad & Selsing 1988). Prøvene ble analysert for pollen og sporer for å datere isavsmeltingen i området (Blystad & Selsing 1988 med supplerende analyser i det foreliggende arbeid). Pollendiagrammet er delt inn i lokale pollensoner som har forstavelen ØS. Pollensoner 1–3 ble beskrevet av Blystad & Selsing (1988).

Den nedre grense av LPAZ ØS1, *Rumex-Pinus-Corylus*, 8700–8500 BP (9640–9510 kal BP, tidlig boreal kronosone), er definert av 8 % syre (*Rumex*), 2 % vier/selje (*Salix*), 5 % gress (Poaceae) og en pollenflora med pionertaxa som malurt (*Artemisia*), nesle (*Urtica*), nellikfamilien (Caryophyllaceae) og frøstjerne (*Thalictrum*). Karakteristisk for sonen er hassel (*Corylus*)-verdier på 9–14 %. Trepollen (AP)-verdiene varierer fra 75–81 % med furu (*Pinus*) som hovedbestanddel (52–56 %). Bjørk (*Betula*) har relativt lave verdier (8–10 %). Mjølkefamilien (Onagraceae) forekommer med lave verdier, men parallelt med kurven for trekullstøv som er til stede med verdier fra 3,7 til 2,4 %.

Pollenfloraen tyder på en pionervegetasjon karakterisert av urter, for eksempel syre (*Rumex*) og malurt (*Artemisia*), med gress som den dominerende urt. Vier/selje (*Salix*) og lyngarter (Ericales) vokste på lokaliteten. Bjørk og furu ble etablert og spredte seg til en åpen skog. De relativt høye verdier av hassel (*Corylus*) tolkes som fjernttransport av pollen bl.a. fra Øvre Setesdal og dalgangene derfra inn mot fjellet.

Locality J, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust-Agder, 980 m asl

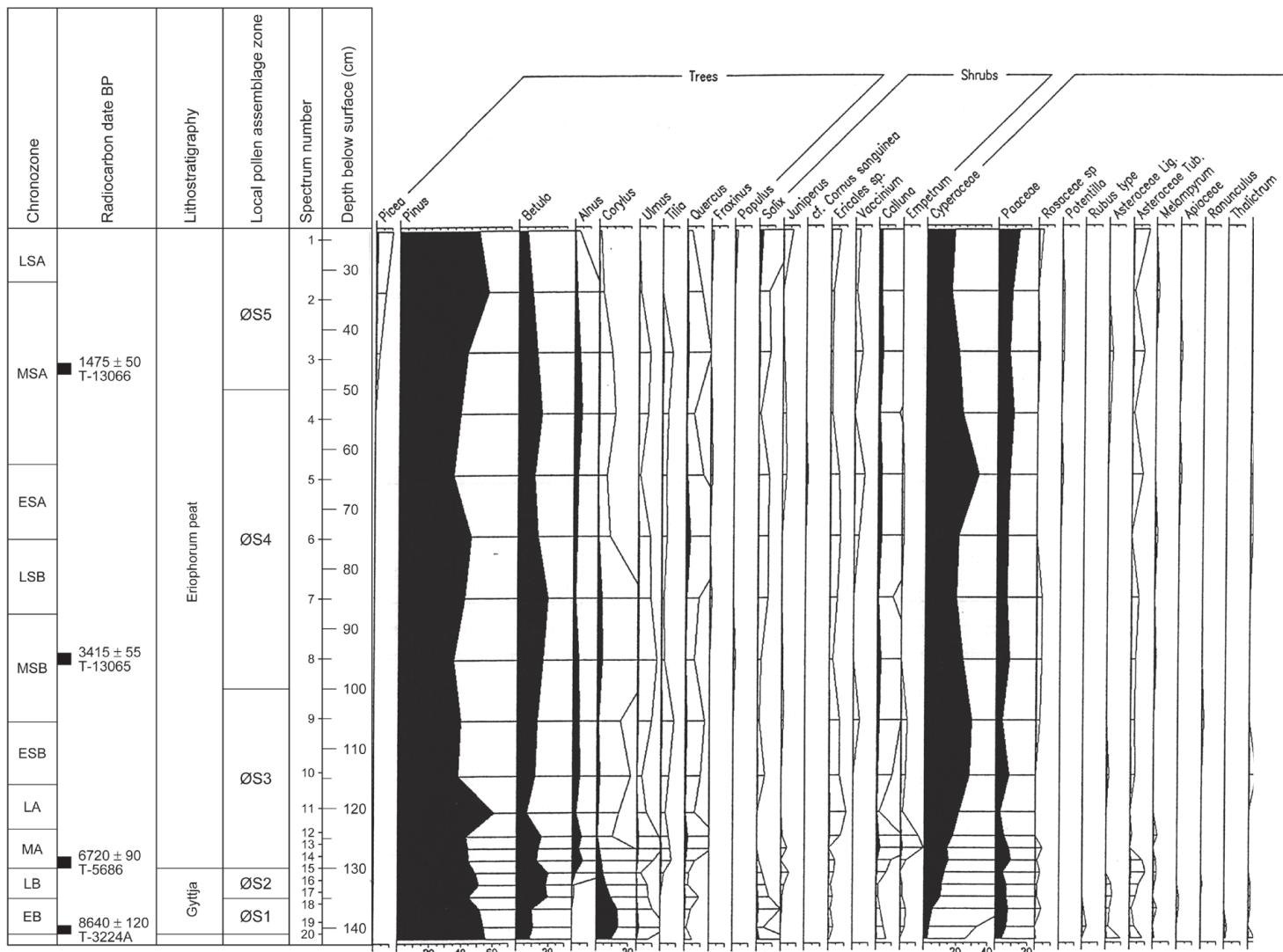


Fig. 6. Pollendiagram, lithostratigrafi og ^{14}C -dateringer fra lokalitet J (980 moh.), Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder fylke (tegning Helga Gunnarsdóttir og Lisbeth Prøsch-Danielsen). Kronosoner: LSA=sen subatlantikum, MSA=mellom subatlantikum, ESA=tidlig subatlantikum, LSB=sen subboreal, MSB=mellom subboreal, ESB=tidlig subboreal, LA=sen atlantikum, MA=mellom atlantikum, LB=sen boreal, EB=tidlig boreal. Asteraceae Lig.=Asteraceae sect. Chichorideae, Asteraceae Tub.=Asteraceae sect. Asteroideae, *Dryopteris* type=Polypodiaceae, *Lycopodium selago*=*Hyperzia selago*.

Det stemmer med at hassel antas å ha vokst ganske rikelig på lune steder i sørhellingene mellom Hovden og Breive i denne perioden (H.I. Høeg upublisert b:55). Hassel vokste ikke på de to lokaliteter på sørvestlige Hardangervidda, Lille Kjelavatn (1000 moh.) og Holebuvatn (1144 moh.) i holocen (Eide *et al.* 2006:82). Forekomsten av alger, pollen fra vannplanter og avsetning av gytje viser at det på lokaliteten var åpent vann. Tilstedeværelse av trekullstøv kan tolkes som at mennesker var til stede i området, selv om naturlig lynpåsatte branner ikke kan utelukkes (se kapittel 8.4.). Forekomsten av mjølkefamilien (*Onagraceae*, antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) skyldes antake-

lig tilstedeværelse av mennesker (se kapittel 4). Det er også i overensstemmelse med H.I. Høeg (1991:19, upublisert b:59, 66–77) som tolket trekullstøvkurven i sine analyser i Øvre Setesdal som tilstedeværelse av mennesker fra isavsmeltningen 8900 BP (10 050 kal BP).

Den regionale isavsmeltning i området skjedde antakelig rundt 8800 BP (9830 kal BP) (Blystad & Selsing 1988). Denne tolkningen var bl.a. basert på dateringen av bunnsedimentet til 8640±120 BP (9690 kal BP, T-3224A) på lokaliteten. Nedre sonегrense er yngre enn hassel (*Corylus*)-oppgangen (8800 BP, 10 030 kal BP) og øvre sonегrense er eldre enn ore (*Alnus*)-oppgan-

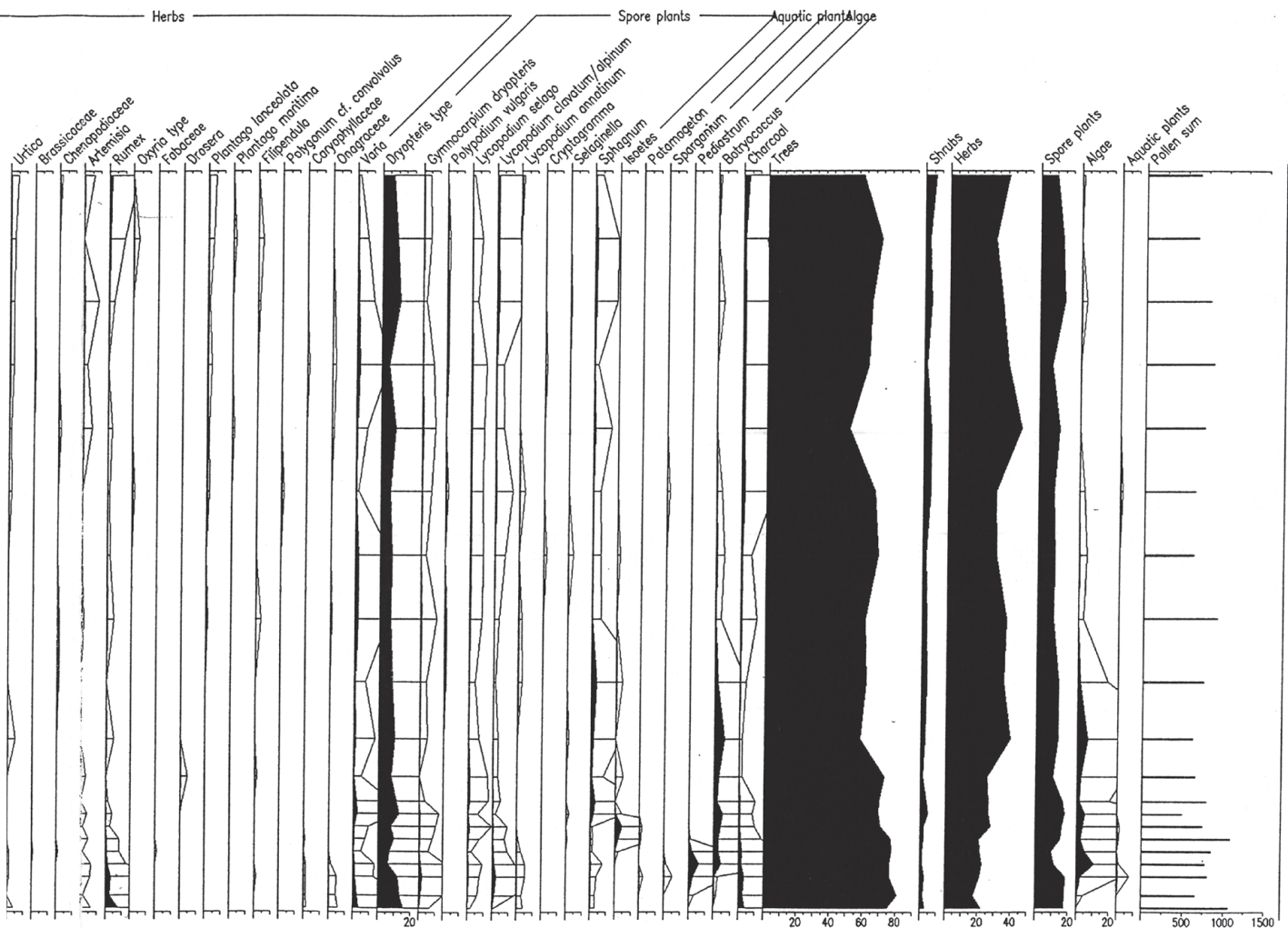


Fig. 6. Pollen diagram, lithostratigraphy and radiocarbon dates from site J (980 m asl), Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County (drawing Helga Gunnarsdóttir and Lisbeth Prøsch-Danielsen). Chronozones: LSA=Late Subatlantic, MSA=Middle Subatlantic, ESA=Early Subatlantic, LSB=Late Subboreal, MSB=Middle Subboreal, ESB=Early Subboreal, LA=Late Atlantic, MA=Middle Atlantic, LB=Late Boreal, EB=Early Boreal. Asteraceae Lig.=Asteraceae sect. Chichorideae, Asteraceae Tub.=Asteraceae sect. Asteroideae, Dryopteris type=Polypodiaceae, Lycopodium selago=Hyperzia selago.

gen (8400 og 8000 BP (9450 og 8900 kal BP) henholdsvis vest og øst for Dyrhaieo).

Den nedre grense av LPAZ ØS2, *Betula-Pinus*, 8500–8000 BP (9510–8900 kal BP, sen boreal kronosone), er definert av en oppgang i bjørk (*Betula*) fra 10 % til 20 % og en nedgang i hassel (*Corylus*) og furu (*Pinus*). Verdiene av trepollen ligger på rundt 77 %, med furu (*Pinus*) som hovedbestanddel (45–52 %). Bjørk (*Betula*) utgjør 18–20 % og hassel (*Corylus*) avtar oppover fra 9 % til 4 %. Or (*Alnus*) opptrer i de to nederste prøvene og stiger til 2,5 % i den øverste prøven. Lind (*Tilia*) opptrer med lave verdier fra 132 centimeter og oppover. Av urtene

har gress (*Poaceae*) verdier på 5–8 %, mens starrfamilien (*Cyperaceae*) stiger oppover til 13 %. Lyngordenen (*Ericales*) opptrer med ca. 1 %, mens vier/selje (*Salix*) er til stede og mjølkefamilien (*Onagraceae*) forekommer med lave verdier unntatt i den øverste prøven. Alger og pollen fra vannplanter er til stede. Treullstøv utgjør fra 1,5 til 2,2 %.

Bjørk (*Betula*) spredte seg til sin største utbredelse og utgjorde en større andel i blandingsskogen av furu og bjørk enn tidligere i dette område. Feltsjiktet var dominert av starrfamilien og gress, inkludert litt lyng (*Ericales*) og vier/selje (*Salix*). Urtefloraen var relativt rik med bl.a. kurveplanter, syre (*Rumex*), marimjelle

(*Melampyrum*) og muligens malurt (*Artemisia*), nesle (*Urtica*) og flere sporeplanter. Nedgangen i hassel kan ha sammenheng med tilbakegang i hasselbestandene i de nærliggende daldrag. Oppgang i starrfamilien var antakelig et tegn på økt fuktighet i bakken. Forekomsten av alger, pollen fra vannplanter og avsetning av gytje, viser at det var åpent vann. Trekullstøv kan tolkes som tilstedeværelse av mennesker i området slik H.I. Høeg antok for Øvre Setesdal (1991:19, upublisert b:59, 66–77), selv om naturlig brann ikke kan utelukkes. Forekomsten av mjølkefamilien (Onagraceae) skyldes antakelig menneskers tilstedeværelse. Lavere verdier enn i LPAZ ØS1 kan skyldes at tettheten av skogen var økt og spredningen av trekullpartiklene ble dårligere.

På bakgrunn av den regionale oppgang i or (8400 og 8000 BP (9450 og 8900 kal BP) henholdsvis vest og øst for Dyraheio) representerer sonen sannsynligvis sen boreal kronosone. Ore (*Alnus*)-oppgangen er datert til 6720±90 BP (7670–7500 kal BP) på de nederste to centimeter torv i pollensone 3 (T-5686, Blystad & Selsing 1988, 1989) hvilket var yngre enn forventet. Det er sannsynlig at det skyldes en hiatus på omkring 1300 BP-år (ca. 8000–6700 BP, 8900–7580 kal BP) mellom det daterte nivået (torv) og gytjen under, dvs. mellom LPAZ ØS2 og ØS3. Denne hiatus kan være forårsaket av erosjon i forbindelse med gjengroing av tjernet (Blystad & Selsing 1988, 1989:fig. 2). En annen mulig forklaring kan være at avsetningen på prøvestedet opphørte pga. tørrere forhold forårsaket av høyere gjennomsnittlig temperatur og/eller mindre nedbør i den snøfrie periode og/eller mindre tilførsel av vann pga. endring i dreneringsforholdene og redusert tilrenning til bassenget. Det betyr at ore (*Alnus*)-oppgangen er eldre enn 6700 BP (7580 kal BP).

Den nedre grense av LPAZ ØS3, *Pinus-Alnus*-Cyperaceae, 6700–3500 BP (7580–3770 kal BP, tidlig mellom atlantikum til midtre del av mellom subboreal kronosone), er definert av en økning i or (*Alnus*) og en nedgang i trepollen fra 70 % til minimum 58 %. Furu (*Pinus*) varierer mellom 40 % og 60 % (120 centimeter), generelt avtagende. Bjørk (*Betula*) avtar fra 20 % til 11 %. Bjørk (*Betula*) har en svak økning mot toppen av sonen. Hassel (*Corylus*) avtar gradvis oppover. Or (*Alnus*) har maksimum i prøvene 14 og 12 med et minimum imellom. Lind (*Tilia*) opptrer med under 1 % i alle prøver. Urtepollen er økende og dominert av starrfamilien (Cyperaceae) med 15–30 % stigende opp gjennom sonen. Lyngordenen (Ericales) og gress (Poaceae) er på henholdsvis 1–4 % og 4–8 %. Vannplanten brasmegras (*Isoëtes*) opptrer med et maksimum på 5 % nederst i sonen og *Potamogeton* er til stede, likeledes algen *Bo-*

tryococcus. Torvmose (*Sphagnum*) har et maksimum i nedre del av sonen. Trekullstøv utgjør fra 0,2 til 1,0 %.

En tilbakegang i blandings-skogen fant sted samtidig med en fremgang først av urter (særlig starrfamilien og gress), så lyngordenen (Ericales) og skoggrensen ble lavere. Økning i furu (*Pinus*) i nivå 120 centimeter (interpolert til ca. 5630 BP (6420 kal BP)), på bekostning av særlig bjørk (*Betula*), har antakelig sammenheng med senkning av furuskoggrensen under Øvre Storvatnet området. Dette førte til at pollen fra furu økte pga. økning i fjerntransport samt ekstra stor pollenproduksjon av furutrær ved skoggrensen (Simonsen 1980). Vegetasjonen endret seg gjennom sonen fra en blandings-skog av bjørk og furu til en mer eller mindre skogbar vegetasjon med spredte trær og kratt av bjørk. For perioden 7000–6000 BP (7860–6840 kal BP) er det identifisert trekull fra de arkeologiske lokaliteter fra bjørk, einer, rogn, furu og vier/selje (Bang-Andersen 1986). Det bekrefter at furu sannsynligvis vokste ved Øvre Storvatnet i det minste frem til ca. 6000 BP (6840 kal BP) (se LPAZ GR2). Vegetasjonen på myren var dominert av starrfamilien, mens det også vokste gress, lyngarter, einer og forskjellige urter på og rundt lokaliteten. Vannplanter som krever åpent vann, forsvant tidlig i perioden, samtidig som starrfamilien økte. Dette var et resultat av at tjernet grodde igjen. Forekomsten av alger viser at det gjennom hele sonen var små partier med åpent vann. De to maksima i or (*Alnus*) er interpolert til ca. 6500 BP (7430 kal BP) og ca. 6000 BP (6840 kal BP). Det eldste er samtidig med eldste (*Alnus*)-pollenmaksimum i dødisgropen (se kapittel 5.2.1.). Orepollenkurven bekrefter at vegetasjonssonen utgjør en del av "det holocene termale optimum" (se tabell 9 og fig. 28). Den jevnt lave tilstedeværelse av trekullstøv kan tolkes som tilstedeværelse av mennesker i området, selv om naturlig brann ikke kan utelukkes.

Den nedre grense av LPAZ ØS4, *Pinus-Betula*-Cyperaceae, 3500–1500 BP (3770–1380 kal BP, midtre del av mellom subboreal kronosone til midtre del av mellom subatlantikum), er definert av første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) (datert til 3415±55 BP, 3810–3570 kal BP, T-13065). Den er til stede i hele sonen, med unntak av et nivå. Trepollen varierer (50–68 %). Furu (*Pinus*) og bjørk (*Betula*) utgjør henholdsvis 35–45 % og 11–19 % av pollensummen. Lind (*Tilia*) går tilbake nederst i sonen, alm (*Ulmus*) og hassel (*Corylus*) går tilbake litt høyere opp, mens or (*Alnus*) har et maksimum på 5 % i øverste prøve. Urtepollen, hovedsakelig starrfamilien (Cyperaceae) og gress (Poaceae), varierer (29–45 %). Starrfamilien (Cyperaceae) forekommer med ca. 20 % gjennom sonen

med et maksimum på 34 % i nivå 65 centimeter. Lyng (*Ericales*) er på 1–4 %, mens nesle (*Urtica*) forekommer i sammenhengende kurve fra 75 centimeter til toppen av diagrammet. Strandkjempe (*Plantago maritima*) opptrer i nivå 65 centimeter og mjølkefamilien (*Onagraceae*) i sonens nedre og øvre del. Algen *Botryococcus* forekommer i sonens nedre del, og vannplantene piggeknope (*Sparganium*) og brasmegras (*Isoetes*) opptrer begge i sonen. Trekullstøvkurven stiger svakt fra 85 centimeter mot toppen av sonen og mjølkefamilien (*Onagraceae*) er til stede.

Lavalpin vegetasjon ble stadig mer dominerende og utbredt. Den skogbare vegetasjon hadde antakelig innslag av enkeltstående trær og kratt av bjørk, mens skoggrensen fortsatte å synke. Den lokale vegetasjon var karakterisert av starrfamilien på myra, og gress og lyng primært på rabbene omkring myren. Forekomst av alger og vannplanter viser at det har vært små partier med åpent vann, avtagende oppover i sonen, men ikke i siste del av perioden. Opptrreden av smalkjempe (*Plantago lanceolata*), nesle (*Urtica*) og strandkjempe (*Plantago maritima*) kan være et resultat av fjerntransport fra lavere strøk, men det kan ikke utelukkes at de vokste i området. De tyder på at kulturbetingete vegetasjonstyper spredte seg i det minste i lavere strøk. Tilbakegangen i lind (*Tilia*), alm (*Ulmus*) og hassel (*Corylus*), som neppe vokste i området, kan markere slutten på "det holocene termale optimum". Alderen er interpolert til perioden 3500–2700 BP (3770–2800 kal BP), noen hundre år yngre enn i dødisgropen. Maksimum i or (*Alnus*) ble interpolert til 1700 BP (1590 kal BP) som er yngre enn andre steder (se fig. 27) og yngre enn "det holocene termale optimum". Det er mulig at gråor (*Alnus incana*) vokste i området. Den lille økningen i trekullstøvkurven skyldes sannsynligvis økning i menneskers bruk av området pga. jordbruksaktivitet.

Den nedre grense av LPAZ ØS5, *Pinus*-Cyperaceae-Poaceae, 1500–670 BP (1380–620 kal BP, midtre del av mellom subatlantikum til midtre del av sen subatlantikum), er definert av første forekomst av gran (*Picea*) (maksimumsdatert til 1475±50 BP, 1400–1310 kal BP, T-13066). Verdiane av trepollen varierer mellom 58 % og 68 %, svakt stigende for å falle mot toppen. Furu (*Pinus*) har samme forløp som trepollenkurven og utgjør 43–56 %, mens bjørk (*Betula*) varierer avtagende mot toppen fra 12 % til 6 %. Or (*Alnus*), hassel (*Corylus*), alm (*Ulmus*), lind (*Tilia*) og eik (*Quercus*) avtar eller forsvinner oppover i sonen, samtidig som verdiane for vier/selje (*Salix*) og syre (*Rumex*) øker. Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) opptrer i alle nivåer, strandkjempe (*P. maritima*) i nivå 35 centimeter

og mjølkefamilien (*Onagraceae*) i nederste nivå. Algen *Botryococcus* forekommer sporadisk og trekullstøv øker i den øverste prøven, sannsynligvis pga. menneskers økte bruk av området.

Bjørketresgrensen gikk ned. Lavalpin vegetasjon dominerte med spredt forekomst av bjørketrær og -kratt. Urtefloraen varierte mer enn tidligere og hyppigheten av vier/selje økte sammenlignet med LPAZ ØS4. Sonen reflekterer i hovedtrekk samme vegetasjonsforhold som tidligere med dvergbuskhei på tørrere voksesteder i terrenget, starrfamilien på fuktige partier med gress og lyng på de tørre rabbene. Sporene etter mennesker økte i forhold til LPAZ ØS4.

5.2. Steinalderlokalitet 17

Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder, UTM 32VLL834797 på kartbladet Blåfjell 1313I, 980 moh., lokalisert umiddelbart nordvest for dødisgrop (Bang-Andersen 1983:34, 2008:53–68)

Steinalderlokalitet 17 lå på østsiden av den nordlige del av Øvre Storvatnet (fig. 1 og 7). Lokalitet 17 er den største av de arkeologiske lokaliteter i Dyraheio både i utbredelse (omkring 80 kvadratmeter, fig. 8) og mengde av funn (Bang-Andersen 1983:34, 1989:345, 2008:63). Den lå eksponert for vind fra vest, solvendt og for øvrig beskyttet mot vind, med god terrengoversikt på toppen av en veldrenert løsmasserygg, 10–15 meter fra vannkanten og 4–5 meter over vannspeilet til Øvre Storvatnet (Bang-Andersen 1976c:13–14, 1989:344–345, 1997:49, 2008:53).

Lokaliteten hadde to funnkonsentrasjoner, lokalitet 17sør og lokalitet 17nord, og spredte funn mellom de to konsentrasjoner. Funnkonsentrasjonene viste seg å være et sammenhengende funnområde, hvor den midtre delen utgjorde søndre del av den nordlige konsentrasjon (Bang-Andersen 1978c:122, 1982a:34, 1982b:155–156, 1987b:41, 2008:54, 58). Funksjonelt synes det ikke å ha eksistert noen vesensforskjell mellom funnkonsentrasjonene, selv om de ikke nødvendigvis har vært brukt på samme tid eller av de samme menneskene (Bang-Andersen 2008:63). Lokalitet 17 ble vurdert "som et tilnærmet fysisk sammenhengende og delvis funksjonelt integrert aktivitetsområde" (Bang-Andersen 2008:63).

Lokalitet 17 var et ettertraktet leirsted og hadde boplasskarakter med overnatting (Bang-Andersen 2008:57). Det ble utført differensierte arbeidsoppgaver som vedsanking, matlaging og tilvirking samt vedlikehold av redskaper til jakt (Bang-Andersen 2008:57). Skraping på tre, bein og skinn har sannsynligvis funnet sted (Bang-Andersen 2008:66–67). Lokaliteten manglet naturlig ly og det kan ha eksistert en form for



Fig. 7. Steinalderlokalitet 17 (980 moh.), Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder fylke sett fra sørsørvest. I forgrunnen utgravet område på lokalitet 17sør 1975. Dødisgropen ligger umiddelbart til høyre for fotografiet (Bang-Andersen 2008:fig. 45).

Fig. 7. Stone Age site 17 (980 m asl), Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County from seen from the south-south-west. Excavated area at site 17south 1975 in the foreground. The kettle hole is located immediately to the right of the scene in the photo (Bang-Andersen 2008:Fig. 45).

skjul, levegger eller enkle teltkonstruksjoner (Bang-Andersen 2008:56, 62, 66). Brenning av bål foregikk direkte på boplassoverflaten uten nedskjæring eller intensjonell kantsetting.

Vannkanten var velegnet til båt plass. Fra lokaliteten kunne menneskene hurtig forflytte seg til den motsatte bredden av innsjøen med båt (Bang-Andersen 1989:347) eller eventuelt på isen i den kalde årstid. Beliggenheten med vidt utsyn, særlig vestover til motsatt bredd av Øvre Storvatnet, men også østover, tilsier at lokaliteten fungerte som en korttidsfangstboplass som ved flere anledninger primært har vært benyttet i sammenheng med reinsdyrjakt.

Bang-Andersen (2008:64–65, 61 og fig. 50, se også Bang-Andersen 1989:345) skilte ut tre til fire bruksfaser på lokaliteten: Fase 1 (ca. 6900 BP, 7710 kal BP) med et *in situ* ildsted i skråningen ned mot dødisgropen, var et resultat av et sporadisk besøk med oppgjøring av ild og eventuelt tilberedning av måltider og fremstilling av redskaper. I fase 2 var lokaliteten den hyppigst brukte i Dyraheio og den representerer hovedoppholdet om-

kring 6000 BP (6840 kal BP) med mikroflekkeproduksjon. I fase 3 og 4 i perioden 4700–3800 BP (5400–4200 kal BP) ble skiferpiler medbrakt og en slipeplate av sandstein, C-pil og muligens B-pil var også i bruk.

Lokalitet 17 hadde flere besøksdøgn og ble mer intensivt brukt enn de andre lokalitetene (Bang-Andersen 2008:63). Hver bruksfase kan ha omfattet flere enkeltbesøk med års, tiårs eller hundreårs mellomrom. Bang-Andersen (2008:65) konkluderte med at lokaliteten var i bruk ved fem atskilte anledninger.

Bang-Andersen (2008:63–64 med referanse til Bang-Andersen 1986:22–25) forklarte lokalitetens tiltrekningskraft med at den kan ha gitt sikker og rikelig tilgang på velegnet brensel. Den kan ha vært lett å finne frem til i mørke eller dårlig sikt, eventuelt at stedsbindingen kan ha hatt en irrasjonell bakgrunn knyttet til tradisjonshevdelse, religiøsitet eller sjamanisme (bl.a. funn av rødoker, Bang-Andersen 2008:60, 62, 79). Han faller ned på at tiltrekningskraften først og fremst var styrt av livbergingshensyn knyttet opp mot reinsdyrjakt.

Kronologisk adskilte gjenstandsgrupper forekom i samme nivå på lokalitet 17 (Bang-Andersen 2008:64). Den må derfor generelt oppfattes som stratigrafisk kontekstuet forstyrret og kan arkeologisk sett ikke betraktes som ren (Bang-Andersen 1997:49, 2008:65–66). Det skyldes stadig gjenbruk med rydding og reorganisering av boplassflaten som trolig i betydelig grad endret artefaktenes opprinnelige horisontale fordeling. Nivåforholdene i kulturlaget er derfor ikke uten videre kronologisk relevante.

Podsoljordsprofilen på lokalitet 17 nord ble betegnet som klassisk og ukomplisert, med et velutviklet utvaskingslag uten sekundære forstyrrelser, hvor lagfølgen var uten kulturbetingete forstyrrelser. Derfor ble det ikke tegnet noe profil (Bang-Andersen 2008:55–56). Det ble heller ikke samlet inn pollenprøver.

Det ble påtruffet trekull over hele lokalitet 17 sør med større trekullforekomster i to nivåer, et øvre nivå sammen med artefakter i nedre del av utvaskingslaget, og et nedre nivå som var et dyptliggende avgrenset ildsted *in situ* i sørøst. Det øvre nivå var et sterkt utvasket kulturlag med hovedtyngden av trekull og artefakter 5–10 centimeter under overflaten i øvre halvpart av det kraftig utviklede utvaskingslaget som var uten karakter av lagdeling (Bang-Andersen 2008:58–59). 8–10 centimeter under overflaten må ha utgjort boplassoverflaten da hovedtyngden av det arkeologiske materiale ble avsatt der (Bang-Andersen 2008:59). Det nedre nivå var representert i sørøst i den korte skråningen ned mot dødisgropen hvor podsoljordsprofil III ble innsamlet. Her ble et sirkulært område av trekullholdig sandig mineraljord uten tegn på nedskjæring observert. Nedre grense for et massivt kullag med kvist- og greinfragmenter lå ca. 30 centimeter under overflaten. Da tykkelsen på lagene varerte og den opprinnelige terrengoverflate ikke var flat, kan nivåopplysningene ikke uten videre overføres på nivåene til de palynologiske prøver. Syv trekullprøver ble radiokarbondatert (Bang-Andersen 1989:345–346, 2008:55–57 og vedlegg 3) (se tabell 1).

Det ble innsamlet palynologiske prøver knyttet til steinalderlokalitet 17 fra:

1. Myr i dødisgrop
2. Resent mose til analyse av pollenedfall
3. Podsoljordsprofil II og III på lokalitet 17 sør

5.2.1. Myr i dødisgrop ved steinalderlokalitet 17

Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder, UTM 32VLL834797 på kartbladet Blåfjell 1313I, 980 moh. Prøvene ble innsamlet fra et åpent profil i en myr, i en dødisgrop (6x8 m), ca. 6 meter østsørøst for stein-

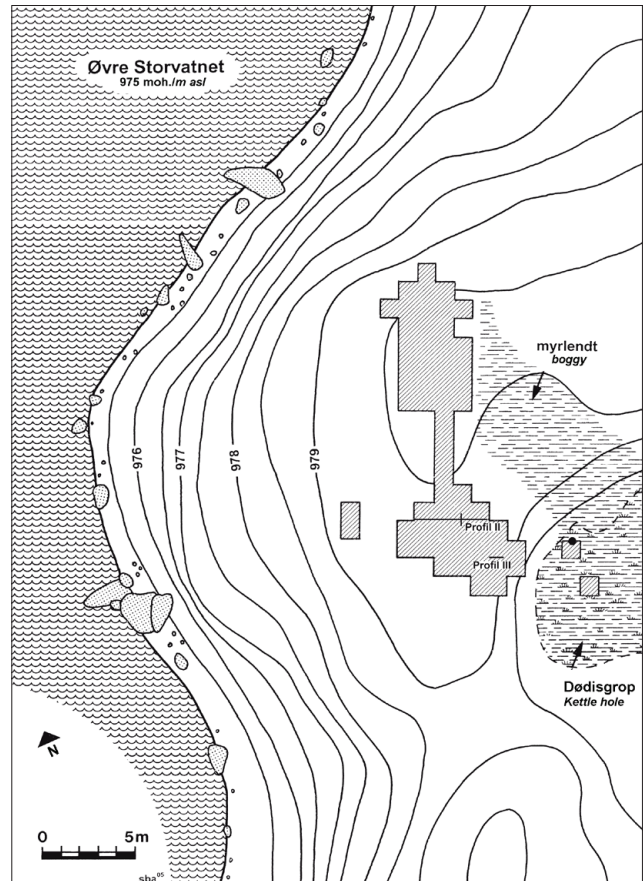


Fig. 8. Kart over utgravningsfelt (skravert) på steinalderlokalitet 17 (980 moh.), Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder fylke med lokalisering av podsoljordsprofil II og III for de palynologiske prøver. Sort prikk viser prøvested i dødisgrop (modifisert etter Bang-Andersen 2008:fig. 42).

Fig. 8. Map of the excavation area (hatched) at Stone Age site 17 (980 m asl), Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County with location of podsol soil profile II and III for the palynological samples. Black dot shows sample site in kettle hole (modified from Bang-Andersen 2008:Fig. 42).

alderlokalitet 17 sør (fig. 8). Dødisgropen var atskilt fra Øvre Storvatnet av en få meter bred grusrygg og mottok vann fra en bekk øst for lokaliteten. Lokaliteten ligger i den lavalpine vegetasjonssonen. Sondring viste at torvens maksimale tykkelse var 75 centimeter, men generelt var tykkelsen 50–60 centimeter. Spor etter steinalderlokaliteten i form av trekull lå ned langs innsiden av grusryggen som skilte Øvre Storvatnet fra dødisgropen og hvorpå boplassen lå. Det er knapt en meters høydeforskjell mellom grusryggen og bunnen i dødisgropen. Prøver fra en lokalitet med så liten utstrekning som denne dødisgropen, reflekterer detaljert vegetasjon omkring lokaliteten. En undersøkelse av resentprøver fra området utenfor Storbreen i Jotunheimen, viste at i prøver fra pioner-

Peat bog in kettle hole, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust-Agder, 980 m asl

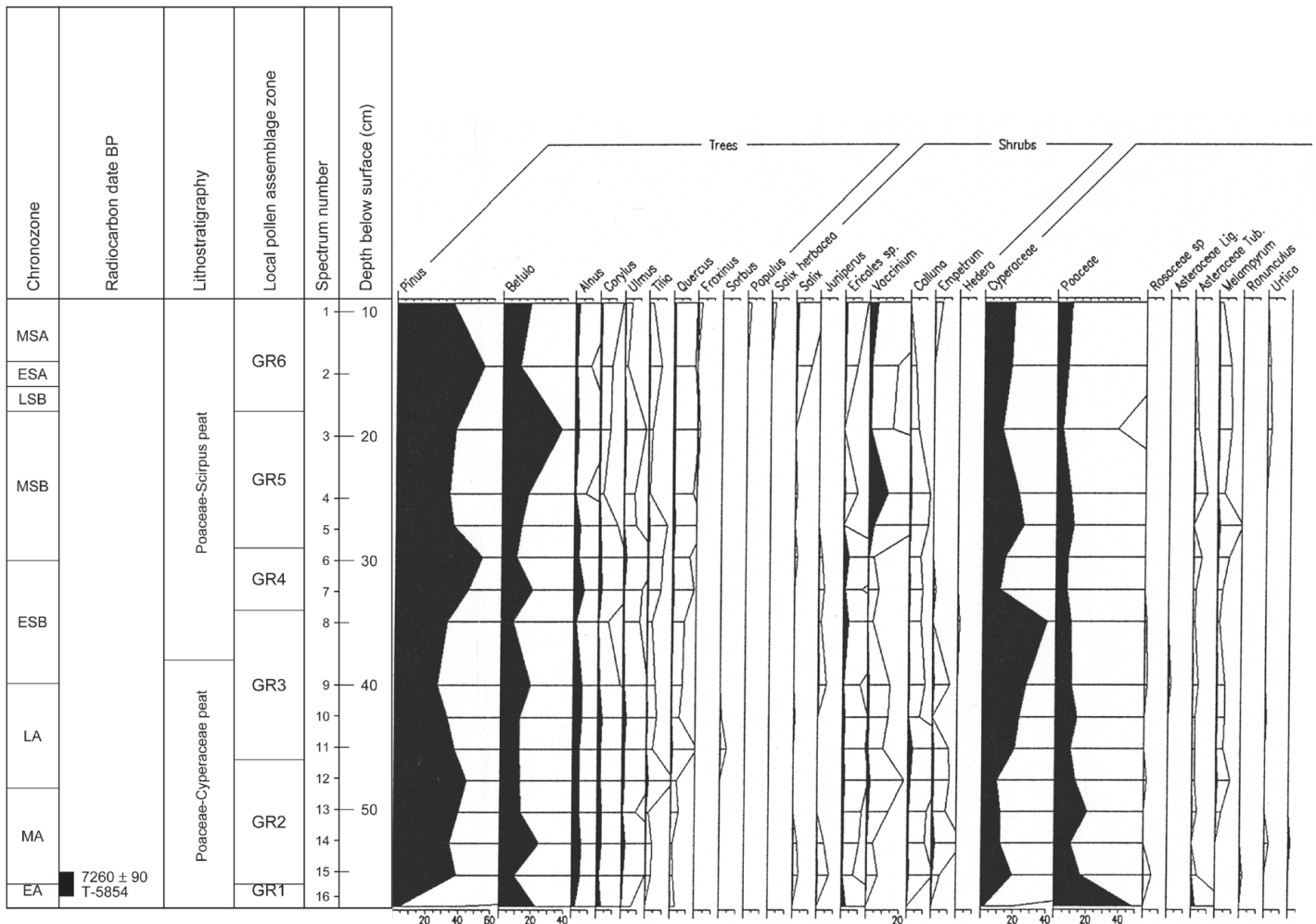
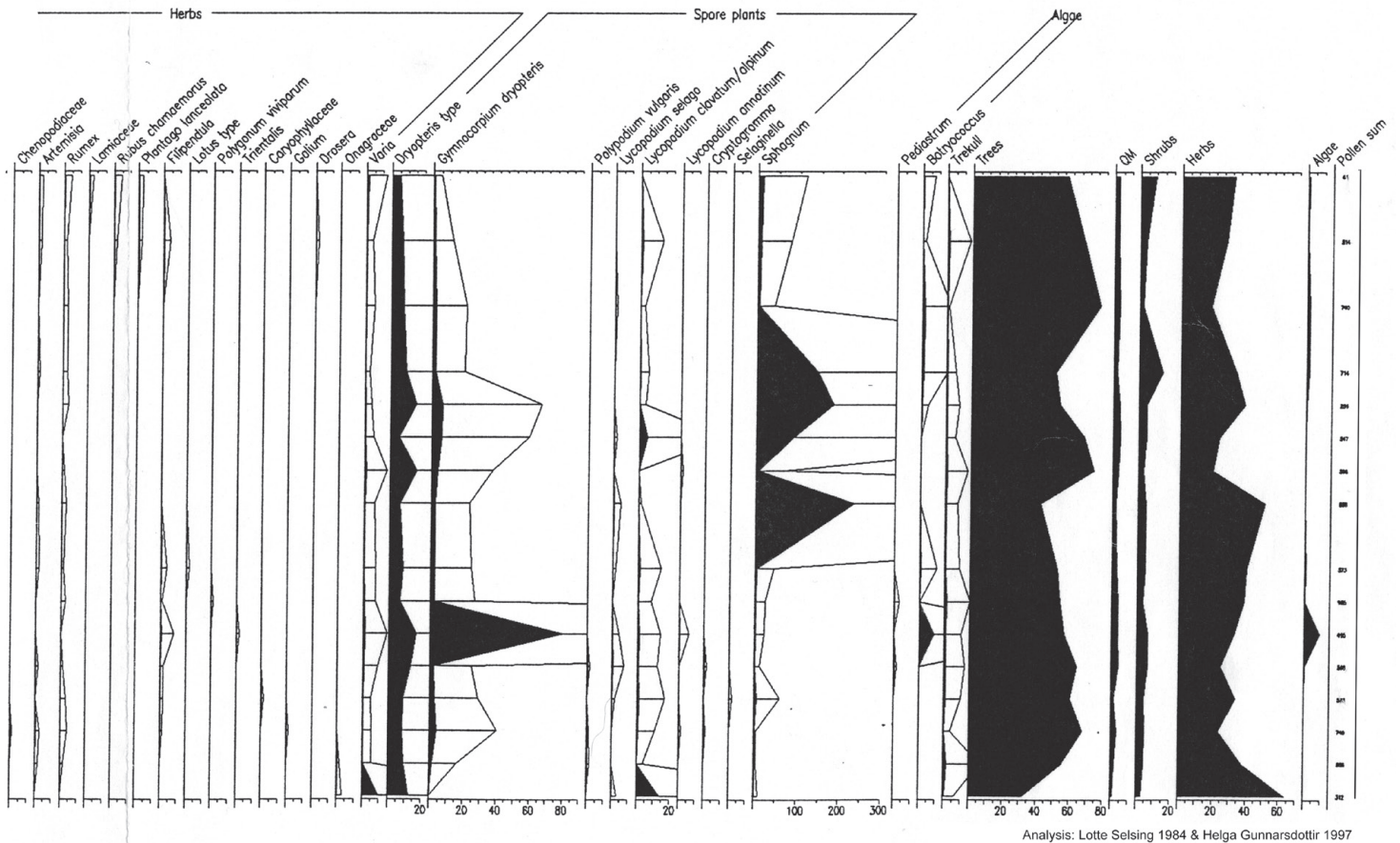


Fig. 9. Pollendiagram, lithostratigrafi og ^{14}C -datering fra myr i dødisgrop (980 moh.) nær steinalderlokalitet 17sør, Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder fylke (tegning Helga Gunnarsdóttir og Lisbeth Prøsch-Danielsen). Kronosoner: LSA=sen subatlantikum, MSA=mellom subatlantikum, ESA=tidlig subatlantikum, LSB=sen subboreal, MSB=mellom subboreal, ESB=tidlig subboreal, LA=sen atlantikum, MA=mellom atlantikum, EA=tidlig atlantikum. Asteraceae Lig.=Asteraceae sect. Chichorideae, Asteraceae Tub.=Asteraceae sect. Asteroideae, *Dryopteris* type=Polypodiaceae, *Lycopodium selago*=*Hyperzia selago*, *Polygonum viviparum*=*Bistorta vivipara*.

plantesamfunn, kunne mellom 20 % og 40 % av polleninnholdet ha hatt sin opprinnelse lokalt (innenfor mindre enn 16 kvadratmeter), mens i dvergbuskhei var verdien over 60 % (Caseldine 1989). Resten av pollen hadde sin opprinnelse fra langdistansetransport. Den ekstralokale komponenten syntes å spille en relativt ubetydelig rolle i dette undersøkelsesområdet.

Lokaliteten var en gjengrodd forsøkningskving. Vegetasjonen var dominert av starrfamilien som flaskestarr (*Carex rostrata*) og duskull (*Eriophorum angustifolium*). Bunn sedimentet var sand dekket av gressstarrtorv (Poaceae/Cyperaceae) for øverst å bli avløst av gress-sivtorv (Poaceae/*Scirpus*).

Den kronostratigrafiske sonering av pollendiagrammet (fig. 9) er basert på en radiokarbondatering i bunnen, oppgangen i or (*Alnus*), lind (*Tilia*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*) og gran (*Picea*) samt torvens tilveksthastighet. Bunnen av torven (55–57 centimeter) er datert til 7260 ± 90 BP (8180–8000 kal BP, T-5854, tabell 2). Det gir en torvtilvekst på ca. 1 centimeter på 130 BP-år basert på en jevn tilveksthastighet uten forstyrrelser. Pollensammensetningen viser en variasjon med fuktigere og tørrere perioder særlig basert på kurven for starrfamilien (Cyperaceae), men også kurvene til torvmose (*Sphagnum*) og alger. I tørrere perioder vokste torven langsommere (tynnere torvlag), i fuktigere perioder hurtigere (tykkere torvlag) enn gjen-



Analysis: Lotte Selsing 1984 & Helga Gunnarsdóttir 1997

Fig. 9. Pollen diagram, lithostratigraphy and radiocarbon date and lithostratigraphy from peat bog in kettle hole (980 m asl), close to Stone Age site 17south, Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County (drawing Helga Gunnarsdóttir and Lisbeth Prøsch-Danielsen). Chronozones: LSA=Late Subatlantic, MSA=Middle Subatlantic, ESA=Early Subatlantic, LSB=Late Subboreal, MSB=Middle Subboreal, ESB=Early Subboreal, LA=Late Atlantic, MA=Middle Atlantic, EA=Early Atlantic. Asteraceae Lig.=Asteraceae sect. Chichorideae, Asteraceae Tub.=Asteraceae sect. Asteroideae, Dryopteris type=Polypodiaceae, Lycopodium selago=Hyperzia selago, Polygonum viviparum=Bistorta vivipara.

nomsnittlig torvtilvekst. De dypere lagene er sannsynligvis mer komprimert enn de øvre lagene. De lokale pollensonenene har forstavelen GR.

Bunnprøven LPAZ GR1, Poaceae-Betula-Lycopodium clavatum/Diphasiastrum alpinum, 7300–7000 BP (8110–7860 kal BP, siste del av tidlig atlantikum kronosone), karakteriseres av 1/3 trepollen og 2/3 urtepollen. Bjørk (*Betula*) utgjør 23 %, furu (*Pinus*) 4 %, gress (Poaceae) 49 %, starrfamilien (Cyperaceae) 2 % og lyngordenen (Ericales) 3 % av pollensummen. Or (*Alnus*), hassel (*Corylus*) og mjølkefamilien (Onagraceae) er til stede. Rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) utgjør 2,6 %. Sporeplantene omfatter 14 % mjuk kråke-

fot/ fjelljamne (*Lycopodium clavatum*/ *Diphasiastrum alpinum*) og 13 % bregner (Polypodiaceae-type).

Pollensonen representerer vegetasjonen i og rundt dødisgropen før forsumpning. Vegetasjonen på lokaliteten var dominert av gress. Antakelig vokste det en åpen bjørkeskog i området omkring lokaliteten, i en vegetasjonsmosaikk med gress, lyng, kurvplanter og en eller flere arter av kråkefot og bregner. Planter identifisert i trekullet fra de arkeologiske lokaliteter svarende i alder til LPAZ GR1 omfatter bjørk, eier, furu og vier/selje. Trekull av furu ble funnet på den arkeologiske lokalitet 147 på vestbredden av Øvre Storvatnet, men ikke datert (Bang-Andersen 1986, 2008). Det bekrefter at furu vokste i området, da en neppe

har båret brensel lengre enn nødvendig, selv om valg av brensel kan ha hatt mange årsaker (Bang-Andersen 1986, se også Smart & Hoffman 1988). I følge Kvamme (1986:114), blir bregnesporer (Polypodiaceae) ikke spredt over store avstander i særlig grad og de representerer derfor lokal forekomst av bregner. I mange typer furuskog er forskjellige bregnearter et karakteristisk innslag (Kielland-Lund 1973, Omberg 1981, Kvamme 1986:114). Relativt høye verdier av bregner (Polypodiaceae) kan være et tegn på en eller annen form for furuskog (Kvamme 1986:114). Ved Øvre Storvatnet varierte mengden av furu i bjørkeskogen. Det var en relativt tørr periode på lokaliteten.

Bunnen av torven er datert til 7260±90 BP (8180–8000 kal BP, T-5854), dvs. 400 kalenderår eldre enn den eldste daterte bruk av steinalderlokalitet 17 (6870±110 BP, 7800–7580 kal BP, T-2650, se tabell 1) og 250 kalenderår eldre enn de eldste daterte kulturspor i området (7020±170 BP, 8000–7680 kal BP, T-2360, lokalitet 147) som er samtidige med LPAZ GR2. Trekullstøv forekommer med svært lave verdier gjennom hele diagrammet.

Den nedre sonegrense av LPAZ GR2, *Pinus*-Poaceae-Cyperaceae, 7000–5700 BP (7860–6480 kal BP, mellom og første del av sen atlantikum kronosone), defineres av en oppgang i starrfamilien (Cyperaceae) til 20 %. Trepollen går opp og urtepollen går ned. Gress (Poaceae) går sterkt tilbake. Pollensonen karakteriseres av furu (*Pinus*) 35–45 % (maksimum i øverste prøve), bjørk (*Betula*) 10–25 % og gress (Poaceae) 10–20 %. Alm (*Ulmus*) går opp og lind (*Tilia*) opptrer for første gang nederst i pollensonen, mens or (*Alnus*) har er maksimum. Lyngordenen (Ericales) øker svakt oppover fra 4 % til 7 % og starrfamilien (Cyperaceae) går ned til 10 % i øverste nivå. Antall urtepollentaxa er økt i forhold til LPAZ GR1 og omfatter bl.a. Rosefamilien (Rosaceae), rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) og syre (*Rumex*). Mjølkefamilien (Onagraceae) forekommer i pollensons nederste nivå.

Fuktigheten på lokaliteten økte i forhold til tidligere. En myrvegetasjon dominert av gress- og starrfamilien etablerte seg i dødisgropen, mens lyngplanter primært økte i vegetasjonen på rabbene omkring lokaliteten, med et innslag av forskjellige urter, både på og omkring myren. Sannsynligvis vokste det en skog av bjørk, med furu, i området rundt lokaliteten. Øverste prøve (46 centimeter) med maksimum i furu (*Pinus*) er noenlunde samtidig med maksimum i furu (*Pinus*) 120 centimeter under overflaten på lokalitet J. Dette maksimum tolkes som en senkning av furuskoggrensen under nivået til Øvre Storvatnet (se LPAZ ØS3 ovenfor) ved overgangen til LPAZ GR3. Identifika-

sjon av trekullet fra steinalderlokalitetene bekrefter at bjørk vokste i området, og at rogn, einer, vier/selje og furu også inngikk i vegetasjonen. Furu vokste der i det minste frem til 6300 BP (7220 kal BP). Maksimum i or (*Alnus*) er interpolert til ca. 6500 BP (7430 kal BP). Også oppgangen i pollen fra alm (*Ulmus*) og lind (*Tilia*) tyder på at sonen utgjør første del av "det holocene termale optimum" hvis start på Folgefonnshalvøya ble datert til ca. 8000 kal BP (7200 BP) (Bjune *et al.* 2005) (se kapittel 6 og fig. 28 for "det holocene termale optimum").

Den nedre grense av LPAZ GR3, *Pinus*-Cyperaceae, 5700–4400 BP (6480–4970 kal BP, første del av sen atlantikum til første del av tidlig subboreal kronosone), defineres av en oppgang i starrfamilien (Cyperaceae) til rundt 20 % (maksimum 40 %), oppgang i algen *Botryococcus*, samtidig med en nedgang i furu (*Pinus*) (minimum 26 %). Urtepollen går opp samtidig med at trepollen går ned. Pollensonen karakteriseres maksimum i fugleteg (*Gymnocarpium dryopteris*) og algen *Botryococcus* på henholdsvis 80 % og 9 % i nederste nivå. Algen *Pediastrum* forekommer i sonen. I øverste nivå forsvinner algene, mens torvmose (*Sphagnum*) opptrer med over 200 %. Bjørk (*Betula*) varierer mellom 8 % og 18 % og lyng (Ericales) mellom 4 % og 7 %. Syre (*Rumex*), marimjelle (*Melampyrum*) og mjødukt (*Filipendula*) forekommer i pollensonen, mjødukt med diagrammets høyeste verdi i nederste prøve. Eik (*Quercus*) viser en liten økning til 3 % sammenlignet med tidligere.

Vegetasjonen på myren var dominert av starrfamilien, med innslag av forskjellige urter, lyng og vier/selje, sannsynligvis både på og omkring myren. Urtefloraen var litt fattigere enn i LPAZ GR2. Skogen var på retur og bjørkeskogen ble mer åpen. Forekomsten av alger, torvmose (*Sphagnum*) og en økning i starrfamilien (Cyperaceae) tyder på at det er den fuktigste perioden på lokaliteten, til dels med åpent vann. Oppgang i fjernttransportert pollen fra alm (*Ulmus*), eik (*Quercus*) og lind (*Tilia*) og forekomst av pollen fra bergflette (*Hedera*), bekrefter at pollensonen faller sammen med deler av "det holocene termale optimum".

Den nedre grense av LPAZ GR4, *Pinus*-*Betula*-Poaceae, 4400–3900 BP (4970–4350 kal BP, første del av tidlig til midtre del av mellom subboreal kronosone), defineres av en markert nedgang i starrfamilien (Cyperaceae) til 11 % og torvmose (*Sphagnum*) samtidig med en oppgang i trepollen. Furu (*Pinus*) opptrer med verdier mellom 45 % og 53 %, bjørk (*Betula*) 10–20 %, or (*Alnus*) 3–6 %, starrfamilien (Cyperaceae) 11–14 % og gress (Poaceae) 7 %. Eik (*Quercus*), lind (*Tilia*),

alm (*Ulmus*) og hassel (*Corylus*) er til stede med lave, men økte verdier, mens or (*Alnus*) har et maksimum. Variasjonen i de få urtepollentaxa er liten. Torvmose (*Sphagnum*) øker i pollensonen øvre prøve, mens alger ikke er til stede.

Den markerte nedgangen i starrfamilien (til verdier som i LPAZ GR2) og fravær av alger, antas å skyldes tørrere forhold på myren enn i LPAZ GR3, dvs. en relativt tørr periode på lokaliteten. En nedgang i den lokale pollenproduksjon antas å være årsaken til en relativ økning i trepollen fra områdene omkring lokaliteten og fra lavalpine områder. Det var særlig tilfelle med furu (*Pinus*), men også bjørk (*Betula*) og or (*Alnus*). Oppgangen i trepollen antas derfor neppe å markere en oppgang i skoggrensen. Antakelig var vegetasjonen i området karakterisert av en stadig mer åpen bjørkeskog og områder med spredte trær og kratt av bjørk. Dette bekreftes av trekull, identifisert til bjørk (lokalitet 13 og 17). Den subalpine bjørkeskog utviklet seg mot lavalpine forhold. Trekullidentifikasjonen viser at også einer (*Juniperus*) og rogn (*Sorbus*) vokset i området. Feltsjiktet var dominert av gress, starrfamilien, forskjellige typer lyng og einer med en artsfattig urteflora. Maksimum i or (*Alnus*) som er interpolert til ca. 4200 BP (4800 kal BP) og økte verdier av varmekjære treslag, bekrefter at det stadig dreier seg om "det holocene termale optimum", som sluttet omkring øvre sonegrensen. Det er litt tidligere enn på Folgefonns-halvøya hvor "det holocene termale optimum" sluttet ca. 4000 kal BP (3660 BP) (Bjune *et al.* 2005).

Den nedre grense av LPAZ GR5, *Betula-Vaccinium-Sphagnum*, 3900–3000 BP (4350–3200 kal BP, midtre del av mellom til grensen mellom mellom og sen subboreal kronosone), defineres av en oppgang i urtepollen, særlig starrfamilien (Cyperaceae), torvmose (*Sphagnum*, 184 %) og algen *Botryococcus*, mens trepollen går tilbake for å gå frem igjen i toppen av pollensonen. Bjørk (*Betula*) øker fra 12 % til 37 %, som er diagrammets høyeste verdi. Verdien av starrfamilien (Cyperaceae) og gress (Poaceae) synker opp gjennom pollensonen, gress (Poaceae) fra 11 % til 4 %. Dvergbusker har diagrammets høyeste verdier i midten av pollensonen, hovedsakelig pga. høye verdier av bærlyng (*Vaccinium*) (14 %). Bortsett fra starrfamilien (Cyperaceae) og gress (Poaceae) er det sparsomt med urtepollen. Nesle (*Urtica*) forekommer i pollensonen øverste nivå, mens verdiene av torvmose (*Sphagnum*) synker oppover. Algen *Botryococcus* opptrer gjennom hele pollensonen med lave verdier.

Bjørkeskoggrensen gikk ned. Den subalpine bjørkeskog ble etter hvert erstattet av lavalpin vegetasjon med spredte bjørketrær og -kratt, dominert av en artsfattig

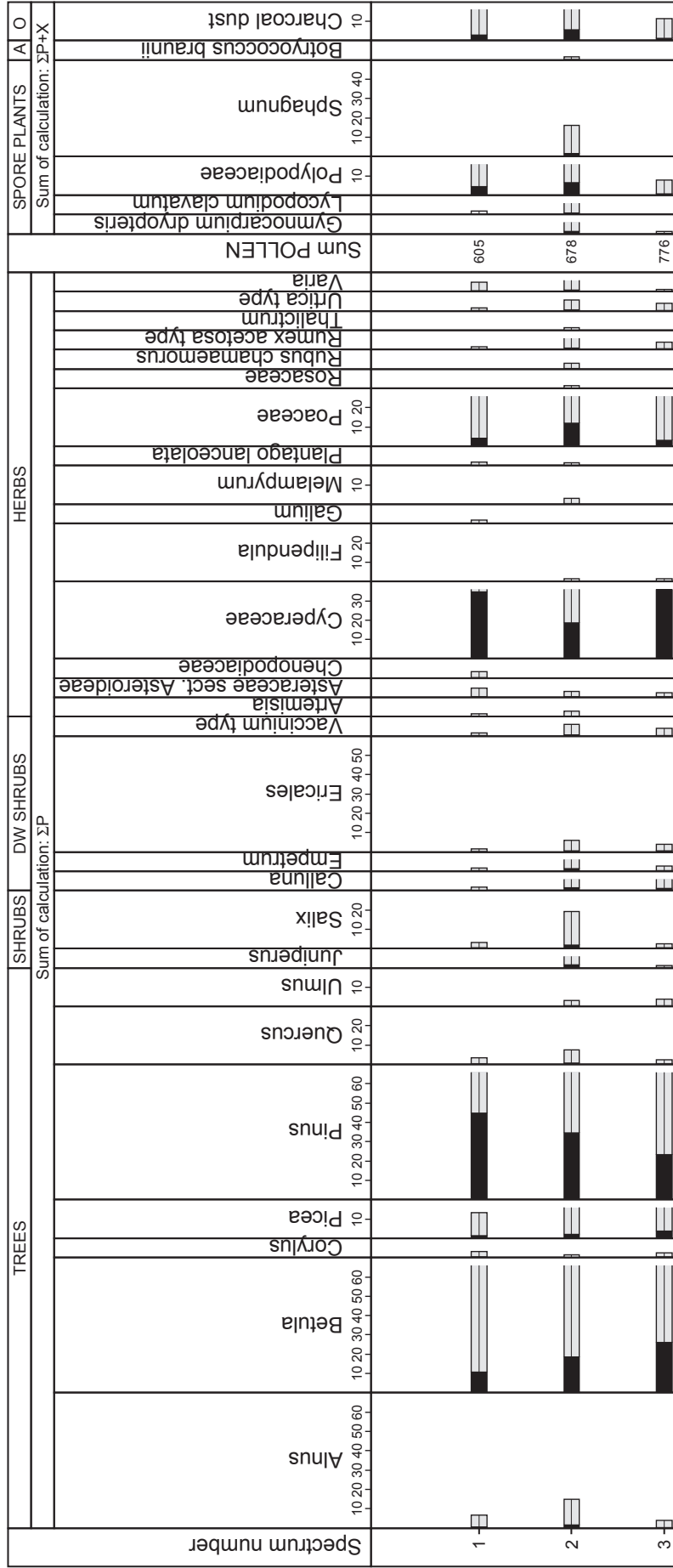
urteflora, karakterisert av gress og starrfamilien. Lyng, særlig bærlyng (*Vaccinium*), hadde sin største utbredelse på og rundt lokaliteten. Det kan ikke utelukkes at økningen i bjørk (*Betula*) mot toppen av sonen kan skyldes oppgang i dvergbjørk da det ikke ble gjort *Betula*-statistikk. På den annen side kan det også skyldes fjernttransport av fra den subalpine bjørkeskogen, pga. relativt lav lokal pollenproduksjon. Bjørk (*Betula*) og einer (*Juniperus*) vokste sannsynligvis i området i det minste i begynnelsen av perioden, bekreftet av trekullidentifikasjonene. Oppgangen i starrfamilien (Cyperaceae), maksimum i torvmose (*Sphagnum*) og forekomst av algen *Botryococcus* (åpent vann), viser en økning i fuktighetsforholdene sammenlignet med LPAZ GR4 og LPAZ GR5 som har likhetstrekk med LPAZ GR3.

Den nedre grense for LPAZ GR6, *Pinus-Salix*, 3000–1000 BP (3200–930 kal BP, grensen mellom mellom og sen subboreal kronosone til grensen mellom mellom og sen subatlantikum), defineres av en nedgang i trepollen samtidig med en oppgang i urtepollen og pollen fra busker og dvergbusker (vier/selje (*Salix*), lyngordenen (Ericales), bærlyng (*Vaccinium*) og krekling (*Empetrum*)). Lyngordenen (Ericales) øker fra 3 % til 7 % gjennom pollensonen. I nederste nivå opptrer furu (*Pinus*) med 54 % (35 % i øverste nivå) og bjørk (*Betula*) med 11 %. Smalkjempe (*Plantago lanceolata*), malurt (*Artemisia*) og molte (*Rubus chamaemorus*) forekommer i begge pollensonen prøver. Starrfamilien (Cyperaceae) og gress (Poaceae) opptrer med verdier under henholdsvis 20 % og 10 %. Urtepollenfloraen omfatter også lepeblomsterne (Labiaceae), nesle (*Urtica*), mjødukt (*Filipendula*) og soldogg (*Drosera*). Algen *Botryococcus* forekommer med lave verdier.

Urtefloraen besto især av gress- og starrfamilien og urtefloraen ble rikere. Busker og dvergbusker bestående av vier/selje (*Salix*) og lyngordenen, særlig bærlyng (*Vaccinium*), økte i vegetasjonsbildet. Pollen fra smalkjempe (*Plantago lanceolata*), og muligens også mjødukt (*Filipendula*) og nesle (*Urtica*), tyder på at området kan ha blitt brukt til beite. Det vokste ikke skog i området, men det er sannsynlig at bjørketrær og -kratt vokste hist og her. Lavalpine betingelser dominerte stadig mer. Forekomst av algen *Botryococcus* viser på at det periodisk har vært åpent vann på deler av myren, men ellers mindre fuktig enn i LPAZ GR5.

Det er ikke identifisert pollen fra gran (*Picea*) i polendiagrammet. Dette kan tydes som at toppen av pollensonen er eldre enn første forekomst av gran (*Picea*) (granhalen) som ved lokalitet J er datert til 1475±50 BP (1400–1310 kal BP, T-13066). Basert på en aldersvurdering av torvens gjennomsnittlige tilveksthastighet, er toppen av pollensonen (10 centimeter) 1300 BP

Resent moss samples, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust-Agder



Analysis: Lotte Selsing

Fig. 10. Pollenhistogrammer av resent pollen nedfall fra Øvre Storvatnet området, Bykle kommune, Aust-Agder fylke. Øverste histogram (prøve av torvmose (Sphagnum)) fra sørlige del av halvøy rett nord for dammen i sørenden av det tidligere Øvre Storvatnet (1010 moh.). Mellomste histogram (prøve av torvmose (Sphagnum) og bjørnemose (Polytrichum)) fra overflaten av grytehullet (980 moh.) nær steinalderlokalitet 17 (se fig. 5). Nederste histogram (prøve av torvmose (Sphagnum)) nær toppen av fjellet ved Sanddokki (1130 moh.) øst for Øvre Storvatnet (tegning Lisbeth Prørsh-Danielsen).

Fig. 10. Pollen histograms of recent pollen fall out from the Øvre Storvatnet area, Bykle municipality, Aust-Agder County. The upper histogram (sample of peat moss (Sphagnum)) from the southern part of a peninsula north of the dam in the southern part of the former lake Øvre Storvatnet (1010 m asl). The middle histogram (sample of peat moss (Sphagnum) and hair cap moss (Polytrichum)) from the surface of the kettle hole (980 m asl) close to Stone Age site 17 (see Fig. 5). The lowest histogram (sample of peat moss (Sphagnum)) close to the summit of the mountain by Sanddokki (1130 m asl) east of Øvre Storvatnet (drawing Lisbeth Prørsh-Danielsen).

(1250 kal BP). Da dette er en tørrere periode enn gjennomsnittet i diagrammet, er toppen av sonen antakelig yngre enn denne aldersvurdering. Alderen på toppen av torven settes til rundt 1000 BP (930 kal BP) fordi sedimentasjonsforhold anses som viktigere i aldersvurderingen, enn manglende forekomst av fjernttransportert pollen av gran (*Picea*).

5.2.2. Resent mose til analyse av pollenedfall

Tre prøver ble innsamlet og analysert for å vurdere det resente pollenedfall (fig. 10). Det ble ikke notert nøyaktig lokalisering for prøvene som ligger til grunn for det øverste og nederste histogram da der bare er små variasjoner i vegetasjonen i området.

Øverste histogram: Prøven av torvmose (*Sphagnum*) ble innsamlet en god kilometer nordnordøst for dammen i sørenden av det tidligere Øvre Storvatnet ved basis av Langodden, UTM LL 833770 på kartbladet Blåfjell 1313I, 1010 moh. Den lavalpine vegetasjon besto av lyng- og gresshei. Stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*), trefingerurt (*Sibbaldia procumbens*) og bjønnskjegg (*Scirpus caespitosus*) ble observert i nærheten av prøvestedet (se også appendiks 1). Analysen viser 58 % trepollen, hvorav furu (*Pinus*) utgjør 45 % og bjørk (*Betula*) 11 %. Or (*Alnus*), eik (*Quercus*) og hassel (*Corylus*) forekommer med verdier under 1 % og gran (*Picea*) med ca. 1 %. Vier/selje (*Salix*) og lyngordenen (Ericales) har verdier på henholdsvis 0,2 % og 0,8 %. Av urtene dominerer starrfamilien (Cyperaceae) med 35 %, mens gress (Poaceae) utgjør 4 %. Andre urter opptre med verdier på 0,2–0,5 % og bregner (Polypodiaceae) forekommer med 4 %.

Mellomste histogram: Prøven av torvmose (*Sphagnum*) og bjørnemose (*Polytrichum*) utgjør overflaten på torven i dødisgropen. Analysen viser 58 % trepollen med furu (*Pinus*) (35 %) og bjørk (*Betula*) (18 %) som de dominerende taxa, og gran (*Picea*) og or (*Alnus*) med henholdsvis 2 % og 1,5 %. Alm (*Ulmus*), eik (*Quercus*) og hassel (*Corylus*) opptre med under 1 % hver. Vier/selje (*Salix*), einer (*Juniperus*) og lyngordenen (Ericales) oppnår verdier på mellom 1 % og 2 %. Av urtene dominerer starrfamilien (Cyperaceae) og gress (Poaceae) med henholdsvis 19 % og 12 %. Andre urter har verdier på under 1 % (bl.a. frøstjerne, *Thalictrum*). Bregner (Polypodiaceae) dominerer blant sporene med 7 %, men også torvmose (*Sphagnum*) er til stede.

Polleninnholdet i prøvene i de to øverste histogrammer er ganske likt og avspeiler en lavalpin vegetasjon. Prøvene er karakterisert av fjernttransportert trepollen fra furu (*Pinus*) og bjørk (*Betula*). Også flere typer

urtepollen kan være fjernttransportert, da disse ikke er registrert i området i dag (se appendiks 1). Det gjelder smalkjempe (*Plantago lanceolata*), nesle (*Urtica*), malurt (*Artemisia*), mjødurt (*Filipendula*) og meldefamilien (Chenopodiaceae). Pollentyper som er lokale er i første rekke: starrfamilien (Cyperaceae), gress (Poaceae), vier/selje (*Salix*), einer (*Juniperus*) og lyngordenen (Ericales). Pollentyper som syre (*Rumex*), maure (*Galium*), rosefamilien (Rosaceae) og rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) har sannsynligvis også lokal opprinnelse. Det mellomste histogram viser større innslag av busker, dvergbusker av einer (*Juniperus*), vier/selje (*Salix*) og planter fra lyngordenen (Ericales) enn det øverste histogram. Dette avspeiler en litt gunstigere topografisk vokseplass.

Nederste histogram: Prøven av torvmose (*Sphagnum*) ble innsamlet nær toppen av fjellpartiet Sanddokka, en god kilometer øst for den arkeologiske lokalitet 150 (UTM 32VLL846799 på kartbladet Botsvatn 1413IV, 1130 moh.). De harde klimatiske forhold preget den lavalpine vegetasjon som besto av planter lavere enn ti centimeter. Gress- og lyngplanter vokset rundt prøvestedet sammen med bl.a. rypebær (*Arctostaphylos alpina*), moselyng (*Cassiope hypnoides*), fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*) samt gulaks (*Anthoxanthum odoratum*) (se appendiks 1).

Trepollen dominerer med 54 %, hvor bjørk (*Betula*) (26 %), furu (*Pinus*) (23 %) og gran (*Picea*) (4 %) er de mest framtrædende taxa. Alm (*Ulmus*), hassel (*Corylus*) og eik (*Quercus*) forekommer med verdier på under 1 %. Lyngordenen (Ericales) opptre med 2 %, og vier/selje (*Salix*) og einer (*Juniperus*) med verdier under 1 %. Av urtene dominerer starrfamilien (Cyperaceae) med 39 %, mens gress (Poaceae) opptre med 3 %. Andre urter og bregner (Polypodiaceae) har verdier som er lavere enn 1 %.

Polleninnholdet i denne prøven avviker fra de to andre både ved at bjørk (*Betula*) dominerer over furu (*Pinus*) sannsynligvis fordi den stammer fra et mer ekstremt miljø. Gran (*Picea*) og starrfamilien (Cyperaceae) opptre med høyere verdier enn i de to andre prøvene, mens gress (Poaceae) opptre med lavere verdier. Prøven avspeiler en artsfattig vegetasjon dominert av starrfamilien med noe gress. Forholdet mellom lokal- og fjernttransport er noenlunde det samme i de tre prøvene.

Undersøkelser av resent pollen fra overflateprøver blir nå og da benyttet til samme formål som i det foreliggende arbeid, som et bidrag til å tolke de palaeo-økologiske analysene (Caseldine & Pardoe 1994:1–2, Hjelle 1998). Caseldine & Pardoe (1994) viste gjennom deres undersøkelse av prøver fra alpine og subalpine

lokaliteter i Sør-Norge, at det var liten direkte overlappning mellom de moderne og de holocene pollen-samfunn (assemblages). De mente det skyldtes skiftende vegetasjon i holocen, men også metodiske aspekter. De resente prøvene kan bidra til tolkning og identifikasjon av holocene plantesamfunn i de subfossile prøvene (se også Hjelle 1998:93).

Analysen av de tre resente prøvene har ikke hatt et slikt pretensiøst mål, men gir en pekepinn om fjerntransport, av både treslag og pollentyper, som smalkjempe (*Plantago lanceolata*). For eksempel tyder tilstedeværelse av pollen fra gran (*Picea*), på at gran i pollendiagrammene er blitt tolket riktig, og at andelen av gran (*Picea*) i pollenregnet har økt litt frem mot nåtiden. Økningen i bjørk (*Betula*) og nedgangen i furu (*Pinus*), fra det øverste til det nederste histogram, kan tyde på at topografien spiller en rolle for transporten av trepollen fra lavere strøk. Mengden av furupollen er størst på den sydligste lokalitet ved Øvre Storvatnet og minst på Sanddokka, og omvendt for bjørk. Det vokser bjørkeskog med noe furu og gran i Øvre Setesdal øst for Øvre Storvatnet. Et høyt fjellparti ligger mellom disse to områdene. Botsvatnet (530 moh.) sydøst for Øvre Storvatnet skjærer seg langt inn i fjellet og her utgjør furu en stor del av skogen, som også består av bjørk. Det er sannsynlig at transporten av furu til de tre resente prøver først og fremst kommer fra dette området, kanalisert gjennom daldraget med Botsvatnet og opp skaret til Gyvatnet. Derfor er andelen furu størst i den sydligste prøven, mens den fra Sanddokka har minst furu. Det kan igjen forklare hvorfor trekull fra furu ble identifisert i større mengder på de mesolitiske lokalitetene i den sydlige del av Øvre Storvatnet, enn i den nordlige delen (Bang-Andersen 1986:fig. 4a og 4b).

5.2.3. Podsoljordsprofil II og III

Vegetasjonshistoriske prøver ble innsamlet på lokalitet 17sør fra to åpne profiler, podsoljordsprofil II og III, som fremkom gjennom den arkeologiske utgravning.

Podsoljordsprofil II

Prøvene fra podsoljordsprofil II (rutene L-12/L-13) representerer det tykkeste trekullaget og alle stratigrafiske lag (se Bang-Andersen 2008:58–65). Lithostratigrafien er fra øverst til nederst:

1. Råhumus (0–3 centimeter)
2. Trekullkonsentrasjon (3–8 centimeter)
3. Utvaskningslag med arkeologiske funn (8–15 centimeter)
4. Anrikningslag uten arkeologiske funn (15–22 centimeter)

5. Sandig grus uten arkeologiske funn ("steril") (22–32 centimeter)

Syv av 15 prøver ble analysert (fig. 11–14). De var pollenfattige. Analyseresultatet kan derfor gi et skjevt bilde av den opprinnelige pollendeposisjon og tolkningen må tas med forbehold.

Analysen av prøven fra **lag 5** karakteriseres av høye verdier av bregner (Polypodiaceae), bjørk (*Betula*), mjølkefamilien (Onagraceae), fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*). Dvergbusker (*Calluna* og Ericales), lind (*Tilia*) og furu (*Pinus*) er også til stede. Høy verdi av mikroskopisk trekullstøv tyder på transport av palynomorfer nedover i profilet. De høye verdier av bregner (Polypodiaceae), mjølkefamilien (Onagraceae, antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*), tyder på selektiv nedbrytning av palynomorfer, og at motstandsdyktige taxa er overrepresentert. Dette bekreftes av den lave pollensummen. Samtidig viser det at bregner (Polypodiaceae) har vokst i området omkring lokaliteten og kan ha blitt ført til den av mennesker (se kapittel 4). Mjølkefamilien (Onagraceae, antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) viser også at vegetasjonen nær lokaliteten kan ha vært påvirket av brann, påsatt av mennesker som verdsatte den som nyttig. Dvergbusker (*Calluna* og Ericales) vokste nær lokaliteten. Sanking av bær og lyngris kan ha bidratt til overrepresentasjon av pollen fra denne gruppen til lokaliteten. Stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) har antakelig vokst nær lokaliteten. Den kan ha blitt sanket og brukt av mennesker. Lind (*Tilia*) viser at prøven kan være samtidig med, eller yngre enn linde (*Tilia*)-oppgangen, som er satt til før 5700 BP (6480 kal BP) øst for Dyræheio. Fjerntransport kan ha funnet sted før 7000 BP (7860 kal BP) (se kapittel 3), som er i overensstemmelse med at eldste datering fra lokalitet 17sør har en alder på ca. 6900 BP (7710 kal BP).

Analysen av prøven fra **lag 4** viser likhetstrekk med den nederste prøven, bortsett fra at hassel (*Corylus*) og or (*Alnus*) også forekommer. Det er ikke identifisert lind (*Tilia*) og lyngordenen (Ericales). Mye mikroskopisk trekullstøv tyder på transport av mikropartikler nedover i profilet. Bregner (Polypodiaceae), mjølkefamilien (Onagraceae) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) tolkes som ovenfor. Verdien av røsslyng (*Calluna*) åpner muligheten for at den kan ha vært anvendt som brensel.

Analysene av prøvene fra **lag 3** viser likhetstrekk med de to nederste prøvene, bortsett fra forekomsten av



Fig. 11. Podsoljordsprofil langs linje 12 gjennom steinalderlokalitet 17sør hvor palynologiske prøver til podsoljordsprofil II ble innsamlet. I forgrunnen peker Sveinung Bang-Andersen på profilet, Irmelin Martens graver til høyre og Arne B. Johansen ses med ryggen til (foto: Ragne Johnsrud, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger).

Fig. 11. Podsol soil profile along line 12 through Stone Age site 17south where the palynological samples for podsol soil profile II were collected. In the foreground Sveinung Bang-Andersen points to the sampling site, at the right Irmelin Martens is digging and Arne B. Johansen is in the background (photo: Ragne Johnsrud, Museum of Archaeology, University of Stavanger).

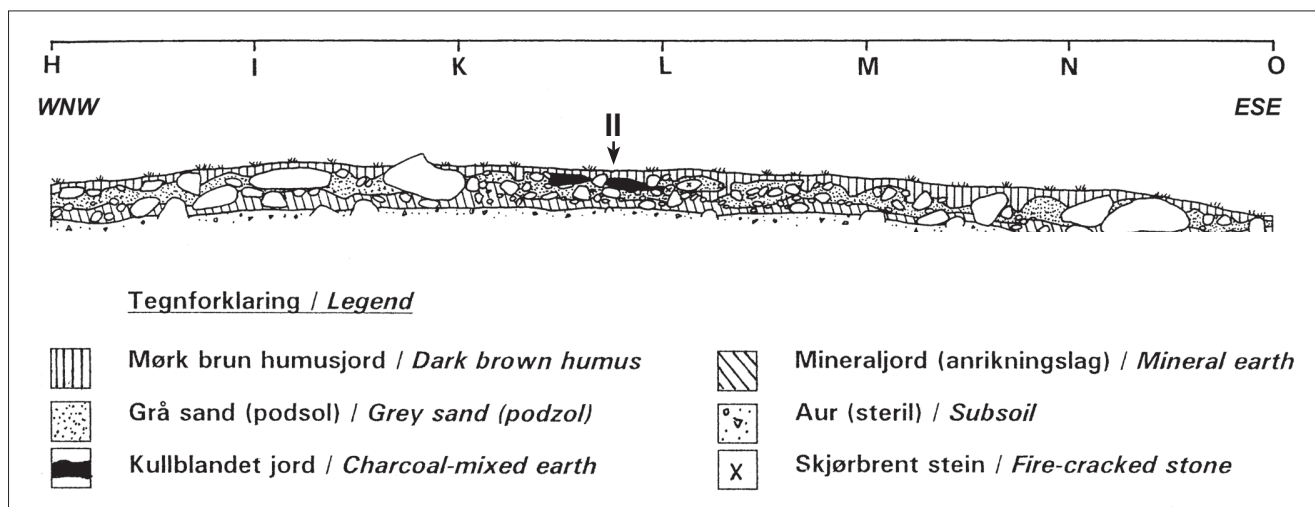


Fig. 12. Profiltegning langs linje 12 gjennom steinalderlokalitet 17sør med markering av prøvested for palynologiske prøver (II=podsoljordsprofil II) (justert etter Bang-Andersen 2008:fig. 46). Skala i meter.

Fig. 12. Drawing of the profile along line 12 through Stone Age site 17south with marking of sampling site for the palynological samples (II=podsol soil profile II) (modified from Bang-Andersen 2008:Fig. 46). Scale in meters.

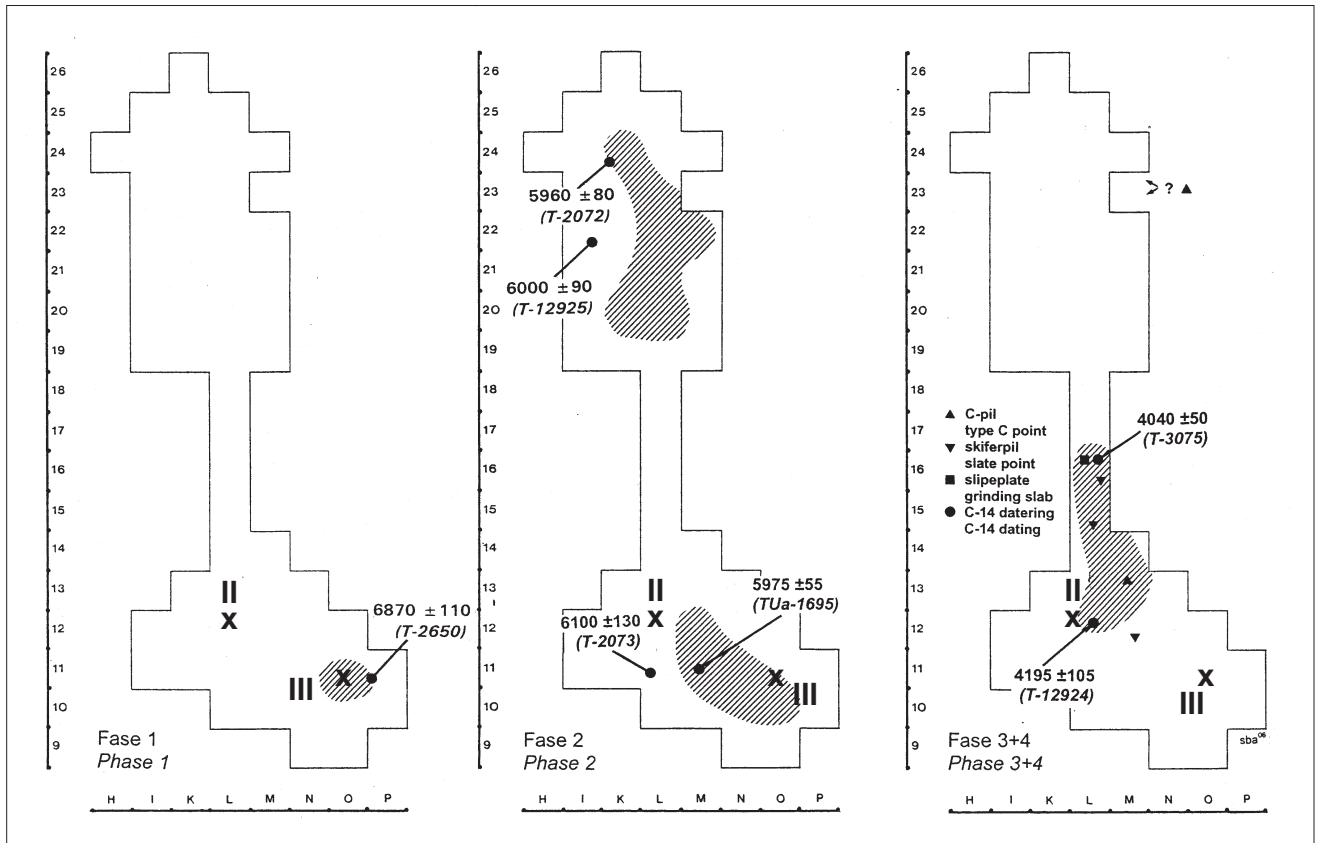


Fig. 13. Plantegning over steinalderlokalitet 17 med angivelse av trekullkonsentrasjoner (skrårkravur) og ukalibrerte C-14-dateringer. II og III=podsolfjordsprofil II og III, x=markering av beliggenhet til podsolfjordsprofilene. Skala i meter (justert etter Bang-Andersen 2008:fig. 50).

Fig. 13. Plan of Stone Age site 17 with marking of charcoal concentrations (hatched) and uncalibrated radiocarbon dates. II and III=podsolfjordsprofil II og III, x=marks location of podsolfjordsprofilene. Scale in meters (modified from Bang-Andersen 2008:Fig. 50).

starrfamilien (Cyperaceae), gress (Poaceae), lusegras (*Huperzia selago*) og sisselrot (*Polypodium*). Forekomsten av mikroskopisk trekullstøv tyder på transport av mikropartikler nedover i profilet. Bregner (Polypodiaceae), mjølkefamilien (Onagraceae, antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) tolkes som ovenfor. Oppgang i røsslyng (*Calluna*), til en høy verdi i den nederste prøven, tyder på at lyng hadde ekspandert i forhold til tidligere. Den vokste nær lokaliteten og gjorde sinking av lyngris til brensel enkel, hvorved dens pollen ble overrepresentert. Tilstedeværelsen av lyngordenen (Ericales) i den øverste prøven, kan avspeile overrepresentasjon pga. bærplukking og annen form for sinking av forskjellige typer lyng. Forekomsten av lusegras (*Huperzia selago*), bare i denne ene prøven, kan tyde på at den skyldes menneskers bruk på en eller annen måte. 8–10 centimeter under overflaten, som svarer til øvre del av lag 3, utgjorde boplassoverflaten under hovedoppholdet på lokaliteten. Hovedtyngden av det arkeologiske materiale ble da avsatt, datert til rundt 6000 BP (6840 kal BP) (Bang-Andersen 2008:59, 64).

Prøven fra **lag 2** karakteriseres av meget høye verdier av mikroskopisk trekullstøv. Dette er rimelig med tanke på at prøven utgjør sydligste delen av et stort trekullflak som ble antatt å være rester etter bål lagt direkte på boplassflaten (Bang-Andersen 2008:61). Furu (*Pinus*), bjørk (*Betula*), røsslyng (*Calluna*), lyngordenen (Ericales), mjølkefamilien (Onagraceae) og bregner (Polypodiaceae) er mest hyppige, samtidig som pollensummen er økt. Følgende taxa er også til stede: or (*Alnus*), hassel (*Corylus*), starrfamilien (Cyperaceae), gress (Poaceae), sisselrot (*Polypodium*), lusegras (*Huperzia selago*) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*). Mengden av bregner (Polypodiaceae) er høy, men avtakende og tolkes som ovenfor. Røsslyng (*Calluna*) ekspanderte igjen, mens lyngordenen (Ericales) gikk tilbake. Dvergbusker vokste nær lokaliteten. Sinking av bær og lyngris kan ha bidratt til overrepresentasjon av pollen fra denne gruppen. Verdien av mjølkefamilien (Onagraceae, antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) tyder på at planten vokste nær lokaliteten, sannsynligvis som respons på brann, påsatt av mennesker som kanskje nyttiggjorde seg planten. Trekull fra laget er datert til 4195±105 BP

Posol soil (profile II), site 17, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust-Agder, 980 m asl

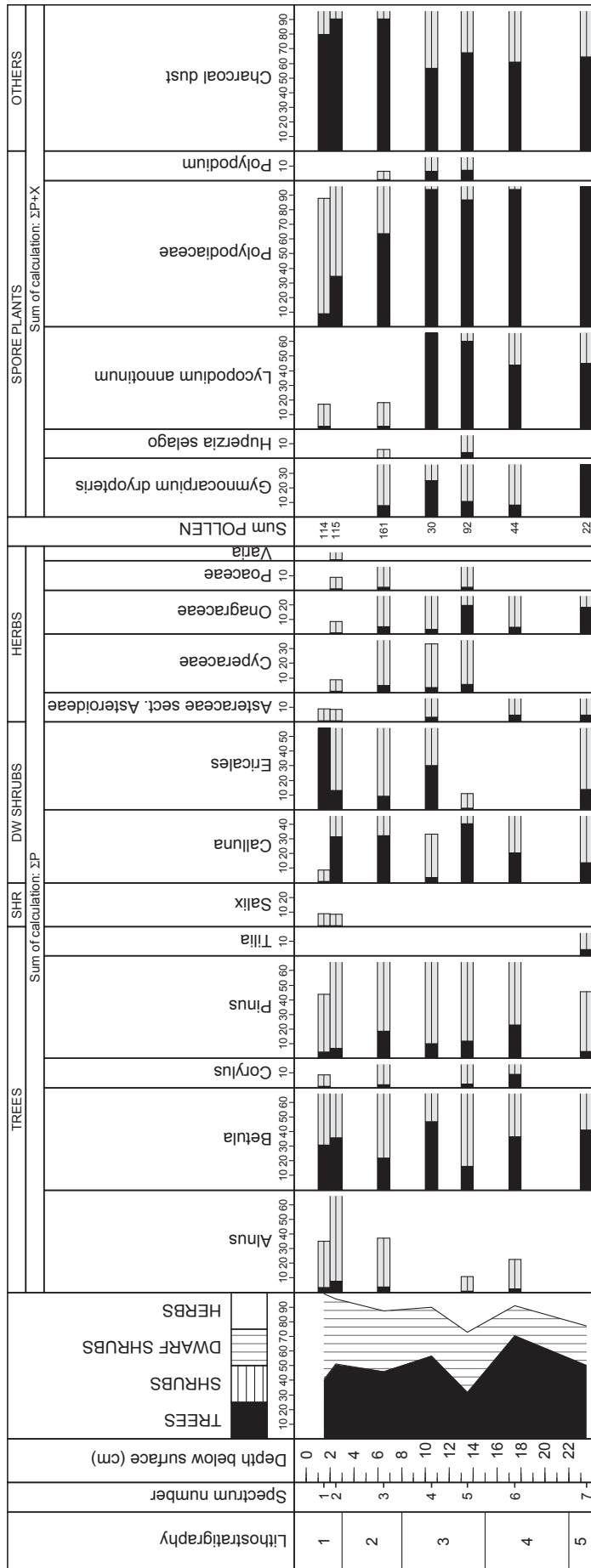


Fig. 14. Pollenhistogram fra podsoljordsprofil II, steinalderlokalitet 17sør (980 moh.), Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder fylke. Lithostratigrafi: 1) råhumus, 2) trekullag, 3) utvaskningslag med arkeologiske funn, 4) anrkningslag og 5) sandig grus uten arkeologiske funn ("steril"). C14-prøven T-12924 med alderen 4195±105 BP (4850-4570 kal BP) ble innsamlet 20-30 cm fra podsoljordsprofillet (tegning Lisbeth Præsch-Danielsen).
 Fig. 14. Pollen histogram and lithostratigraphy from Stone Age site 17 (980 m asl), podsol soil profile II, Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County. Lithostratigraphy: 1) litter, 2) charcoal layer, 3) eluvial layer with archaeological finds, 4) illuvial layer and 5) sandy gravel without archaeological finds ("sterile"). The radiocarbon sample T-12924 with the age 4195±105 BP (4850-4570 cal BP, T-2072) was collected 20-30 cm from the podsol soil profile (drawing Lisbeth Præsch-Danielsen).

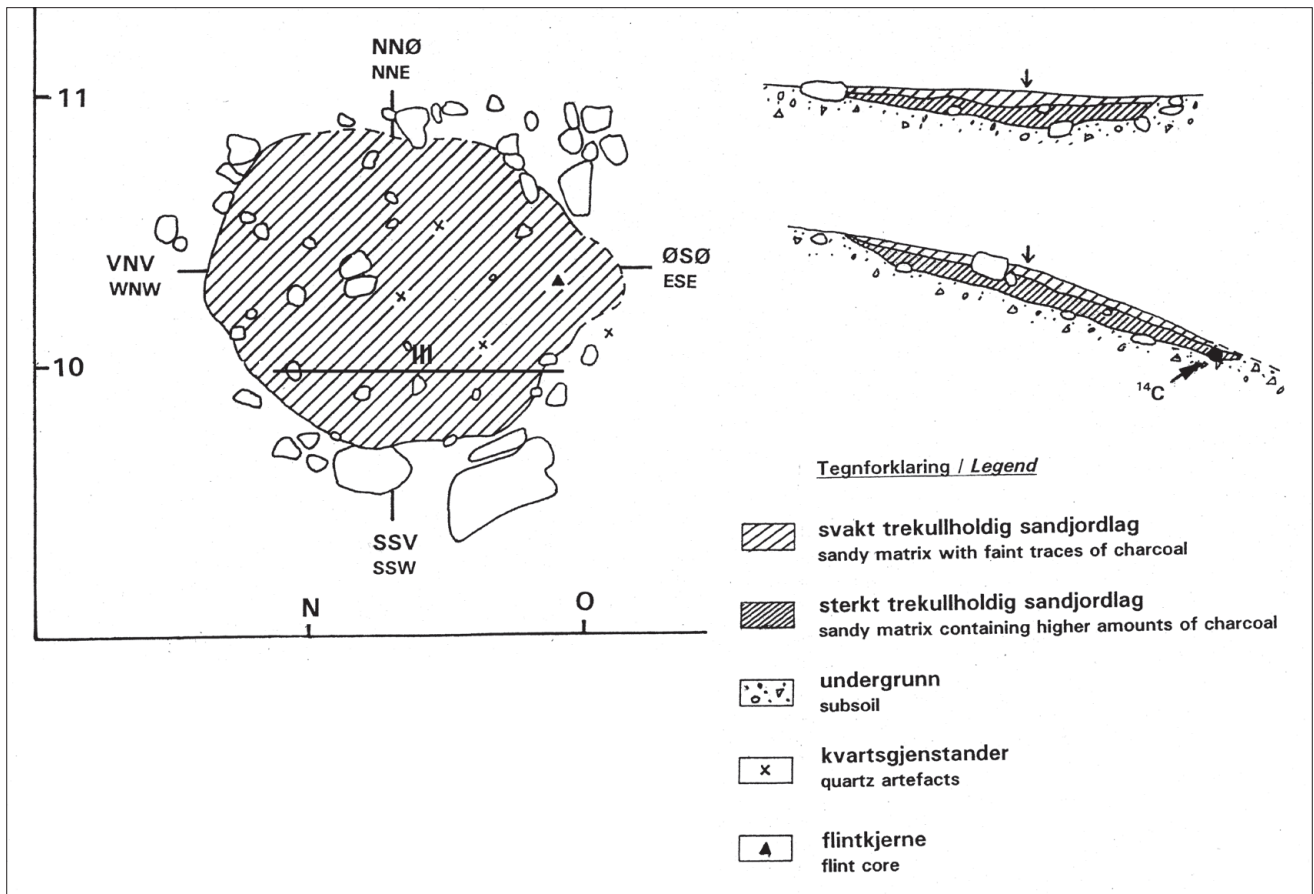


Fig. 15. Plantegning over og to profiler gjennom dyptliggende trekullforekomst på sørøstlige del av utgravningsfeltet på steinalderlokalitet 17sør, hvor de palynologiske prøver til podsoljordsprofil III ble innsamlet (koordinater N-10 til O-10). C14-prøve fra den dyptliggende trekullforekomst (6870 ± 110 BP, 7830-7610 kal BP, T-2650) er markert. Skala i meter (justert etter Bang-Andersen 2008:fig. 48).

Fig. 15. Plan drawing and two profiles through deep-lying area of charcoal in the south-eastern part of the excavation area at Stone Age site 17south with location of the palynological samples (podsol soil profile III, coordinates N-10 to O-10). The C14 sample from the deep-lying area of charcoal (6870 ± 110 BP, 7830-7610 cal BP, T-2650) is marked. Scale in meter (modified from Bang-Andersen 2008:Fig. 48).

(4850–4570 kal BP, T-12924), en alder som virker rimelig rent stratigrafisk.

Prøvene fra **lag 1** er karakterisert av høye verdier av lyngordenen (Ericales, maksimum >50 %) og røsslyng (*Calluna*, maksimum rundt 30 %). Bjørk (*Betula*) øker til rundt 30 %. Endringer i forhold til laget under er forekomst av vier/selje (*Salix*) med lave verdier. Bregner (Polypodiaceae) faller fra 36 % til 9 % og gir ikke noe signal om transport av palynomorfer. Det gjør til gjengjeld de høye verdier for trekullstøv som tyder på transport av støvpartikler fra trekullaget opp i råhumuslaget, muligens følge av mikrobiologisk aktivitet eller frostheving. En annen mulighet er at trekullstøvet er samtidig med dannelsen av råhumus. Dette kan skyldes bruk av ild, som var yngre enn trekullaget, og som ikke ble registrert under den arkeologiske undersøkelsen. Vegetasjonen rundt lokaliteten besto antakelig av spredte

bjørketrær og -kratt og forskjellige arter av lyng. På dette tidspunkt spredte lyngheien seg langs kysten, indre kyststrøk og i Suldal datert til før 1800 BP (1720 kal BP) (tabell 2). Nedgang i bregner (Polypodiaceae) tyder på at selektiv nedbrytning av palynomorfer var opphørt og at bregner vokste i nærheten av lokaliteten. C14-dateringen av lag 2 viser at lag 1 er yngre enn neolitiseringen, hvilket virker rimelig, alle data tatt i betraktning.

Podsoljordsprofil III

Prøvene fra podsoljordsprofil III ble innsamlet i den sørøstlige del av utgravningsfeltet, i et profil med en dyptliggende linseformet trekullforekomst som representerer den eldste bruk på lokaliteten nær skråningen ned mot dødisgropen (fig. 15–16). Fire av åtte prøver ble analysert. Prøven fra lag 4 inneholdt ingen palynomorfer og de tre andre prøvene var pollenfattige.

Podsol soil (profile III), site 17, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust-Agder, 980 m asl

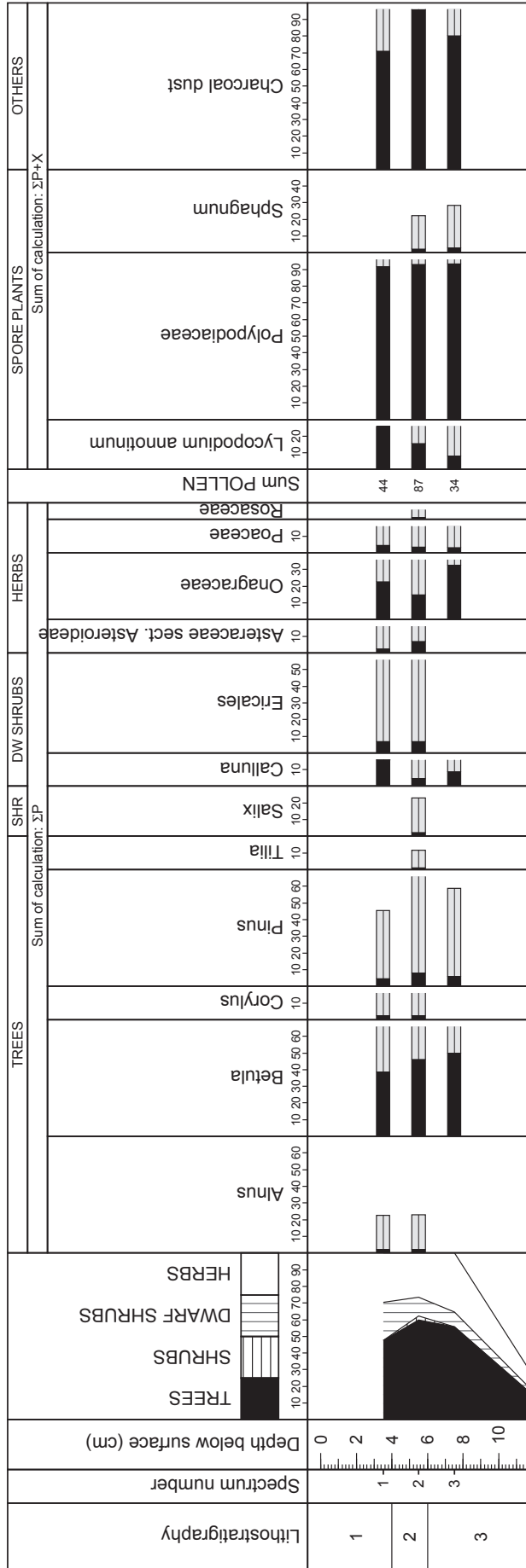


Fig. 16. Pollenhistogram fra podsoljordsprofil III, steinalderlokalitet 17sør (980 moh.), Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder fylke. Lithostratigrafi: 1) lyst anrinningslag, 2) trekullag, 3) anrinningslag og 4) sand og grus uten arkeologiske funn. Lag 2 representerer stratigrafisk den eldste bruksfasen på lokaliteten (6870±110 BP, 7830-7610 kal BP, T-2650), men prøven ble ikke innsamlet i profilet der de palynologiske prøvene ble innsamlet (tegning Lisbeth Prørsch-Danielsen).
 Fig. 16. Pollen histogram from podsol soil profile III, Stone Age site 17 (980 m asl), Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County. Lithostratigraphy: 1) light coloured illuvial layer, 2) charcoal layer, 3) illuvial layer and 4) sand and gravel without archaeological finds. Layer 2 represents stratigraphically the oldest occurrence of people at the site (6870±110 BP, 7830-7610 cal BP, T-2650), however, the radiocarbon sample was not collected in the profile where the palynological samples were collected (drawing Lisbeth Prørsch-Danielsen).



Fig. 17. Steinalderlokalitet 147 ved bredden av Øvre Storvatnet sett fra nord, Bykle kommune, Aust-Agder fylke, beliggende på neset i forgrunnen til venstre (foto: Sveinung Bang-Andersen).

Fig. 17. Stone Age site 147 at the shore of Øvre Storvatnet seen from the north, Bykle municipality, Aust-Agder County, situated on the promontory in the foreground to the left (photo: Sveinung Bang-Andersen).

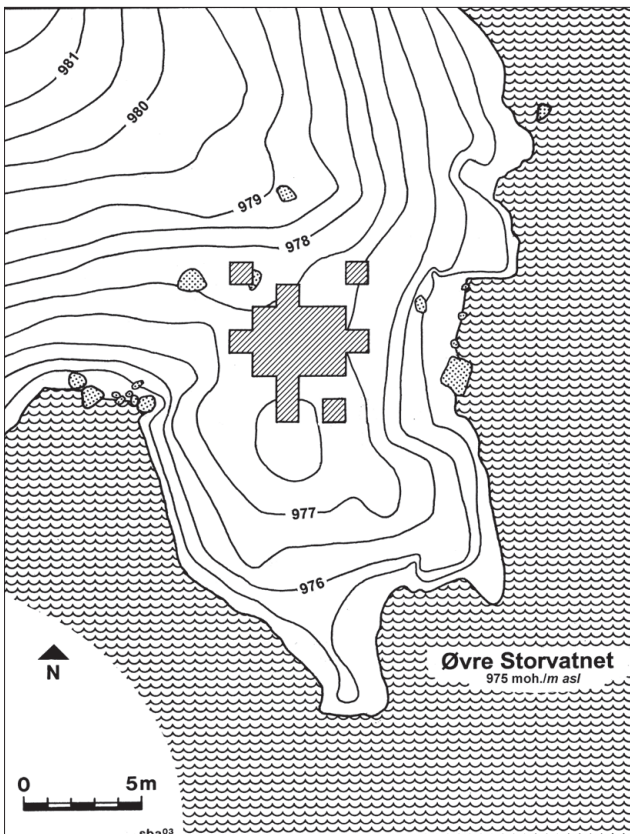


Fig. 18. Utgravningsfeltet (skravert) på steinalderlokalitet 147 ved Øvre Storvatnet (justert etter Bang-Andersen 2008:fig. 33).

Fig. 18. Excavated area (hatched) at Stone Age site 147 at lake Øvre Storvatnet (modified from Bang-Andersen 2008:Fig. 33).

Lithostratigrafien var fra øverst til nederst:

1. Lyst utvaskingslag (0–4 centimeter)
2. Trekullforekomst (4–6 centimeter)
3. Anrikningslag (6–12 centimeter)
4. Sand og grus uten arkeologiske funn ("steril") (12–16 centimeter)

Prøvene er karakterisert av høye verdier av bjørk (*Betula*), mjølkefamilien (Onagraceae) og bregner (Polypodiaceae) samt liten variasjon i innholdet av palynomorfer. Furu (*Pinus*), røsslyng (*Calluna*), gress (Poaceae) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) opptrer i alle prøvene. Torvmose (*Sphagnum*) forekommer i lag 3 og 2, lind (*Tilia*), vier/selje (*Salix*) og rosefamilien (Rosaceae) bare i lag 2, mens or (*Alnus*), hassel (*Corylus*), lyngordenen (Ericales) og rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) opptrer i lag 2 og 1. Bjørkeskog vokset antakelig rundt lokaliteten med røsslyng (*Calluna*) og andre lyngarter (Ericales) samt litt gress (Poaceae). Det kunne lette bærplukking og sanking av ved fra bjørk og lyng til brensel. Bregner har sannsynligvis også vokst i nærheten av lokaliteten og kan ha vært sanket av mennesker. Det samme gjelder mjølkefamilien (Onagraceae, antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) hvis forekomst kan skyldes lokal brann påsatt av mennesker. Stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*), som opptrer med økende mengder oppover i diagrammet, vokste sannsynligvis nær lokaliteten, og kan ha blitt sanket. Økning i røsslyng (*Calluna*) i den øverste prøven, kan tyde på

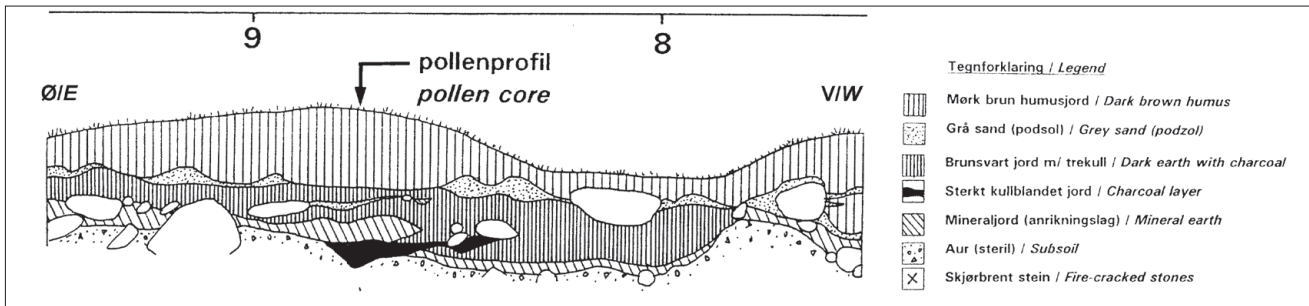


Fig. 19. Profiltegning av podsoljordsprofil på steinalderlokalitet 147 gjennom den vestre del av gravningsfeltet hvor de palynologiske prøver ble innsamlet. Skala i meter (Bang-Andersen 2008:nederste del av fig. 34).

Fig. 19. Drawing of podsol soil profile at Stone Age site 147 through the western part of the excavation area where the palynological samples were collected. Scale in meters (Bang-Andersen 2008:lower part of Fig. 34).

at den er samtidig med, eller yngre enn spredningen av lynghien i indre fjordstrøk som begynte før 1800 BP (1720 kal BP) (tabell 2). Mye trekullstøvparkler, mest i trekullforekomsten, tyder på en vertikal bevegelse av mikroparkler fra lag 2.

Trekullforekomsten i lag 2 ble tolket som et ildsted *in situ* etterlatt uten tegn på sekundær nedskjæring. Den representerer den eldste funnførende fase på lokalitet 17sør datert til 6870±110 BP (7830–7610 kal BP, T-2650) (Bang-Andersen 2008:61). C14-prøven ble innsamlet fra den laveste, sørøstlige grense av boplassen i rute P-11 og de palynologiske prøvene i rute O-11. Dateringen harmonerer med forekomsten av lind (*Tilia*) i lag 2 (se kapittel 3).

De pollenfattige prøver og det høye innhold av bl.a. bregnesporer (Polypodiaceae) tyder på selektiv nedbrytning av palynomorfer og derfor en forskyvning av den opprinnelige sammensetning. Analysen gir informasjon om menneskers aktiviteter generelt og bekrefter resultatene fra podsoljordsprofil II samt den arkeologiske undersøkelse som viste at lokaliteten ikke er ren og bærer preg av forstyrrelser (Bang-Andersen 2008:65–66). Likevel er det et vist sammenfall mellom dateringer og vegetasjonen. I nederste del av analysene i dødisgropen ble mjølkefamilien (Onagraceae, antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) observert med avtagende verdier oppover sammen med lave verdier av trekull. Det er samtidig med den tidligste bruken av lokalitet 17 og bekrefter tolkningen av Onagraceae (antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) i podsoljordsprofilene.

5.3. Podsoljordsprofil på steinalder-lokalitet 147

Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder, UTM 32VLL831798 på kartblad Blåfjell 1313I, 977 moh. (Bang-Andersen 1983:53, 2008:44–49).

Steinalderlokalitet 147 lå på vestsiden av Øvre Storvatnet, ved et reinsdyrtrekk, parallelt med stranden (se fig. 1). Den lå på et flatt nes dekket av veldrenerte løsmasser, ca. 35 meter østnordøst for innfallsosen til elven fra Tretthidervatnet i Øvre Storvatnet (fig. 17) (Bang-Andersen 1976b:8–9, 1989:347, 2008:44). Den lå solvent med godt utsyn og lunt for vind fra nord, men utsatt for vind fra sør og sørøst (Bang-Andersen 2008:44).

På grunnlag av artefaktene på lokaliteten (5–48 centimeter under overflaten med hovedtyngden 5–15 centimeter) utskilte Bang-Andersen (2008:44–45, 48) følgende aktiviteter: tilvirkning av avslag og flekker, produksjon og bruk av skrapere og bor samt oppgjøring av ild direkte på overflaten og bruk av kokstein. Beliggenheten i forhold til reinens trekkveier i dag tyder på at lokaliteten har tjent funksjoner i forbindelse med reinsdyrjakt i området, kanskje også som forberedelses- og hvilested snarere enn en fangstplass (Bang-Andersen 2008:48). Stranden ved lokaliteten ble vurdert som god for opptrekk av båt (Bang-Andersen 2008:44).

Tre C14-dateringer ble utført på trekull fra lokaliteten (Bang-Andersen 1989:346, 2008:47–49) (tabell 1). De ble innsamlet på den sentrale del av boplassen og omfatter en periode på 740–1300 BP-år (700–1210 kalenderår) i senmesolitikum.

De vegetasjonshistoriske prøver ble innsamlet i ruteovergang F-9/F-10 (jevnfør Bang-Andersen 2008:49), dvs. omkring ½ meter fra den eldste dateringen, gjennom podsoljordsprofilen som fremkom ved den arkeologiske utgravningen, slik at alle stratigrafiske lag ble representert (fig. 18–19). Jordprofilen var dypere, mer ujevnt og usammenhengende enn vanlig i området, bl.a. med innslag av trekullholdig jord som følge av menneskers aktivitet som tilslo jordsmønnsforholdene (Bang-Andersen 2008:45–46). Råhumuslaget var uvanlig tykt mange steder og utvaskningslaget vanskelig å avgrense. Tykkelsen på

Podsol profile loc.147, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust-Agder, 978 m asl

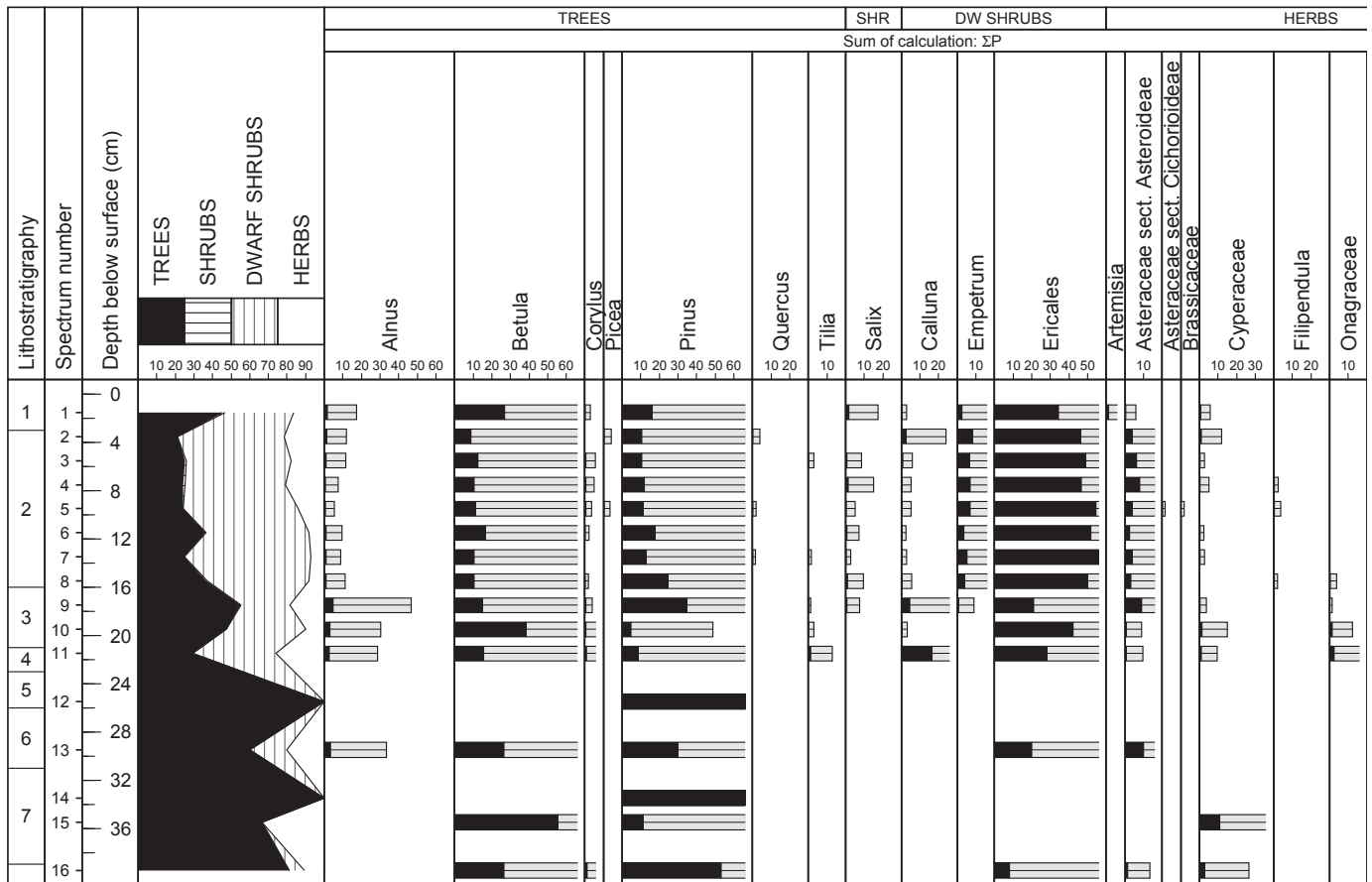


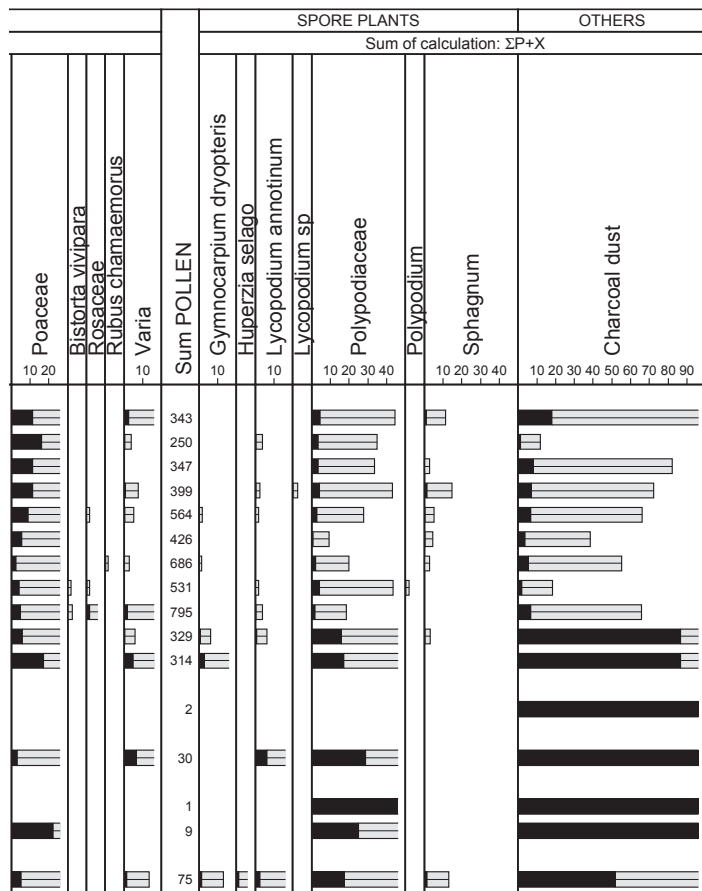
Fig. 20. Pollenhistogram fra podsoljordsprofil, steinalderlokalitet 147 (977 moh.), Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder fylke. Lithostratigrafi: 1) råhumus, 2) humusholdig jord med spredte trekullbiter i nedre del av laget, 3) trekullholdig materiale (kulturlag), 4) sand, 5) trekullholdig materiale (ildsted), 6) anrikningslag, 7) trekullholdig materiale, 8) brun sand og grus uten arkeologiske funn ("steril"). C14-dateringen 7020 ± 170 BP (8000-7680 kal BP, T-2360) ble utført på trekull fra en isolert trekullholdig fordypning ved overgangen mellom lag 7 og 8 mindre enn 1 meter fra der pollenprøvene ble innsamlet (tegning Lisbeth Prøsch-Danielsen).

Fig. 20. Pollen histogram from podsol soil profile, Stone Age site 147 (977 m asl), Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County. Lithostratigraphy: 1) litter, 2) soil with organic matter and sporadic charcoal particles in the lower part of the layer, 3) material with charcoal (cultural layer), 4) sand, 5) material with charcoal (fireplace), 6) illuvial layer, 7) material with charcoal, 8) brown sand and gravel without archaeological finds ("sterile"). The radiocarbon date 7020 ± 170 BP (8000-7680 cal BP, T-2360) was taken on charcoal from an isolated depression containing charcoal at the transition between layers 7 and 8 less than 1 meter from where the pollen samples were collected (drawing Lisbeth Prøsch-Danielsen).

podsoljordsprofilen ned til jordlaget uten arkeologiske funn ("steril"), varierte fra 14 centimeter til 48 centimeter (gjennomsnitt 25–30 centimeter, Bang-Andersen 1978a:125). Tykkelsen på lagene varierte. Den opprinnelige terrengoverflate var ikke flat. Derfor kan nivåopplysningene ikke uten videre overføres på nivåene til de palynologiske prøver. 16 av 20 innsamlete prøver ble palynologisk analysert (fig. 20). De fem nederste prøvene var pollenfattige. Lithostratigrafien var som følger:

1. Råhumus (0–3 centimeter)

2. Humusholdig jord med spredte trekullbiter i nedre del av laget (3–16 centimeter)
3. Trekullholdig materiale (utvaskingslag?, antakelig øvre del av øvre trekullforekomst) (16–21 centimeter)
4. Sandig utvaskingslag med organisk materiale (antakelig nedre del av øvre trekullforekomst) (21–23 centimeter)
5. Trekullholdig materiale (utvaskingslag?) (23–26 centimeter)
6. Anrikningslag (26–31 centimeter)



Analysis: Helga Gunnarsdottir 1997

7. Trekullholdig jord fra nedre trekullforekomst (31–39 centimeter)
8. Brun sand og grus uten arkeologiske funn ("steril") (39–42 centimeter)

Den palynomorffattige prøven fra **lag 8** karakteriseres av høye trepollenverdier (>80 %) dominert av furu (*Pinus*) med noe bjørk (*Betula*). Lyngfamilien (Ericales) og flere sporeplanter som bregner (Polypodiaceae) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) er også til stede. Verdien for trekullstøv tyder på transport av mikropartikler fra det overliggende trekullholdige lag. Verdien av bregnesporer (Polypodiaceae) er moderate sammenlignet med analysene fra lokalitet 17. De tyder på at overrepresentasjon pga. selektiv nedbrytning av palynomorfer var liten. Prøven kan med forbehold gi en antydning om miljøet på stedet før mennesker tok det i bruk. Analyser av resente moseprøver fra området (se kapittel 5.2.2.) viser trepollenverdier på 54–58 %. Selv om resultatet av analyser av jordprøver ikke umiddelbart kan sammenlignes med resente moseprøver, gir det en indikasjon på at det vokste skog av furu og bjørk rundt lokaliteten. Laget

antas å være stratigrafisk eldre enn ca. 7000 BP (7860 kal BP) (T-2360). Generelt kan forekomsten av bregner (Polypodiaceae), stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*), lyng og trekull være spor etter mennesker (se kapittel 4). Tilstedeværelse av mikroflekker åpner for muligheten av bruk i perioden 8000–5000 BP (8900–5730 kal BP) (Bang-Andersen 2008:49). Det kan derfor ikke utelukkes at mennesker oppholdt seg i området tidligere enn angitt av den eldste C14-datering.

Store mengder trekullstøv i prøvene fra **lag 7** førte til at bare få palynomorfer ble identifisert. C14-dateringen T-2360 gir alderen på laget, på den eldste C14-daterte bosetning i området og første bruk av lokaliteten. Sammen med dateringen T-12923 gir det en alder på laget på 7000–6700 BP (7860–7580 kal BP). I følge Bang-Andersen (2008:48–49) representerte de to C14-daterte trekullforekomster små ildsteder nedskåret i bakken eller lagt i naturlige terrengsøkk under en oppholdsfasen som ikke innebar arbeid med litisk materiale og som derfor ikke etterlot steinartefakter. Dateringene tyder på at mennesker har oppholdt seg på stedet ved minst to, antakelig tre anledninger (Bang-Andersen 1983:53, 2008:48–49).

Prøven fra **lag 6** inneholdt store mengder trekullstøv. Et lavt antall pollen og sporer ble identifisert, mest furu (*Pinus*) og bjørk (*Betula*), lyngordenen (Ericales) og bregner (Polypodiaceae). Det høye innhold av trekullstøv tyder på en vertikal transport av mikroskopiske partikler i jordprofilen, selv om det ikke kan utelukkes at de skyldes menneskers tilstedeværelse i nærheten som kanskje kan støttes av den palynologiske forekomst av bregner (Polypodiaceae), lyng (Ericales), stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) og eventuelt også av rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae). De moderate verdier av bregner (Polypodiaceae) tyder på liten selektiv nedbrytning av palynomorfer og at bregner vokste i området. Laget er antakelig yngre enn 6700 BP (7580 kal BP).

Store mengder trekullstøv i prøven fra **lag 5** førte til at kun to palynomorfer ble identifisert.

Prøvene fra **lag 3 og lag 4** karakteriseres av høye verdier av lyngordenen (Ericales) (25–37 %) og stigende trepollenverdier (29–55 %), hvor bjørk (*Betula*) er hovedbestanddelen i den mellomste og furu (*Pinus*) i den øverste prøven. Gress (Poaceae) og starrfamilien (Cyperaceae) er til stede i alle prøvene med lave verdier. Lind (*Tilia*) og mjølkefamilien (Onagraceae) opptrer for første gang med synkende verdier oppover. Bregner (Polypodiaceae) utgjør 16–17 % i de to nederste



Fig. 21. Steinalderlokalitet 150 øst for Hovassåna, Bykle kommune, Aust-Agder fylke, ligger i forgrunnen. Kryssningsstedet Steinvadet i elven Hovassåna ses i bakgrunnen mot vestnordvest (Bang-Andersen 2008:fig. 62).

Fig. 21. Stone Age site 150 east of the river Hovassåna, Bykle municipality, Aust-Agder County, is located in the foreground. The ford in the river Hovassåna, Steinvadet is seen in the background towards west-north-west (Bang-Andersen 2008:Fig. 62).

prøvene, men bare 2 % i den øverste. Verdiene tyder på at overrepresentasjon pga. selektiv nedbrytning av palynomorfer ikke har funnet sted, og lagene anses som uforstyrrete. De to nederste prøvene viser en høy andel av trekullstøv, den øverste har lav verdi. Dette tyder på at vertikal transport av palynomorfer i jordprofilen var begrenset, og at de to nederste prøver kan være samtidige med øvre trekullforekomst. Den lave trepollenverdien viser at det ikke vokste skog rundt lokaliteten, mens det kan ha vokst en åpen bjørkeskog andre steder i området. Oppgangen i furu i den øverste prøven kan tolkes slik at furugrensen sank under området (se lokalitet J nivå 120 centimeter). Røsslyng (*Calluna*) og arter fra lyngordenen (*Ericales*) har vokst lokalt. Tilgang på bær var antakelig god, samtidig som disse vedaktige dvergbusker også kunne brukes til brensel. Stor lokal produksjon av pollen fra lyngordenen kan ha medført underrepresentasjon av andre palynomorfer. Alternativt kan den høye verdien skyldes at menneskers sanking tilførte pollen til lokaliteten. Dette førte til overrepresentasjon av lyngpollen i forhold til den naturlige palynomorfdeposisjon. Onagråceae

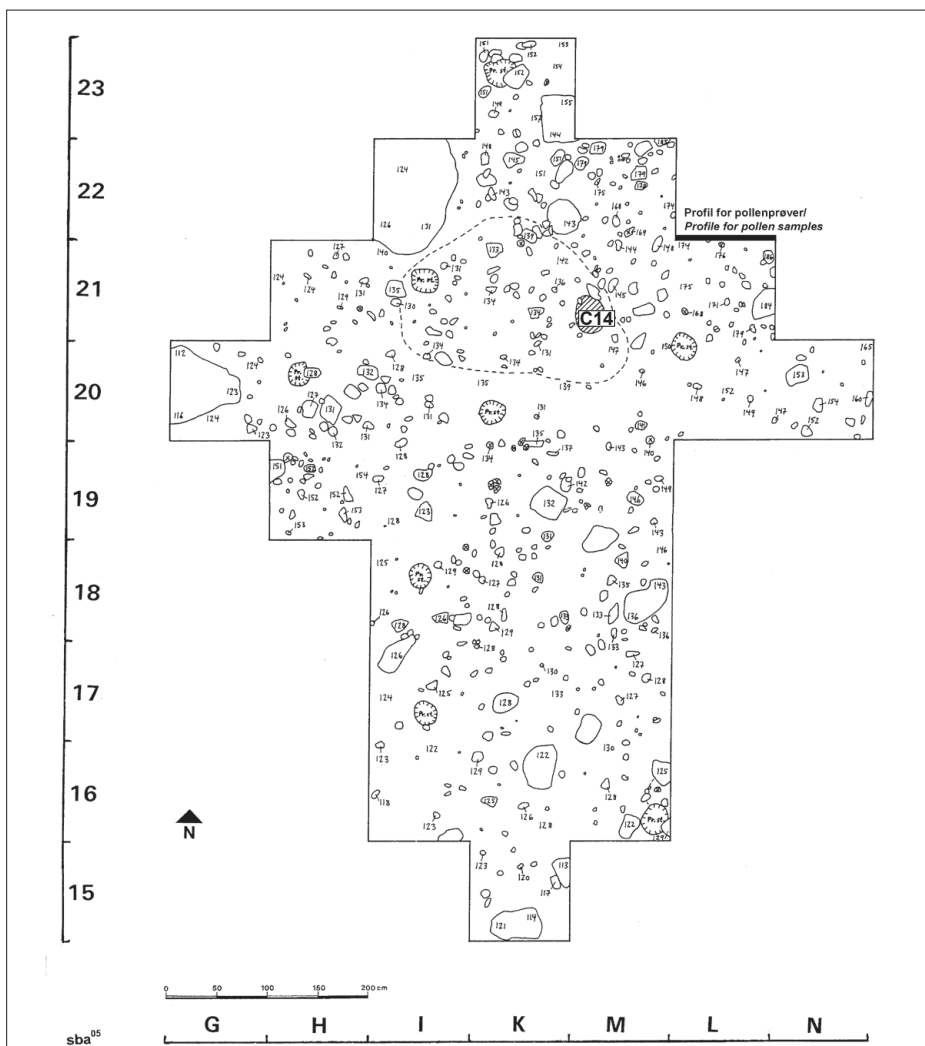


Fig. 22. Plantegning over utgravningsfeltet på steinalderlokalitet 150 øst for Hovassåna. Prøvested for pollen og C14-prøven er markert (justert etter Bang-Andersen 2008:fig. 65).
Fig. 22. Plan of excavated area at the Stone Age site 150 east of Hovassåna. Sampling site for palynological (pollen samples) and one radiocarbon sample is marked (modified from Bang-Andersen 2008:Fig. 65).

(antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) tyder på at den vokste i området, antakelig som en konsekvens av lokale intensjonelle branner og sinking av planten. Stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) kan ha vokst nær lokaliteten og muligens blitt sanket. Bregner (Polypodiaceae) har sannsynligvis vokst nær lokaliteten og kan ha blitt sanket hvorved dens sporer er blitt overrepresentert i prøvene. C14-datering 6050±60 BP (6980–6790 kal BP, T-3076) ble utført på trekull, 5–7 centimeter under overflaten fra det høytliggende trekullflaket for å gi alderen på yngste bruk av lokaliteten. Den øvre trekullforekomsten ble registrert 2–20 centimeter under overflaten med artefakter (Bang-Andersen 2008:48). De to nederste prøvene representerer antakelig hovedbruken av lokaliteten, svarende til øvre trekullforekomst. Alderen på lag 4 og nederste prøve i lag 3 er yngre enn 6700–5700 BP (7580–6480 kal BP) (yngre enn det underliggende laget). Dette er i overensstemmelse med forekomsten av lind (*Tilia*) (se kapittel 3). Toppen av lag 3 er eldre enn slutten på ”det holocene termale optimum”, antakelig fra perioden 5000–4000 BP (5730–4470 kal BP) (se fig. 28), dvs. yngre enn starten på neolitiseringsen som det ikke er palynologiske spor etter. Det stemmer med at der ikke er registrert artefakttyper som tyder på at mennesker oppholdt seg på lokaliteten etter 5000 BP (5730 kal BP) (Bang-Andersen 2008:49).

Prøvene fra **lag 2** karakteriseres av meget høye verdier av lyngordenen (Ericales) (46–63 %) avtagende oppover, samtidig som både røsslyng (*Calluna*) og kreling (*Empetrum*, maksimum 8 %) er til stede i alle prøvene. Furu (*Pinus*) og bjørk (*Betula*) forekommer med 10–20 %, med unntak av den nederste prøven, hvor furu (*Pinus*) utgjør 24 %. Gress (Poaceae) forekommer med stigende verdier opp over til 14 %. Verdien til rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) varierer mellom 2 % og 8 %. Mjølkefamilien (Onagraceae) er til stede i bunnprøven. Bregner (Polypodiaceae) og trekullstøv har lave verdier som viser at selektiv nedbrytning og vertikal transport av palynomorfer sannsynligvis ikke har funnet sted. Resultatene tyder på at en lavalpin vegetasjon med gresshei og særlig lyngarter dominerte rundt lokaliteten. Palynomorf-sammensetningen viser tegn på kulturpåvirkning (se kapittel 4). Or (*Alnus*) forekom med verdier over 2 % til og med lag 3. I lag 2 falt nivået til rundt 1 %. Det kan tolkes som at ”det holocene termale optimum” sluttet ved overgangen mellom lag 3 og lag 2, datert til 3500 BP (3770 kal BP) i Dyraheio. Øverste del av laget dateres av første forekomst av gran (*Picea*), dvs. samtidig med, eller yngre enn rundt 1500 BP (1380 kal BP) i Dyraheio.

Trepollenverdiene (45 %) øker i **lag 1**, herav 27 % bjørk (*Betula*), mens lyngordenen (Ericales 34 %) går tilbake. Mengden av bregner (Polypodiaceae) er liten og gir ikke grunnlag for mistanke om selektiv nedbrytning av palynomorfer. Vier/selje (*Salix*) og rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) forekommer med lave verdier og gress (Poaceae) med 11 %. Prøven representerer en urtefattig lavalpin vegetasjon, hvor gresshei og særlig lyng dominerte, med innslag av vier/selje og muligens spredte trær av bjørk (*Betula*). Forskjellige arter av lyng vokste nær lokaliteten. Mengden av trekullstøv økte. Dette tyder på at menneskers bruk av området var økende.

Generelt tyder den palynologiske analyse på at mennesker oppholdt seg på og rundt lokaliteten i flere og kanskje lengre perioder enn angitt av den arkeologiske undersøkelse.

5.4. Podsoljordsprofil fra steinalderlokalitet 150

Hovassåna i Bykle kommune, Aust-Agder, UTM 32VLL840806 på kartbladet Blåfjell 1313I, 992 moh.

Lokaliteten lå nedstrøms Steinvadet i Hovassåna, et kjent kryssningspunkt i elven hvor to reinsdyrtrekk møttes (Bang-Andersen 1978b:148–154, 1983:54, 2008:72–75) (se fig. 1). Det arkeologiske materialet lå samlet innenfor et avgrenset område, på en veldrenert sandig løsmasserygg, i en liten skråning uten konsentrasjoner (Bang-Andersen 1978b:149, 2008:73 og fig. 64). Lokaliteten lå i en avskjermet ende av et daldrag med god oversikt over trekkveier langs begge sider av Hovassåna (fig. 21). Dette sannsynliggjør at lokaliteten har tjent som et utkvikks- og oppholdssted i forbindelse med reinsdyrjakt, samtidig som en beskjeden funnmengde, ensidig redskapsinventar og fravær av sikre boligkonstruksjoner, tyder på et begrenset aktivitetsomfang og kort oppholdstid (Bang-Andersen 2008:74).

Det ble ikke laget profiltegning fordi lagfølgen ble betegnet som et klassisk podsoljordsprofil (Bang-Andersen 2008:73). Trekull fremkom over det meste av utgravningsfeltet i øvre del av utvaskingslaget hvor hovedtyngden av steinartefaktene lå. Minst 80 % av dem lå i nivået 4–10 centimeter under overflaten (Bang-Andersen 2008:73). Det fantes trekullansamlinger to steder, 18–20 centimeter og 22–25 centimeter under overflaten (Bang-Andersen 2008:74). Ut fra funnfordelingen, antok Bang-Andersen (2008:74) at nivået 6–8 centimeter under overflaten, utgjorde terrengoverflaten da lokaliteten var i bruk. Funn av rundslitte flintartefakter ble tolket som et resultat av at de hadde ligget

Podsol soil at site 150, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust-Agder, 990 m asl

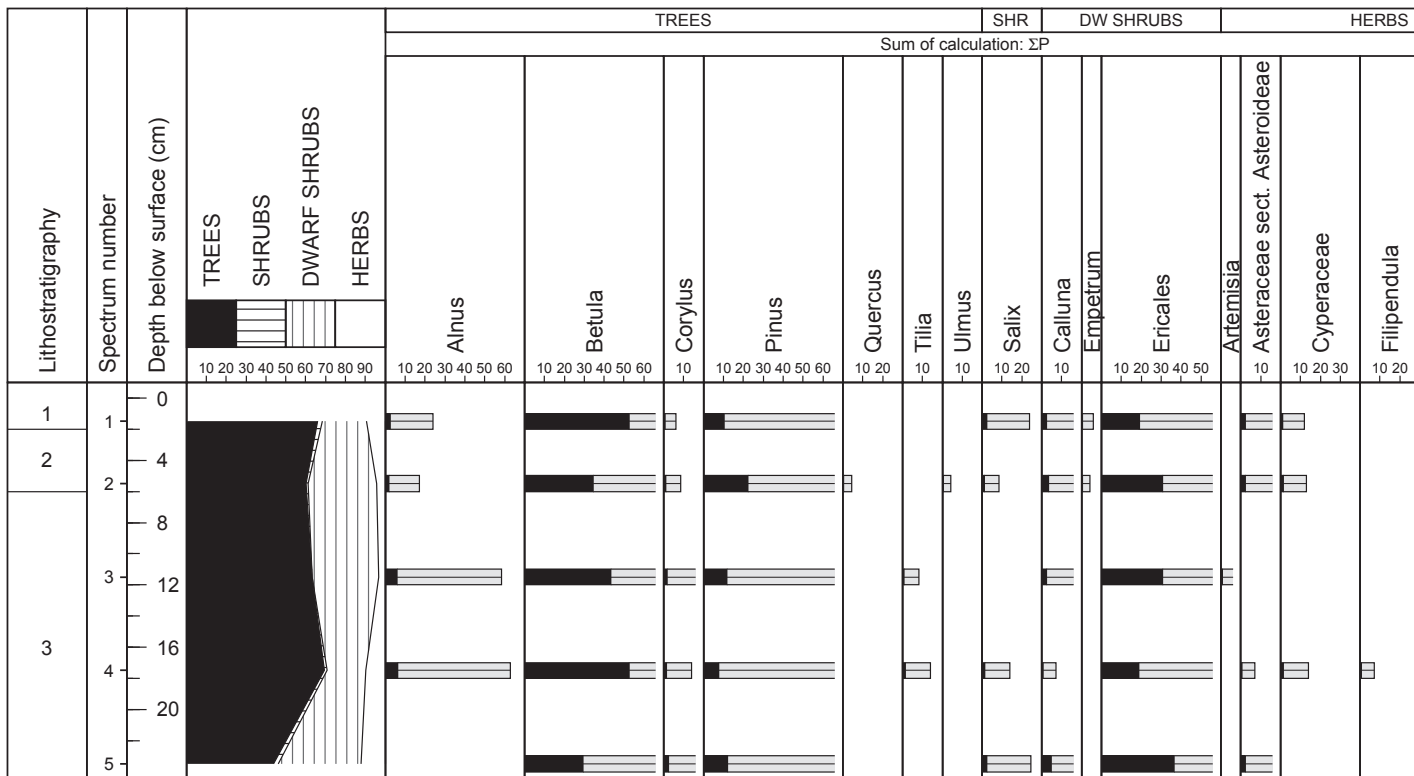
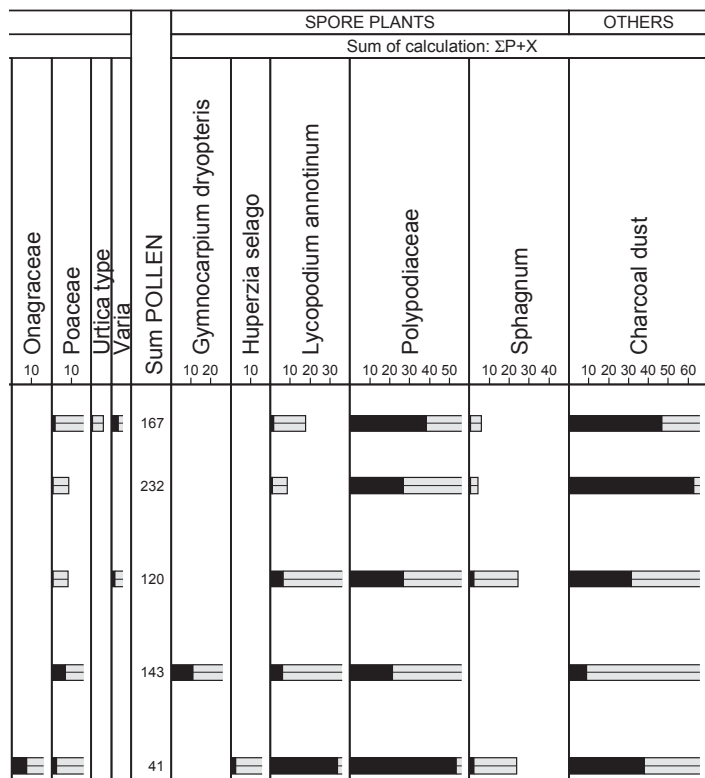


Fig. 23. Pollenhistogram fra podsoljordsprofil på steinalderlokalitet 150 (990 moh.) øst for Hovassåna, Bykle kommune, Aust-Agder fylke. Lithostratigrafi: 1) torv og råhumus, 2) utvaskningslag, 3) anrikningslag og 4) lys brun sand ("steril"). Prøven til radiokarbondatering (5720±90 BP, 6640-6410 kal BP, T-3073) ble innsamlet i øvre del av lag 2 en meter fra profilet der pollenprøvene ble innsamlet (tegning Lisbeth Prøsch-Danielsen).

Fig. 23. Pollen histogram from podsol soil profile from Stone Age site 150 (990 m asl) east of Hovassåna, Bykle municipality, Aust-Agder County. Lithostratigraphy: 1) peat and litter, 2) eluvial layer, 3) illuvial layer and 4) light brown sand ("sterile"). The sample for radiocarbon dating (5720±90 BP, 6640-6410 cal BP, T-3073) was collected in the upper part of layer 2 one meter from the profile where the pollen samples were collected (drawing Lisbeth Prøsch-Danielsen).

Fig. 24. Lokalitet 13 (trekullkonsentrasjon) i forgrunnen ved bredden av Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder fylke, sett mot øst (Bang-Andersen 2008:fig. 56).
Fig. 24. Site 13 (charcoal concentration) in the foreground at the shore of Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County, towards the east (Bang-Andersen 2008:Fig. 56).





utsatt for vind og vær en god stund etter at stedet ble forlatt. Derfor kan også artefaktene ha blitt forflyttet horisontalt og resedimentert før etablering av plantedecke (Bang-Andersen 2008:74). Da tykkelsen på lagene varierte, kan nivåopplysningene ikke uten videre overføres til nivåene til de palynologiske prøver. To C14-dateringer tyder på at stedet har vært benyttet to ganger i løpet av 200–600 år i senmesolitikum (Bang-Andersen 1983:54, 1989:346, 2008:74–75) (tabell 1).

De palynologiske prøvene ble innsamlet fra et åpent podsolljordsprofil (rute L-21/M-21) omkring en meter fra C14-prøven T-3073. Dette fremkom gjennom den arkeologiske utgravningen, slik at alle stratigrafiske lag ble representert. Fem av de innsamlede prøvene er analysert. Innholdet av palynomorfer er lavt i bunnprøven og moderat i de andre prøvene. (fig. 22–23).

Lithostratigrafien fra øverst til nederst:

1. Torv og råhumus (0–2 centimeter)
2. Utvaskningslag (2–6 centimeter)
3. Anrikningslag (6–26 centimeter)
4. Lys brun sand uten arkeologiske funn ("steril") (26–28 centimeter)

Bunnprøven fra **lag 3** er karakterisert av mer enn 50 % bregner (Polypodiaceae) og mer enn 30 % stri krå-

kefot (*Lycopodium annotinum*). Bjørk (*Betula*) og lyngordenen (Ericales) dominerer. Furu (*Pinus*), vier/selje (*Salix*), røsslyng (*Calluna*) og mjølkefamilien (Onagraceae) er til stede sammen med rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae). Andelen av trekullstøv er 38 %. Den høye andelen av bregner (Polypodiaceae) og få palynomorfer, tyder på overrepresentasjon av resistente palynomorfer. Det skyldes selektiv nedbrytning som har forskyvet den opprinnelige sammensetning av palynomorfer. Med dette forbehold kan det ha vokst bjørketrær i nærheten, mens lyngplanter dominerte vegetasjonen ved lokaliteten. Vier/selje (*Salix*) og forskjellige urter som gress og arter av rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) inngikk i vegetasjonen. Onagraceae (antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) vokste trolig nær lokaliteten som et resultat av påsatt brann og kan ha blitt sanket. Lyngplanter ga tilgang på både bær og brensel. Bregner (Polypodiaceae) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) vokste i nærheten og kan ha blitt sanket. Menneskers sinking kan ha ført til overrepresentasjon av pollen og sporer fra de sankede planter. På den måten ble deposisjonen av palynomorfer endret.

Dersom nivåene som ble oppgitt av Bang-Andersen (2008, se ovenfor), kan korreleres med nivået til den palynologiske prøven, er alderen på laget 6130 ± 105 BP (7170–6890 kal BP, T-12921) datert på trekull fra den dypestliggende trekullkonsentrasjon. En slik korrelering kan finne bekreftelse i den relativt høye trekullverdien. Da trekullkonsentrasjonen ikke var nedskåret må ildstedet ha blitt plassert på terrengoverflaten, som må ha ligget dypere enn angitt av Bang-Andersen (2008, se ovenfor), for eksempel en naturlig forsenkning i bakken. I følge Bang-Andersen (2008:fig. 63) var det neppe tilfelle ut fra nåtidens lokaltopografi. I så fall må det ha vært jordflytning eller/og eolisk aktivitet som har dekket ildstedet med mer enn 20 cm løsmasser, torv og råhumus. Det blir til en viss grad bekreftet av Bang-Andersen (2008:74) som påpekte at artefakter kan ha blitt forflyttet horisontalt og resedimentert før etablering av plantedecke og utvikling av jordsmonnet. På den andre side er ingen varmeindikerende pollen identifisert i prøven. Den kan derfor være eldre enn "det holocene termale optimum" som begynte i Dyråheio ca. 7000 BP (7860 kal BP) (se fig. 28). Ingen artefakter kan sikkert knyttes til denne dateringen (Bang-Andersen 2008:75), men mikroflekker gir en generell tidfesting av lokaliteten, ca. 8000–5000 BP (8900–5730 kal BP) (Bang-Andersen 2008:74). Det kan derfor ha vært mennesker så tidlig som 8000 BP (8900 kal BP). Selv om grunnlaget er spinkelt, kan det ikke utelukkes at prøven representerer vegetasjonen da mennesker bosatte lokaliteten eller området i nær-

heten i perioden 8000–7000 BP (8900–7860 kal BP), dvs. før det eldste C14-daterte spor etter mennesker på lokaliteten.

Prøvene fra **øvre del av lag 3, lag 2 og lag 1** har et relativt ensartet innhold av palynomorfer. De karakteriseres av bjørk (*Betula* 34–53 %), lyngordenen (Ericales 19–31 %) og bregner (Polypodiaceae 21–38 %, mindre enn i bunnprøven). Furu (*Pinus*), or (*Alnus*) og hassel (*Corylus*) forekommer i alle prøvene med lave verdier, mens alm (*Ulmus*), eik (*Quercus*), lind (*Tilia*) og vier/selje (*Salix*) er sporadisk til stede. Urtene utgjør 3–9 % og består i hovedsak av starrfamilien (Cyperaceae), gress (Poaceae) og rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae). Vegetasjonen rundt lokaliteten var dominert av en mosaikk av bjørk, lyngarter, bregner (Polypodiaceae) og litt urter. En bjørkeskog kan ha vokset i området i perioder. Verdier av trekullstøv øker oppover med maksimum i lag 2. Verken trekull eller bregner (Polypodiaceae) gir grunnlag for mistanke om selektiv nedbrytning av palynomorfer. Bregner (Polypodiaceae) ble muligens sanket og tilført lokaliteten. Høye verdier av lyng viser at bær og lyngris var letttilgjengelig for mennesker. Tilstedeværelse av sporer fra stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) (avtagende oppover) viser at den sannsynligvis vokste i nærheten og kan ha blitt sanket. Sinking av planter kan ha ført til overrepresentasjon av pollen og sporer i forhold til den naturlige deponering av palynomorfer.

Den lave trekullverdi (mindre enn 10 %) i prøve 4 tyder ikke på at noen av dateringene kan korreleres med dette nivå. Forekomsten av lind (*Tilia*) i de to nederste prøvene tyder på en alder eldre enn 5700 BP (6480 kal BP), eventuelt eldre enn 7000 BP (7860 kal BP) (se kapittel 3).

Nivået 6–8 centimeter (øverste del av lag 3) ble ut fra den arkeologiske undersøkelse antatt å ha utgjort terrengoverflaten da lokaliteten var i bruk. På den andre side omfatter øvre del av lag 2 stratigrafisk hovedtyngden av steinartefakter med trekull over det meste av utgravningsfeltet. Dersom hovedtyngden av steinartefakter svarer til de to C14-dateringene fra lokaliteten, er alderen på øvre del av lag 2 6100–5700 BP (6970–6480 kal BP). Den yngste datering (T-3073) ble innsamlet ca. en meter fra profilet til de palynologiske prøvene. Det stemmer med at den palynologiske prøven fra lag 2 har maksimum i trekull (63 %), slik at i det minste T-3073 antas å gi alderen på prøve 2.

De to øverste prøvene viser nedgang i or (*Alnus*) og hassel (*Corylus*). Lind (*Tilia*) er ikke til stede. Dette kan henge sammen med slutten på "det holocene termale optimum", som er satt til 3500 BP (3770 kal BP) i Dyrhaeio. Det stemmer ikke med prøve 2 som antakelig er samtidig med T-3073, mens den øverste prøven

godt kan være yngre enn "det holocene termale optimum".

Bang-Andersen (1983:54, 2008:74) konkluderte med at lokaliteten sannsynligvis, men ikke nødvendigvis, ble besøkt ved to anledninger (med 200 til 600 års mellomrom). Den palynologiske analyse tyder imidlertid på at den ble brukt i lengre perioder.

5.5. Podsoljordsprofil gjennom trekullkonsentrasjon/ ildsted på lokalitet 13

Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder, UTM 32VLL830796 på kartbladet Blåfjell 1313I, 977 moh.

Lokaliteten lå på en svakt skrånende grusslette, på nordvestsiden av den nordlige delen av Øvre Storvatnet, relativt nær et reinsdyrtrekk som løp parallelt med vannet (fig. 1 og 24). Et ildsted, lagt direkte på den tidligere markoverflate uten nedskjæring eller innramming svarer stratigrafisk til lag 3, ble C14-datert (Bang-Andersen 2008:68) (tabell 1). Dette ble tolket som oppgjøring av bål under åpen himmel en gang mot slutten av mellomneolitikum av samme alder som den yngste fasen på lokalitet 17 (Bang-Andersen 1983:33, 2008:68–69).

Palynologiske prøver ble innsamlet fra et åpent podsoljordsprofil som fremkom gjennom den arkeologiske utgravning, slik at alle stratigrafiske lag ble representert. Prøveserien ble lagt gjennom trekullaget hvor C14-prøven ble innsamlet (fig. 25) (Lejon 1978:114). Fem av elleve innsamlede prøver ble analysert (fig. 26).

Lithostratigrafien fra øverst til nederst:

1. Råhumus og torv (0–10 centimeter)
2. Lys sand/ utvaskingslag? (10–12 centimeter)
3. Sterkt kullblandet jord/ ildsted (12–14 centimeter)
4. Grått sandig utvaskningslag (14–16 centimeter)
5. Anrikningslag (16–20 centimeter)
6. Minerogent materiale uten arkeologiske funn ("steril") (20–25 centimeter)

Prøven fra **lag 5** karakteriseres av en høy verdi av lyngordenen (Ericales 52 %), 21 % furu (*Pinus*) og 12 % bjørk (*Betula*). Or (*Alnus*), hassel (*Corylus*), starrfamilien (Cyperaceae), gress (Poaceae), bregner (Polypodiaceae), lusegras (*Huperzia selago*) og trekullstøv forekommer med lave verdier. De lave verdiene av bregner (Polypodiaceae) og trekullstøv viser at det ikke er tale om verken overrepresentasjon pga. selektiv nedbrytning av palynomorfer, eller vertikal forflytning av mi-

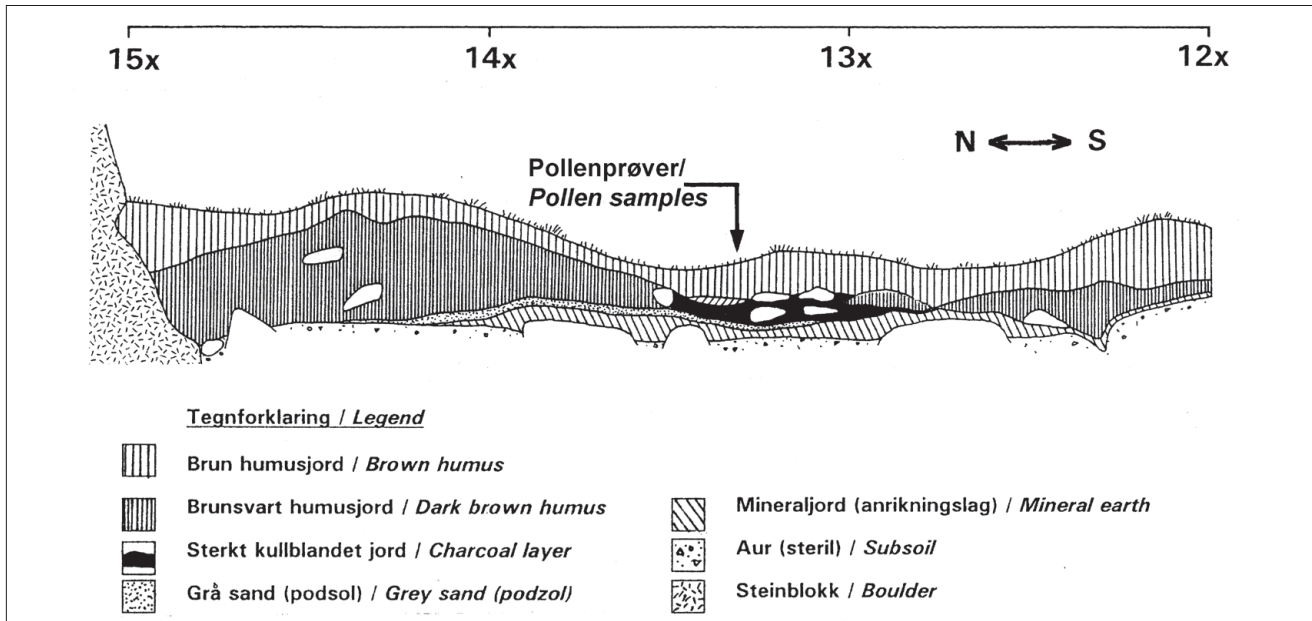


Fig. 25. Podsoljordsprofil med trekullkonsentrasjon gjennom lokalitet 13 ved bredden av Øvre Storvatnet. Skala i meter (justert etter Bang-Andersen 2008:fig. 57).

Fig. 25. Podsol soil profile with charcoal concentration through site 13 at the shore of Øvre Storvatnet. Scale in meters (modified from Bang-Andersen 2008:Fig. 57).

kropartikler i jordsmonnet. Området rundt lokaliteten var skogløst, mens planter fra lyngordenen dominerte nær lokaliteten. Forekomsten av hassel (*Corylus*) og avtakende or (*Alnus*) oppover i diagrammet, tyder på at prøven representerer "det holocene termale optimum" som sluttet ca. 3500 BP (3770 kal BP) i Dyraheio (se fig. 28). Dette bekreftes av at laget er eldre enn første bosetning på lokaliteten, datert til omkring 4000 BP (4470 kal BP).

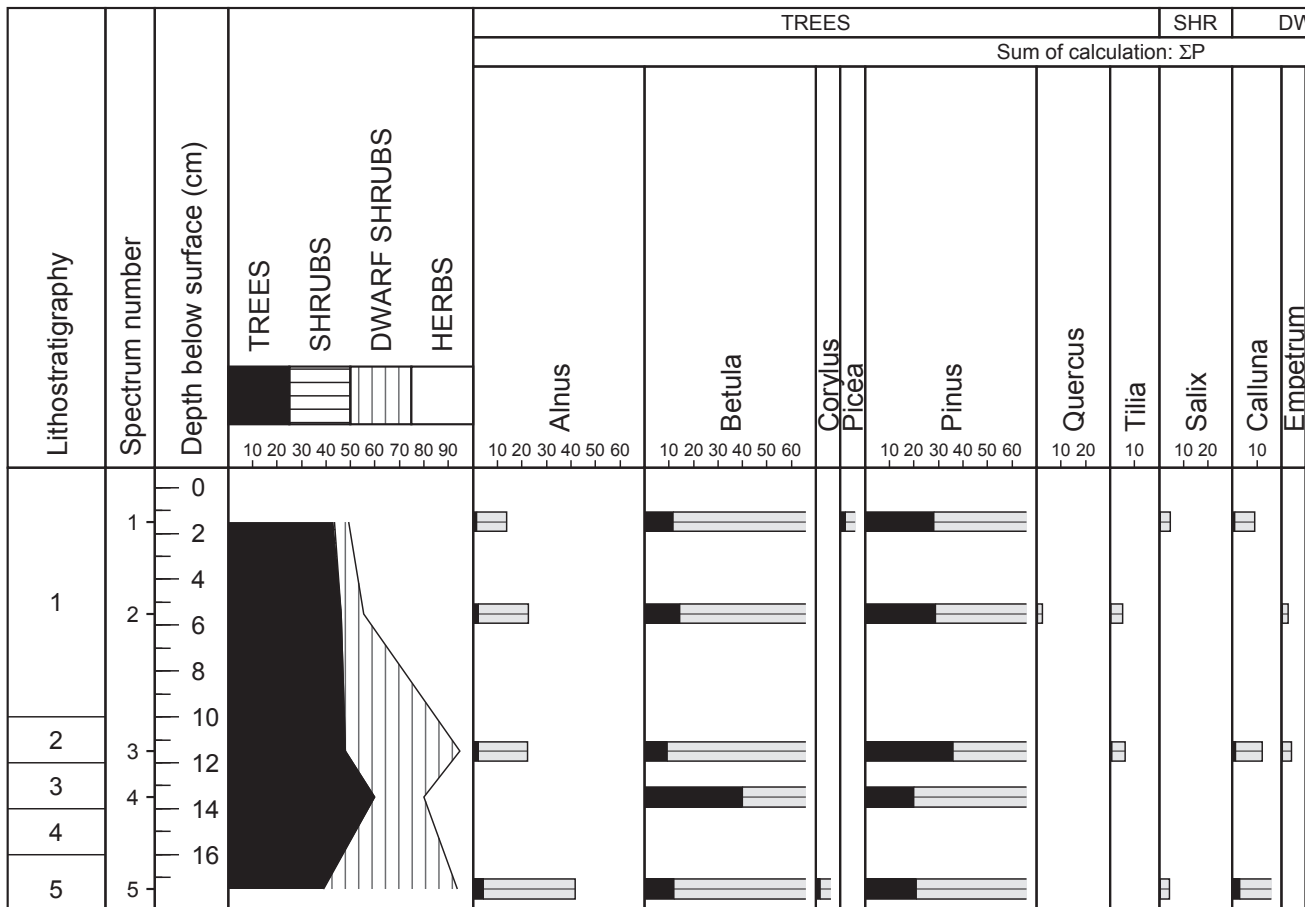
Lag 3 er nesten tomt for palynomorfer, mens verdien av trekullstøv er meget høy. Ildstedet er datert til 4000±70 BP (4790–4300 kal BP, T-3077) og viser at mennesker hadde bål under åpen himmel på lokaliteten ved et besøk (Bang-Andersen 2008:68).

Prøven fra **lag 2** karakteriseres av en høy verdi av lyngordenen (Ericales 45 %), 38 % furu (*Pinus*) og 9 % bjørk (*Betula*). Or (*Alnus*), lind (*Tilia*), røsslyng (*Calluna*), gress (Poaceae) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*) forekommer med lave verdier. Den lave verdi av bregner (Polypodiaceae), tyder på at overrepresentasjon pga. selektiv nedbrytning av palynomorfer kan utelukkes. Bortsett fra den høye trekullstøvverdi (89 %), viser sammensetningen av palynomorfer store likheter med lag 5 og reflekterer en skogløs vegetasjon med mye lyng, bl.a. litt røsslyng, rundt lokaliteten. Dette gjorde tilgangen på bær og lyng som brensel lett tilgjengelig. Den høye verdien av trekullstøv kan tyde på at betegnelsen "lys sand" skyldes at mineralpartiklene har blitt

påvirket av ild, og at mennesker var til stede også etter 4000 BP (4470 kal BP). Avtagende og lav (*Alnus*)-verdi kan tas til inntekt for at prøven er yngre enn "det holocene termale optimum", dvs. yngre enn 3500 BP (3770 kal BP), hvilket også fremgår av T-3077.

Prøvene fra **lag 1** karakteriseres av furu (*Pinus*)-verdier som er i underkant av 30 %, gress (Poaceae) 40–33 %, bjørk (*Betula*) 14–12 % og lyngordenen (Ericales) 9–5 %, i henholdsvis nederste og øverste prøve. Starrfamilien (Cyperaceae) øker til 18 % i øverste prøve. Bregner (Polypodiaceae) og trekullstøv forekommer med lave verdier. Dette viser at det ikke er tale om verken overrepresentasjon pga. selektiv nedbrytning av palynomorfer eller vertikal forflytning av mikropartikler i jordsmonnet. Vegetasjonen var skogløs rundt lokaliteten. Gresshei overtok lyngens dominerende plass i vegetasjonsbildet som derfor fikk mindre utbredelse rundt lokaliteten. Også halvgress bredte seg og det ble fuktigere i bakken enn tidligere. Den nederste prøven er samtidig med, eller yngre enn første opptreden av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) som forekommer fra 3400 BP (3660 kal BP) i området, men ikke nødvendigvis vokste ved Øvre Storvatnet. Beitebruk rundt lokaliteten kan ha bidratt til endringen i vegetasjonen, fra dominans av planter fra lyngordenen, til dominans i gresser. Beitebruk hadde lenge forekommet rundt fjellet, nordøst for Dyraheio fra før 5200 BP (5960 kal BP) og vest for Dyraheio før 4700 BP (5400 kal BP), basert på første forekomst av smalkjempe (*Plantago*

Charcoal concentration site 13, Øvre Storvatnet, Bykle,



lanceolata) (kapittel 3). Gran (*Picea*) forekommer i den øverste prøven som må være samtidig med, eller yngre enn første forekomst av gran (*Picea*) generelt satt til 1500 BP (1380 kal BP) for Dyrhaieo (tabell 2).

Resultatene fra den palynologiske analyse viser at mennesker brukte lokaliteten og området rundt i en lengre periode, og til mer forskjellige bruksformål enn de som ble dokumentert arkeologisk (Bang-Andersen 2008:68).

Mjølkefamilien (Onagraceae antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) forekommer ikke i analysen på lokalitet 13. Hele profilet er antakelig yngre enn overgangen til neolitikum. Det kan tas som en bekreftelse på at pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae antakelig geitrams *Epilobium angustifolium*) i podsoljordsprofilene, fra de arkeologiske lokaliteter, er knyttet til den mesolitiske kultur og dens naturforvaltning med intensjonell bruk av brann. Det samme kan muligens gjelde rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) som for øvrig ikke er diskutert fordi denne taxon omfatter en stor gruppe arter.

5.6. Diskusjon av podsoljordsprofilene og oppsummering

Undersøkelsene har vist at steinbrukende mennesker satte spor etter seg i vegetasjonen, selv om de er svake og til dels tvetydige og vanskelige å tolke. Noen planter ble sannsynligvis sanket, noen ble favorisert med hensikt, og noen ble antakelig indirekte favorisert gjennom menneskenes levesett og aktiviteter. Resultatene av de palynologiske undersøkelser er i overensstemmelse med resultatene fra analyser av jordprofiler i andre områder, men er ikke tidligere tolket inn i en jeger-sanker kontekst, bortsett fra Hicks (1993). Disse resultater ville det ikke være mulig å oppnå ut fra vanlige palynologiske undersøkelser hvor det er fokus på den generelle vegetasjonsutvikling, unntatt dersom lokalitetens kontekst med et kulturminne er nært og avklart.

Informasjon fra analysene av podsoljordsprofilene gjelder primært den lokale vegetasjonen på tørre vokseplasser i motsetning til lokalitet J og dødisgropen

Aust-Agder, 977 m asl

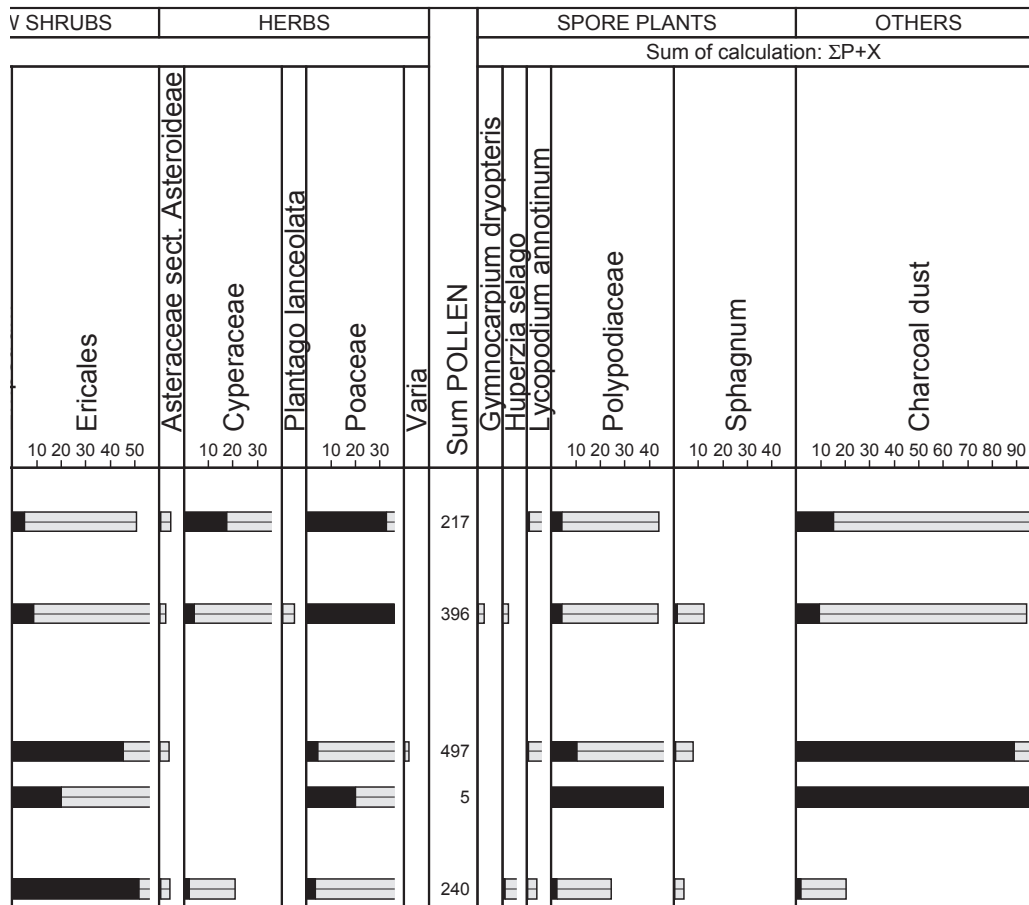


Fig. 26. Pollenhistogram fra podsoljordsprofil med trekullkonsentrasjon på lokalitet 13 (977 moh.), Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder fylke. Lithostratigrafi: 1) råhumus og torv, 2) lyst materiale med organisk innhold, 3) trekullag/ildsted, 4) utvaskningslag, 5) anrikningslag og 6) minerogent materiale uten arkeologiske funn ("steril") (tegning Lisbeth Prøsch-Danielsen).

Fig. 26. Pollen histogram from podsol soil profile with charcoal concentration at site 13 (977 m asl), lake Øvre Storvatnet, Bykle municipality, Aust-Agder County. Lithostratigraphy: 1) litter and peat, 2) light material with organic content, 3) layer of charcoal/ fireplace, 4) eluvial layer, 5) illuvial layer and 6) minerogeneous material without archaeological finds ("sterile") (drawing Lisbeth Prøsch-Danielsen).

som representerer fuktige vokseplasser. Dette er bl.a. en grunn til at lyngvegetasjonen kommer tydelig frem i podsoljordsprofilene, mens gresshei og halvgressdominert vegetasjonen dominerer i myrprofilene.

De få undersøkelsene av jordprofiler fra fjellet i Sør-Norge som tidligere er utført, er relevante for sammenligning med analysene fra Dyraheio. Caseldine (1983, 1984) rekonstruerte vegetasjons- og klimahistorien ut fra analyser av jordprofiler fra Jostedalbreområdet og Jotunheimen. Det ville ikke vært mulig med jordprofilene i Dyraheio uten analysene på lokalitet J og dødisgropen. Det skyldes sannsynligvis de veldrenerte løsmasser hvorfra de palynologiske prøver ble innsamlet.

Helleren Hella i mellomalpin vegetasjonssone ved Austdalsvatn i Breheimen ble tatt i bruk ca. 7000 BP (7860 kal BP) (Randers 1986:29). Palynologiske analyser ble utført på løsmassene inne i helleren, utenfor dråpefallet og på torv fra en tue 20 meter fra helleren (Kvamme 1986). Innholdet av palynomorfer var dominert av treslagspollen, krekling og bærlyngarter, vier, gress, bregnesporer og store mengder trekullpartikler

som skyldes trekull fra kulturlaget (Kvamme 1986:118). På den tid fantes en åpen furuskog i området. I prøven inne i helleren var der mer bregnesporer og pollen fra gress, og mindre pollen fra lyngarter enn nederst i prøvene fra tuen. Det ble tolket som en konsekvens av økt slitasje som bosetningen medførte for vegetasjonen inne i helleren, da lyngartene er ømtålige for trakk (Kvamme 1986:119). De høye verdiene av bregnesporer inne i helleren, antok Kvamme (1986:119) skyldtes at det var mye bregner ved helleren før bosetningen tok til, da bregnesporer ikke blir spredt over lange avstander. En annen mulig tolkning er at bregner ble sanket og brukt som underlag inne i helleren til å oppholde seg på (se Simonsen i Braathen 1985:appendiks 1, Grøn 1995:48–49) (kapittel 4). Tilstedeværelsen av pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae antatt å være fra geitrams, *Epilobium angustifolium*) ble av Kvamme (1986:119) tolket som tegn på at helleren ikke var i bruk hvert år da geitrams ikke vil klare å utvikle blomster i områder som utsettes for mye trakk. Imidlertid trakk menneskene ikke rundt overalt når helleren var i bruk. Det var derfor plass til at geitrams kunne vokse i nærheten, li-

kesom mange andre planter. Frem for alt tråknet heller ikke jeger-sankere på planter som var nyttige for dem. Det er sannsynlig at geitrams (*Epilobium angustifolium*) trivdes rundt helleren da dens vekst ble favorisert av menneskenes hyppige bruk av ild.

En prøve fra Styggevatnheller i mellomalpin vegetasjonsperiode i Breheimen (Randers 1986), inneholdt mindre pollen fra treslag og lyngarter enn i Hella, mens bregner, gress, høystaudearter og geitrams dominerte (Kvamme 1986:119–120). Pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae) ble tolket som geitrams (*Epilobium angustifolium*), da det vanskelig kan tenkes andre arter (Kvamme 1986:119). Kvamme påpekte at geitrams forekommer særlig der det finnes åpen jord. Denne forekomst ble tolket som for Hella.

En prøve av "kulturjord" innsamlet under volden på en hustuft (arkeologisk datert til 5300–4000 kal BP, 4580–3660 BP), på lokaliteten Vatnan på Sørøya i Finnmark, ble palynologisk undersøkt (K.-D. Vorren 2005:8). Pollenkornene var nedbrutt, mange kunne ikke identifiseres, men så mye som 7,6 % var fra mjølkefamilien (Onagraceae) (K.-D. Vorren 2005:tabell 2). K.-D. Vorren påviste likheten med resultatene til Hicks (1991) som identifiserte geitrams (*Epilobium angustifolium*) i et kulturlag, og i lag avsatt etter at stedet var forlatt. Årsaken til dens forekomst var antakelig velegnede voksebetingelser pga. brann og avfallslag uten tett etablert vegetasjon. Den store mengde pollen på Vatnan skyldes sannsynligvis i tillegg overrepresentasjon, fordi pollen fra mjølkefamilien (Onagraceae) blir godt bevart under ellers dårlige bevaringsforhold for pollen.

Analysene fra Dyraheio ga en mer generell informasjon enn undersøkelsene til Caseldine (1983, 1984) og Kvamme (1986). De gir samtidig løfte om at tilsvarende analyser andre steder i fjellet kan gi mer fruktbare resultater. Dette betinger at de innsamles på steder der dreneringen er dårlig og oppbevaringen av organisk materiale derfor er bedre enn på lokalitetene i Dyraheio. Dessuten bør innsamlingen av prøvemateriale til C14-dateringer og palynologiske analyser innsamles i kontekst med de arkeologiske spor. De bør samles inn i samme profil dersom det er mulig, slik at resultatene av de palynologiske analyser på best mulig måte kan dateres og korreleres med kulturhistorien.

På grunnlag av de arkeologiske spor etter mennesker, antok Bang-Andersen (2008) at utnyttelsen av området var episodisk og sporadisk, og at mennesker besøkte lokalitetene bare noen få ganger, bortsett fra lokalitet 17 hvor flere besøk var sannsynlige. Han åpnet likevel for at for eksempel rundt 6000 BP (6840 kal BP) kan opphold ha skjedd årvisst (Bang-Andersen 2008:94). De palynologiske undersøkelser åpner for at lokalitetene og deres omgivelser ble besøkt i større

omfang, flere ganger og over lengre tidsrom. Dersom en lokalitet ble besøkt bare noen ganske få ganger, ville menneskene ikke ha etterlatt så omfattende og varierte spor. Det er i samsvar med Bang-Andersens (2008:18–21, 76) refleksjoner over resultatene av registreringene i Dyraheio. Det er ikke sannsynlig at alle spor etter mennesker ble funnet, men snarere gir registreringene anledning til å tro at det var mange flere spor, for eksempel spor etter spesielle, tidsavgrensede aktiviteter som er vanskelig å påvise, selv med intensiv prøvestikking. På tross av at noen av de taxa som tolkes som spor etter mennesker er nedbrytningsresistente, og selektiv nedbrytning har funnet sted, er det påfallende at også de har en forekomst som best kan tolkes som en vegetasjon påvirket av mennesker som brukte området over visse perioder. Det er usannsynlig at mennesker har kommet til Dyraheio for bare å bruke dette fjellområde, totalt anslagsvis 25 ganger (sum av Bang-Andersens 2008-anslag for antall besøk på alle lokalitetene) gjennom omkring 2500 år (en gang per hundre år). Hvis dette var tilfelle må bruken ha vært tilfeldig, et slumpetreff, men det er ikke sannsynlig. Bruken av området må ha vært kulturelt betinget ut fra inngående kunnskap om landskapene bygget opp over lang tid, som en integrert del av livsbetingelsene av noen grupper mennesker, mest sannsynlig som en del av en regelmessig syklus. Det innebærer årlig eller jevnlig bruk av noenlunde de samme steder, fordi en allerede har gjort seg kjent i landskapet. En har sine preferanser ut fra sine behov og investert i disse stedene på grunnlag av tidligere observasjoner og erfaringer, samt historier andre fortalte fra sine turer i området (se kapittel 8.1.). Dette er i tråd med Schaller (1984:64) som på grunnlag av typekombinasjoner av artefakter, oppsummerte at det er regelen snarere enn unntaket, at lokalitetene som ble undersøkt i tilknytning til vassdragsundersøkelsene ble besøkt gjentatte ganger over lange tidsrom. Johansen (1978b:225–226) antok også som høyst sannsynlig at lokaliteter i Lærdalsfjellet (se appendiks 2) var i bruk gjennom lange tidsrom.

Forekomst i pollendiagrammer av beiteindikerende taxa og kulturplanter, som korn med ugressflora, er knyttet til en jordbruksbefolkning etter neolitiseringen. Kurven for trekullstøv for sen holocen knyttet også til en jordbruksbefolknings aktiviteter, mens når det har dreiet seg om preagrare kulturer, er trekullkurven blitt avvist som indisium på menneskers aktivitet, deres kultur og handlinger i landskapet. Trekullstøvkurven i tidlig holocen, svarende til mesolitikum, blir tradisjonelt tolket som et resultat av naturlig brann som følge av lynnedslag. Man kan undre seg over at det ikke er noen objektiv grunn til at trekullkurven i

litteratur fra Norden er blitt tolket forskjellig for henholdsvis tidlig holocen/ mesolitikum og sen holocen/ neolitikum og senere perioder. Det er mulig, til og med sannsynlig, at troen på hva disse vesensforskjellige kulturer kunne prestere med naturen har vært viktig for denne holdning. Det er også en fastgrodd modell at først med neolitiseringsen kom intensjonell bruk av ild på vegetasjonen i bruk. Det har vært reflektert lite over hvor de tidlige neolitiske bønder lærte den raffinert utviklede bruken av ild som ga seg uttrykk i svedjebruk (slash-and-burn, for eksempel Saldarriaga & West 1986, Niklasson & Granström 2000:1494) så å si over natten.

Vegetasjonshistorikere ser ofte på mesolitiske landskaper som upåvirkete av mennesker, mens landskaper etter neolitiseringsen hadde spor etter menneskenes kultur. Det er noe som kan tyde på at palynologer ser på det mesolitiske landskap som tomt for menneskelig innhold og upåvirket av mennesker, dvs. på samme måte som kolonistene i for eksempel Nord-Amerika og Australia med sine europeiske øyne syntes at de nye landene var tomme eller tilfeldig og minimalt brukt (Brody 2002b:188). Det kan være en grunn til at palynologer ikke ser nyansene i sine data som kan tyde på menneskers tilstedeværelse, samtidig som jeger-sankerkulturen er fundamentalt annerledes enn vår egen.

6. Vegetasjons- og klimahistorie i fjellet i Sør-Norge

Det har vært et mål å beskrive den generelle vegetasjons- og klimautvikling, med vekt på skoggrensvarsiasjoner før, under og etter forekomsten av spor etter steinbrukende mennesker i Dyraheio. Da de vegetasjonshistoriske analyser i denne studie er begrensede, er andre undersøkelser i Sør-Norge trukket inn, med vekt på det som har betydning for å forstå kulturhistorien, sammensetningen av den subalpine skogen, skoggrensener og klima. På grunn av de relativt ensartede naturforhold i Dyraheio, antas resultatene fra de palynologiske undersøkelser på lokalitet J og i dødisgropen å være representative for vegetasjonshistorien i den lavalpine sonen i området.

Ved isavsmeltningen lå landmassen nedpresset i forhold til havnivået. Landhevingen for Hardangervidda (Finseområdet) etter istiden ble rekonstruert av Moe (1977:65–67, fig. 9) og S.O. Dahl & Nesje (1996:383, fig. 3 og 5). Dyraheio ligger litt nærmere vestkysten enn området ved Finse og har litt mindre landheving enn

Tabell 6. Landhevingen for Finseområdet er basert på S.O. Dahl & Nesje (1996:383-384 og fig. 3) og justert for Dyraheio som har kortere avstand til vestkysten enn Finseområdet samtidig som fjorddistriktene har litt mindre landheving i sørvest Norge enn Hardangerfjorden (Hamborg 1983).

Table 6. The land uplift in the Finse area is based on S.O. Dahl & Nesje (1996:383-384 and Fig. 3) and adjusted for Dyraheio which has a shorter distance to the west coast than the Finse area at the same time as the fiord districts have less land uplift in southwest Norway than the Hardangerfjord (Hamborg 1983).

Alder BP (kal BP)/ Age BP (cal BP)	moh. Finse- området/ m asl the Finse area	moh. Dyraheio/ m asl Dyraheio
9000 (10 200)	73	55
8000 (8900)	57	40
7000 (7860)	44	30
6000 (6840)	37	24
5000 (5730)	29	19
4000 (4470)	22	14
3000 (3200)	15	10
2000 (1940)	10	6

i fjorddistriktene i indre Hardangerfjord (Hamborg 1983, Prøsch-Danielsen 1993:44–52, Helle 1994, Helle & Anundsen 1994, Helle *et al.* 1997, 2007, se også Romundset 2005). Basert på dette er landhevingen for Dyraheio kalkulert til for eksempel 55 meter 9000 BP (10 200 kal BP) og 30 meter 7000 BP (7860 kal BP), dvs. en landheving på 25 meter (tabell 6). Det er i overensstemmelse med Selsing & Wishman (1984:130) som estimerte landhevingen til 30 meter øst for vannskillet i øvre Setesdal for atlantikum kronosone.

Den eksponentielt avtagende landhevingen siden isavsmeltningen i Sør-Norge (S.O. Dahl & Nesje 1996:383, fig. 3 og 5) betyr for eksempel at landmassen siden 9000 kal BP (8070 BP) har hevet seg langt mer (73 meter på Hardangervidda) enn siden 6000 kal BP (5250 BP) (37 meter på Hardangervidda). Landhevingen og muligens også neotektoniske forstyrrelser i holocen (for eksempel Mörner 1988, Anundsen 1989, Fugelli & Riis 1992) gjør vegetasjons- og klimahistorien komplisert. Uansett betyr landhevingen en viss korreksjon i forhold til skoggrensen de første tusen årene etter isavsmeltningen i undersøkelsesområdet. Skoggrensen blir således ikke en entydig klimaindikator.

Den vegetasjonshistoriske utviklingen har særlig vært avhengig av klimaendringer, områdets geografiske plassering, avstanden til havet og høyde over havet. Utslagene av en klimaendring på vegetasjonsgrensene medfører at skoggrensen vil variere fra sted til sted, avhengig bl.a. av den lokale topografien. I relativt homogene områder, som Øvre Storvatnet, vil selv mindre, regionale klimaendringer kunne påvirke plantenes utbredelsesmønster. Ved klimaendringer av større omfang spiller de topografiske forhold mindre rolle for skogens utbredelsesmønster og høydegrense (Moe 1977:66).

Furumegafossiler

De fleste dendrokronologiske serier i fjellet i Sør-Norge basert på furu, viser god innbyrdes årringkorrelasjon (Thun 1987, Kalela-Brundin 1999a, 1999b). Derfor presenterer furu megafossiler fra hele dette området et datasett som kan brukes til tolkning av det regionale palaeomiljø (Selsing 1998). Dette skyldes at klimaet i fjellet over et visst nivå (ca. 900 moh.) har samme

Tabell 7. Interpolering av teoretisk nivå (moh.) for høyeste tregrense for bjørk (*Betula*) og furu (*Pinus*) 7500 BP (8350 kal BP, tidlig atlantikum kronosone) hhv. vest og øst for vannskillet i Sørvest-Norge. 1,5 °C høyere temperatur enn i dag medfører mer enn 200 m høyere skoggrense i tidlig atlantikum kronosone (Selsing & Wishman 1984, korreksjon for landheving S.O. Dahl & Nesje 1996, se tabell 6).

Table 7. Interpolation of the theoretical level (m asl) of the highest tree limit of birch (*Betula*) and pine (*Pinus*) 7500 BP (8350 cal BP, Early Atlantic chronozone) west and east of the water divide in Southwest Norway, respectively. Temperatures 1.5°C higher than today entail a forest limit more than 200 m higher in Early Atlantic chronozone (Selsing & Wishman 1984, correction for land uplift S.O. Dahl & Nesje 1996, see Table 6).

Område/ Area	Bjørk i dag/ <i>Birch</i> today	Bjørk 7500 BP/ <i>Birch</i> 7500 BP	Furu i dag/ <i>Pine</i> today	Furu 7500 BP/ <i>Pine</i> 7500 BP	Stipulert landheving/ <i>Stipulated</i> land uplift	Bjørk 7500 BP korrigert for landheving/ <i>Birch</i> 7500 BP corrected for land uplift	Furu 7500 BP korrigert for landheving/ <i>Pine</i> 7500 BP corrected for land uplift
Mosvatnet området (vest)/ <i>Mosvatnet area</i> (west)	750	950	630	830	30	920	800
Setesdals Vesthei (øst)/ <i>Setesdals</i> <i>Vesthei</i> (east)	1050	1250	930	1130	35	1215	1095

karakter over hele Sør-Norge (Johannessen 1975:12–13 og fig. 1.2.2.) (kapittel 2). Nivået på tregrensen til gran (*Picea abies*), furu (*Pinus sylvestris*) og bjørk (*Betula pubescens*) er på regional skala kontrollert av makroklimaet (Kjällgren & Kullman 2002). Nye dendrokronologiske undersøkelser bekreftet dette. Furugrensen i det nordligste Finland samt store områder i Fennoskandia, Kola halvøya og Skottland gikk tilbake over lange tidsrom pga. kjøligere sommertemperatur forårsaket av jordbanens bevegelser (Helama *et al.* 2004). Det er sannsynlig at bare klima influerte endringer i den alpine skoggrensen i så stor skala (Helama *et al.* 2004:252). Helama *et al.* (2004) konkluderte også med at det eksisterende datasett av megafossiler er mer sensitivt for klimastress, enn pollen, og derfor bedre avslører hurtige endringer i furuskoggrensen.

En megafossil angir minimumsutbredelsen av det aktuelle treslag og kan bare tas som bevis på lokal tilstedeværelse på et bestemt tidspunkt (for eksempel Bjune 2005:270). Tolkning av forekomsten av megafossiler (stubber, stammer, kongler osv.) i fjellet i Skandinavia er imidlertid omdiskutert (for eksempel Karlén 1976, Kullman 1976, 1995, Selsing & Wishman 1978, 1984, Moe 1979, Selsing 1979, 1996, S.O. Dahl & Nesje 1996).

Megafossiler (som regel fra furu) er hovedsakelig fra store og kraftige trær innsamlet i områder hvor de umulig kan vokse i dag. De forteller derfor om en tid da vekstmiljøet for trær var vesentlig annerledes og gunstigere enn i dag.

Det er to måter å tolke det eksisterende C14-daterte datasett av furumegafossiler. De kan være et resultat av langsiktige klimaendringer med konsekvens for

skog- eller tregrensen (for eksempel Kullman 1987, 2000a, Selsing 1996, 1998:fig. 4, Kullman & Kjällgren 2000). For eksempel tolket Kullman & Kjällgren (2000) det øvre nivået for C14-daterte furumegafossiler fra den sørlige svensk-norske fjellkjeden som en generell jevn nedgang i furugrensen. Det andre alternativ forutsetter at furumegafossilene gir detaljert informasjon om oscillerende klima og derfor tilsvarende variasjoner i skog- eller tregrenser (for eksempel Karlén 1976, S.O. Dahl & Nesje 1996). I bunn og grunn er det et spørsmål om grunnleggende teorier for naturens utvikling. Er utviklingen primært preget av en langsom utvikling eller er den primært karakterisert av hurtige svingninger og endringer? Geologiens historie viser at det har vært et skifte i den grunnleggende forståelse av jordens historie. De senere årene har det vært økt interesse for, og fokus på hurtige, katastrofale endringer, etter at faget, særlig kvartærgeologien, har fokusert på langsiktige og langsomme endringer i naturen over lang tid. Det skyldes sannsynligvis at det kan slås fast at klimaet viser stadig større variabilitet og uforutsigbarhet pga. menneskers aktiviteter. En kan også si at fokus på langsiktige endringer kan gi et godt bilde av hvordan jorden har endret seg i et geologisk perspektiv. For mennesker er ekstremere og katastrofer alvorligere enn de langsomme trendene. Menneskene tilpasser seg storskala klima, men det er vanskelig å tilpasse seg kortsiktige, uforutsigbare ekstremere og katastrofer (Ingram *et al.* 1981, B. Myhre 1995, Nitter 2005).

Jordaksens presesjon kan forklare den generelle trend, med en gradvis nedgang (dvs. langsiktige jevne

endringer) i temperaturen frem mot nåtiden på den nordlige halvkule, indikert av oksygenisotopkurvene fra to grønlandske iskjerner (Dansgaard *et al.* 1993, se også Selsing 1996). Denne kurven viser også variabiliteten i klimaet i holocen. Den foreliggende oversikt over klimaendringer i holocen, bekrefter variabiliteten gjennom mange nyanser i utviklingen. Dette gir støtte for en tolkning av oscillerende temperaturer og nedbørsforhold med visse hovedtrender. Dessuten må det tas i betraktning at selv små endringer i værsystemene vil gi forskjellig utslag i overgangssonene mellom plantefunnene i forskjellige deler av Sør-Norge særlig pga. varierende topografi. Dette gjør det vanskelig å få en oversikt over endringene i klimaet i holocen. Både Selsing (1996) og Kullman & Kjällgren (2000) tolket den gradvis fallende furugrensen på grunnlag av forekomsten av furumegafossiler som et resultat orbital klimautvikling (Milankovitch modell).

Bevaring av megafossiler forutsetter at voksestedet ble fuktigere slik at de nedre deler av treet ble bevart. Dette kan skje ved økt fuktighet i bakken, forsumpning og torvvekst. Det kan skyldes endringer i de lokale forhold, for eksempel i dreneringen. Også endringer i temperatur og nedbørsforhold i større målestokk, som økt hyppighet av fuktige atlantiske luftmasser, kan være en årsak.

Et problem i tolkningen av forekomsten av C14-daterte furumegafossiler er perioder med fravær av dateringer. Fravær trenger ikke være ensbetydende med at de ikke har vokst der. Fravær kan bety a) at furu ikke vokste der pga. klimaet, b) at betingelsene ikke var egnet til bevaring av deres rester eller c) at deres rester ennå ikke er blitt datert, alternativt funnet (H.H. Birks 1975, J. Birks 1990:144–145). De beste betingelser for bevaring av furuved er nødvendigvis ikke de beste betingelser for vekst og reproduksjon (H. Birks 1975, Kullman 1992). De fjellområdene i Sør-Norge der det er gjennomført en systematisk innsamling av furumegafossiler, har en så variert topografi at det finnes mange steder hvor furu ville blitt bevart dersom de hadde vokst i området. En erfaring som ble gjort i Suldals- og Setesdalsheiene, var at i hvert område hvor det ble lett etter furumegafossiler (øvre del av den subalpine og i den lavalpine vegetasjonssone), ble det funnet rester etter furuved, som regel også megafossiler (Selsing 1979, 1998, 1999, Selsing & Wishman 1984) (tabell 7). Det er sannsynlig at det samme er tilfelle i andre fjellområder (se for eksempel Paus 2010).

Det er datert mange furumegafossiler i Sør-Norge. De forekommer systematisk opp til et visst nivå og det er funnet mange flere enn dem som er datert (Selsing 1979, 1999, Paus 2010). Deres forekomst gir et rimelig

godt bilde av furutrærs utbredelse i fjellet og et eksakt nivå for høyeste furutregrense i holocen. Furumegafossiler antas derfor å gi et klimasignal, primært et temperatursignal. Her brukes furumegafossiler som et supplement til resultater basert på andre typer klimaproksydata, særlig palynologi.

Orepollenkurven

Maksimum i orepollenkurven i fjellet i Sør-Norge har vært brukt til klimatolkning i pollendiagrammer siden pollenanalysens barndom. I pollendiagrammet på Haugastøl på østlige Hardangervidda, ble det registrert to orepollenmaksima (Fægri 1945) som ikke er blitt C14-datert. Senere er det blitt registrert ett til orepollenmaksima i flere pollendiagrammer fra fjellet i Sør-Norge. Med de mange vegetasjonshistoriske analyser fra fjellet i Sør-Norge som nå er tilgjengelig, er bildet av gråors (*Alnus incana*) forekomst fjellet mer nyansert enn tidligere (fig. 27). Det er langt fra alle steder orepollenkurven opptrer med ett eller to maksima. Noen steder er or blitt registrert ved skoggrensen sammen med bjørk og furu i kortere eller lengre tid (for eksempel Simonsen 1980, Moe & Odland 1992, Bjune 2005) og ikke som en eller to kortvarige perioder med maksimum.

Orepollenkurven i fjellet er primært et resultat av utbredelsen av gråor (*Alnus incana*) som har mer nøysomme krav til vokseplass enn svartor (*Alnus glutinosa*) (Tallentire 1974, Paus *et al.* 1987, Moe & Odland 1992). Det er god overensstemmelse mellom "det holocene termale optimum" (fig. 28) og forekomsten av orepollenkurven i fjellet. Det skyldes at det til dels er definert av forekomsten av or. Or (gråor) er en god klimaindikator (se Moe & Odland 1992). Maksimum i orepollenkurven forekommer til forskjellig tid i forskjellige områder. Det bidrar til et mer nyansert bilde av variabiliteten i temperatur og fuktighetsforholdene.

Fægri (1945) og Hafsten (1965) anså or for å reflektere et relativt varmt klima og er derfor en god indikator på "det holocene termale optimum". Dette ble bekreftet av Moe & Odland (1992) som viste en klar positiv relasjon mellom gjennomsnittlig maksimal julitemperatur og den alpine tregrense til gråor (*Alnus incana*). Klimatisk er maksimum i orepollenkurven i høyere liggende strøk i Sør-Norge blitt tolket som et resultat av en omlegging, til og med kulminasjon av et fuktigere klima, med vestlige vinder og høyere temperatur enn i dag. Dette innebærer gunstigere forhold for gråor (Moe 1977:70). Omvendt tolkes nedgang i or som avtagende fuktighet og temperatur i området der or vokste. Årsaken til maksimum i orepollenkurven kan ha vært varmere sommerklima

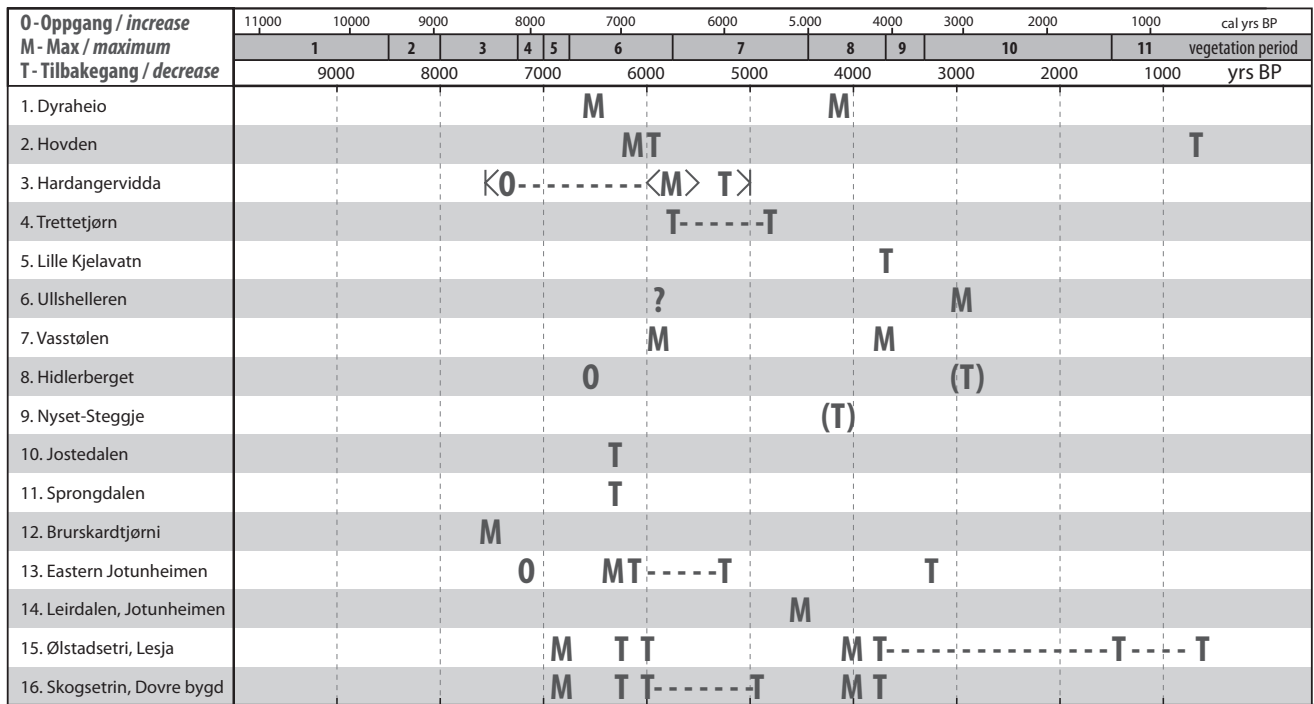


Fig. 27. Oppgang, maksimum og minimum av orepollenkurven i holocen i forskjellige områder av Sør-Norge. Referanser: 1) Dyraheio (dette arbeid), 2) Høeg upublisert b, 3) Moe 1977, Moe & Odland 1992, 4) Bjune 2004a, Bjune *et al.* 2005, 5) Eide 2003a, Eide *et al.* 2006, 6) Hafsten 1965, 7) Hafsten i Nydal *et al.* 1970, Hafsten & Solem 1975, Hafsten upublisert, 8) Prøsch-Danielsen 1990, 9) Kvamme *et al.* 1992, 10 og 11) Kvamme 1989, 12) Bjune 2005, 13) Gunnarsdóttir 1996a, 1996b, 14) Barnett *et al.* 2001, 15 og 16) Gunnarsdóttir & Høeg 2000.

Fig. 27. Rise, maximum and minimum of the alder pollen curve in the Holocene in different areas of South Norway. References: 1) Dyraheio (this paper), 2) Høeg unpublished b, 3) Moe 1977, Moe & Odland 1992, 4) Bjune 2004a, Bjune *et al.* 2005, 5) Eide 2003a, Eide *et al.* 2006, 6) Hafsten 1965, 7) Hafsten in Nydal *et al.* 1970, Hafsten & Solem 1975, Hafsten unpublished, 8) Prøsch-Danielsen 1990, 9) Kvamme *et al.* 1992, 10 and 11) Kvamme 1989, 12) Bjune 2005, 13) Gunnarsdóttir 1996a, 1996b, 14) Barnett *et al.* 2001, 15 and 16) Gunnarsdóttir & Høeg 2000.

(Hafsten 1965). Både et resultat av varmere sommerklima og av menneskers aktivitet (Fægri 1945) ble bekreftet av Indrelid & Moe (1983), fordi menneskers aktivitet fremmer spredning av gråor (for eksempel Ve 1968). Orepollenkurven er derfor ikke en entydig klimamarkør. Or i fjellet favoriseres også av beitende dyr og således kan være kulturelt betinget etter introduksjonen av en beitekultur i neolitikum. Beitende dyr kan således bevirke en oppgang i orepollenkurven. Uavhengig av beite kan gråor ikke vokse i fjellet uten et vist temperatur- og fuktighetsnivå (Moe & Odland 1992). Oppgang i orepollenkurven, uavhengig av beitende dyr, gir derfor et klimasignal. Moe & Odland (1992:46–47) påpekte for eksempel at myrdannelsen rundt 8000 BP (8900 kal BP) (Moe 1974) kunne forstås som en endring mot mer vasstrukken jord, som igjen resulterte i ekspansjon av or og andre fuktighetskrevede arter.

Forekomsten av to maksima i orepollenkurven i noen områder, med en viss periode imellom, antyder to maksima i klimaet (varmt og fuktig), med en klimaforverring (kaldt og tørt) mellom (Fægri 1945,

Hafsten 1965, upublisert, Hafsten i Nydal 1970:214–215, Hafsten & Solem 1975, Moe 1977:70, 73–74). Den gjennomsnittlige sommertemperatur under, det andre orepollenmaksimum, var antakelig lavere enn under det første orepollenmaksimum.

I de områder der det er registrert to maksima i orepollenkurven, opptrer maksimum tidligere i det sentrale Øst-Norge enn i vestligere fjellstrøk, hvilket stemmer med resultatene til Moe & Odland (1992). Denne forskjellen mellom øst og vest kan muligens skyldes at de gunstigste (høyeste) maksimumstemperaturer for juli forekom tidligere i øst enn i vest.

Det er mulig at forekomst av maksimum i orepollenkurven er et regionalklimatisk fenomen, eventuelt knyttet til lokalklimatiske vekstbetingelsene, da maksimumsforekomsten bare unntaksvis er samtidig på flere lokaliteter. "Det holocene termale optimum" skyldes overordnede klimatiske forhold, som er avgjørende for at or kan vokse i et område. I mange områder ved skoggrensene, er det sannsynlig at forekomsten av et maksimum i orepollen er betinget av en kombinasjon av regionale og lokale faktorer, eksempelvis nærheten

Tabell 8. Beregning av teoretisk høydegrense for utvalgte trær under "det termale holocene optimum" i Sør-Norge med 2 °C høyere gjennomsnittlig sommertemperatur, dvs. ca 300 meter høyere enn dagens høydegrense
 Table 8. Calculation of the theoretical alpine limit of selected trees during the "Holocene thermal optimum" in South Norway with a 2 °C higher mean summer temperature, i.e. ca. 300 meters higher than the present alpine limit.

Art, slekt eller taxa/ Species, genus or taxon	Høydegrense (moh.) i dag, sted for observasjon/ Highest limit (m asl) today, location of observation	Teoretisk høydegrense (moh.) under "det holocene termale optimum"/ Theoretical highest limit (m asl) during the "Holocene thermal optimum"	Referanse/ Reference
Hassel (<i>Corylus</i>)	830, Seljord, Telemark	1130	Lid & Lid 1994:78
Gråor (<i>Alnus incana</i>)	1100, Jotunheimen	1400	Lid 1963:255
Gråor (<i>Alnus incana</i> ssp. <i>kolaensis</i>)	1000, Vågå, Oppland	1300	Lid & Lid 1994:77
Lind (<i>Tilia cordata</i>)	700, Lærdal, Sogn og Fjordane (810, Seljord, Telemark)	1000	Lid & Lid 1994:386

av en isbre og derav følgende lokale vindsystemer. For det yngste maksimum i orepollenkurven, er det sannsynlig at menneskers aktivitet også har medvirket til en ikke synkron forekomst.

Klimaet i holocen var karakterisert av et langsiktig gradvis kjøligere klima med minkende forskjeller mellom sommer- og vinterklima (Kullman 1992, Mangerud 1992, Selsing 1996, Helama *et al.* 2004). En storskala klimaendring vil registreres forskjellig i forskjellige topografiske regioner, i Sør-Norge også bestemt av beliggenheten i forhold til havet i vest. De klimatiske temperatur- og nedbørsregioner i Sør-Norge i dag er bl.a. en konsekvens av storskala topografi (Hanssen-Bauer & Nordli 1998:fig. 1, Hanssen-Bauer *et al.* 1995:fig. 3). Klimaet på norske breddegrader er generelt karakterisert av store variasjoner fra år til år og fra tiår til tiår. Klimakurvene er ikke i fase i de forskjellige områder og regioner (Nitter 2005). For eksempel ble en klimaforverring generelt registrert i vegetasjonen på et tidligere tidspunkt i fjellet enn i lavlandet, og i områder med oleanisk klima tidligere enn i andre deler av Sør-Norge (Selsing 1996:150–151). Dette avhenger også av hva en forstår ved forverring, i dette tilfelle lavere temperatur og større nedbør/fuktighet.

COHMAP-klimasimuleringen (1988:1048) for 9000 kal BP (8070 BP) tyder på at sterkere vestlige vinder fra Atlanterhavet enn i dag dominerte inn over det eurasiske kontinent. Simuleringen for 6000 kal BP (5250 BP) viser at de sterke vestavindene i Europa ble svakere fra dette tidspunkt til i dag, og sommertemperaturen gikk ned sammen med reduksjonen i innstrålingen (COHMAP 1988:1048). Sommertemperaturen var 2–4 °C høyere enn i dag i Eurasia og avtagende. Resultatene til Selsing (1996) har visse likhetstrekk med de konsekvenser som kan trekkes for Sør-Norge på grunnlag av COHMAPs klimasimulering (1988:1048).

På grunnlag av en temperaturgradient på 0,65 °C/100 meter (kapittel 3) er den teoretiske høydegrensen for utvalgte trær beregnet for "det holocene termale optimum". Med en gjennomsnittlig sommertemperatur på 2 °C høyere enn i dag, er høydegrensen ca. 300 meter høyere enn dagens høydegrense (tabell 8). Tabellen viser at det er teoretisk mulig at de utvalgte plantene vokste omkring 300 meter høyere under "det holocene termale optimum". Det er også mulig at andre sider av klimaet, for eksempel vind eller snø, kan ha vært begrensende faktorer som satte en lavere høydegrense for reproduktiv forekomst enn de angitte nivåer. For å belyse dette spørsmål nærmere er det nødvendig å kombinere palynologiske undersøkelser med makrofossilanalyser (se for eksempel Kullman 1998, Eide *et al.* 2006).

"Det holocene termale optimum"

Den holocene vegetasjonshistorie deles vanligvis i tre perioder med "det holocene termale optimum" som den midterste (tabell 9 og fig. 28). Det er ikke noen allment aksepterte kriterier eller definisjoner på begrepet. Grensene mellom de tre fasene er avhengig av hvilke typer klimaproksydata som legges til grunn. Li-kevel kan visse fellestrekk for Sør-Norge påvises:

1. en tidlig fase preget av relativt høy temperatur, høy temperaturforskjell mellom sommer og vinter og konsekvensene av Weichseliskappens smeltning og plantenes innvandringshastighet
2. "det holocene termale optimum" med maksimal temperatur
3. temperaturnedgang som startet tidligst i fjellet i vest med økende fuktighet, gradvise endringer frem mot nåtidens klima

Den grafiske fremstilling av forekomsten av "det holocene termale optimum" er tolket av forskjellige

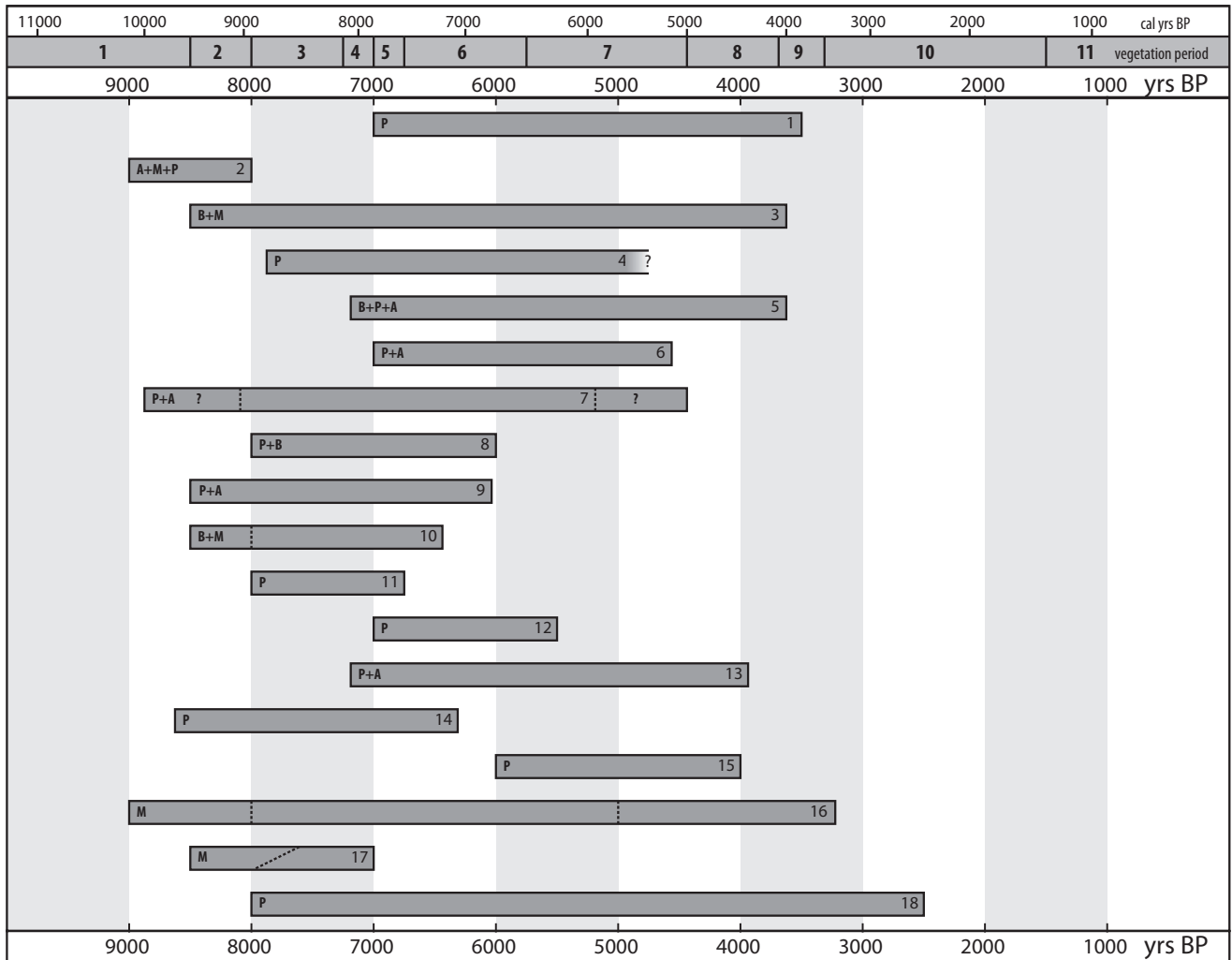


Fig. 28. "Det holocene termale optimum" i forskjellige områder i Sør-Norge. Bokstavene på barenne refererer til anvendt hovedmetode: P=palynologi, B=breoskillasjon, M=megafossil, A=annet (plantemakrofossil, diatomé, sedimentologi, økologi, chironomid, mid). References: 1) Dyraheio (dette arbeid), 2) Hardangervidda (Moe & Odland 1992), 3) området rundt den nordlige sektor av Hardangerjøkulen (Dahl & Nesje 1996), 4) Ulvik i Hardanger (Simonsen 1980), 5) Trettetjørn (Bjune 2004a, Bjune *et al.* 2005), 6) Trettetjørn (Larsen *et al.* 2006), 7) Sørvestlige Hardangervidda (Eide 2003a, Eide 2003b), 8) Jostedalsbreområdet (Nesje & Kvamme 1991), 9) Sørvestlige Jostedalsbreområdet (Torske 1996), 10) Jostedalsbreområdet og vestlige Jotunheimen (Matthews & Karlén 1992), 11) Østlige Jotunheimen (Gunnarsdóttir 1996a, 1996b), 12) Ølstadsetri nord for Lesjadalen (Gunnarsdóttir 1996b, Gunnarsdóttir & Høeg 2000), 13) Råtåsjøen, Dovrefjell (Velle *et al.* 2005), 14) Nordlige Gudbrandsdalen (Gunnarsdóttir 1996a, 1999), 15) Innerdalen, Kvikne, Hedmark (Paus *et al.* 1987), 16) fjellet i det sentrale Sør-Norge (Aas & Faarlund 1988), 17) fjellet i Sør-Norge (Kvamme 1993), 18) Indre Oslofjordsområdet (Hafsten 1956, 1960, 1963).

Fig. 28. The "Holocene thermal optimum" in different areas in South Norway. Letters in the bars refer to the main methods used: P=palynology, B=glacier oscillation, M=megafossil, A=other (plant macro fossil, diatom, sedimentology, ecology, Chironomidae, midge). References: 1) Dyraheio (this paper), 2) Hardangervidda (Moe & Odland 1992), 3) the area around the northern section of Hardangerjøkulen (Dahl & Nesje 1996), 4) Ulvik in Hardanger (Simonsen 1980), 5) Trettetjørn (Bjune 2004a, Bjune *et al.* 2005), 6) Trettetjørn (Larsen *et al.* 2006), 7) Southwestern Hardangervidda (Eide 2003a, Eide 2003b), 8) the area around Jostedals Glacier (Nesje & Kvamme 1991), 9) the southwestern area around Jostedals Glacier (Torske 1996), 10) the Jostedals Glacier area and western Jotunheimen (Matthews & Karlén 1992), 11) Eastern Jotunheimen (Gunnarsdóttir 1996a, 1996b), 12) Ølstadsetri north of Lesjadalen (Gunnarsdóttir 1996b, Gunnarsdóttir & Høeg 2000), 13) Råtåsjøen, Dovrefjell (Velle *et al.* 2005), 14) northern Gudbrandsdalen (Gunnarsdóttir 1996a, 1999), 15) Innerdalen, Kvikne, Hedmark (Paus *et al.* 1987), 16) the mountain area of central South Norway (Aas & Faarlund 1988), 17) the mountain area of South Norway (Kvamme 1993), 18) the inner part of the area around the Oslofjord (Hafsten 1956, 1960, 1963).

Tabell 9. "Det holocene termale optimum" i forskjellige områder i Sør-Norge. Forkortelser: T=temperatur, gnsn.=gjennomsnitt, max.=maksimum. Kalibrering se tabell 1. Tall i parantes etter lokalitetsnavn refererer til fig. 29 (tallene er ikke i overensstemmelse med lokaliseringskart fig. 30).

Table 9. The "Holocene thermal optimum" in different areas of South Norway. Abbreviations: T=temperature, max.=maximum. Calibration see Table 1. Numbers in brackets after site name refer to Fig. 29 (numbers are not consistent with location map Fig. 30).

Lokalitet (nr.)/ Site (no.)	Periode BP/ Period BP	Periode kal BP/ Period cal BP	Klimainformasjon/ Climate information	Proksydata/ Proxy data	Referanse/ Reference
Dyraheio (1), Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	7000-3500	7860-3770	2,0 °C høyere gnsn. julitemp. enn i dag/ 2.0 °C higher average July temp. than today	Palynologi/ Palynology	Dette arbeid/ This paper
Hardangervidda (2), sentrale Sør-Norge/ Central South Norway	9000-8000 (høyeste sommer T/ highest summer T)	10 200-8900	1,5-2,0 °C høyere gnsn. Juli T enn i dag/ 1.5-2.0 °C higher average July T than today	Palynologi, megafossiler, planteøkologi/ Palynology, megafossils, plant ecology	Moe & Odland 1992:47
Hardangerjøkulen (3), nordlige sektor, sentrale Sør-Norge/ northern sector, central South Norway	8480-3660?	9500-4000?	Max. gnsn. Sommer T > 1,4 °C høyere enn i dag, varmeste somrer > 1,2-1,4 °C høyere enn i dag/ Max. average summer T > 1.4 °C higher than today, warmest summers > 1.2-1.4 °C	Furumegafossiler, breoskillasjoner/ Pine megafossils, glacier oscillations	S.O. Dahl & Nesje 1996:394
Ulvik (4) i Hardanger, Vest Norge/ West Norway	7800-etter/ after 5000 (4000?)	8570-etter/ after 5730 (3660?)	Klimaoptimum/ Climate optimum	Palynologi/ Palynology	Simonsen 1980, 39, 42, fig. 24)
Trettetjørn (5), Upsetedalen, vestlige Hardangervidda og Vestre Øykjamyrtjørn SV for Folgefonna, Matre, Sunnhordland, Vest-Norge/ Western Hardangervidda and Southwest of Folgefonna, West Norway	7220-3660	8000-4000	Varmt, fuktig klima, gnsn. Juli T max. 1,4-1,9 °C høyere enn i dag/ Warm, humid climate, average. July T max. 1.4-1.9 °C higher than today	Palynologi, plantemakrofossiler/ Palynology, plant macrofossils	Bjune 2004a, Bjune et al. 2005
Trettetjørn (6) se nr. 5/ see no. 5	6940-4540	7760-5200	Max. Juli T 12,5 °C høyere enn i dag/ Max. July T 12.5 °C higher than today	Palynologi, diatomeer, mider, plante makrofossiler/ Palynology, diatoms, mites, plant macrofossils	Larsen et al. 2006
Sørvestlige Hardangervidda, Vest-Norge og Dovrefjell, sentrale Sør-Norge (7)/ Southwest Hardangervidda, West Norway and Dovrefjell, central South Norway	8840/8070-5250/4400	10 000/9000-6000/5000	Sommer T 1-2 °C høyere enn i dag/ Summer T 1-2 °C higher than today	Palynologi, plantemakrofossiler/ Palynology, plant macrofossils	Eide 2003: Synthesis s. 27-28 and paper II

Lokalitet (nr.)/ Site (no.)	Periode BP/ Period BP	Periode kal BP/ Period cal BP	Klimainformasjon/ Climate information	Proksydata/ Proxy data	Referanse/ Reference
Jostedalsbreområdet (8) Sogn og Fjordane, Vest-Norge/ <i>The Jostedals Glacier area, West Norway</i>	8000-6000 (5300)	8900-6840 (6190)	Sommer T 1,5-2,0 °C høyere enn i dag/ <i>Summer T 1.5-2.0 °C higher than today</i>	Palynologi, breoskillasjoner/ <i>Palynology, glacier oscillations</i>	Nesje & Kvamme 1991
Sørvestlige Jostedalsbreområdet (9), Vest-Norge/ <i>Southwestern part of Jostedals Glacier area, West Norway</i>	Sen boreal til og med mellom atlantikum kronosone/ <i>Late Boreal including middle Atlantic chronozone</i>		Temmelig stabile klimatiske betingelser/ <i>Rather stabile climate conditions</i>	Palynologi, sedimentologi/ <i>Palynology, sedimentology</i>	Torske 1996:394
Jostedalsbreen og vestlige Jotunheimen (10)/ <i>Jostedals Glacier and western Jotunheimen</i>	8500-6400 (8000- 6500)	9510-7350 (8900-7420)	Max. T > 2,5 °C høyere enn i dag/ <i>Max. T > 2.5 °C higher than today</i>	Megafossiler, brefluktasjoner/ <i>Megafossils, glacier oscillations</i>	Matthews & Karlén 1992
Østlige Jotunheimen (11), sentrale Sør-Norge/ <i>Eastern Jotunheimen, central South Norway</i>	8000-6700	8900-7580	≥ 1,8 °C høyere gnsn. Sommer T enn i dag/ <i>≥ 1.8 °C higher average summer T than today</i>	Palynologi/ <i>Palynology</i>	Gunnarsdóttir 1996a:233, 1996b
Ølstadsetri (12), Dalsida nord for Lesjadalen/ <i>north of Lesjadalen</i>	7000-5500	7850-6300	Max. or, hassel og alm/ <i>Max. alder, hazel and elm</i>	Palynologi/ <i>Palynology</i>	Gunnarsdóttir 1996b, Gunnarsdóttir & Høeg 2000:26
Råtåsjøen (13), Dovrefjell, sentrale Sør-Norge/ <i>central South Norway</i>	7200-3930	8000-4400	Furu ved sin høydegrense og max. T/ <i>Pine at the highest limit and max. T</i>	Chironomider, diatomeer, palynologi, plantemakrofossiler/ <i>Chironomidae, diatoms, palynology, plant macrofossils</i>	Velle <i>et al.</i> 2005:149
Nordlige Gudbrandsdalen (14), sentrale Sør-Norge/ <i>The northern part of Gudbrandsdalen, central South Norway</i>	8600-6300	9550-7220		Palynologi/ <i>Palynology</i>	Gunnarsdóttir 1996b, 1999
Innerdalen (15), Kvikne, Hedmark	6000-4000	6840-4470		Palynologi/ <i>Palynology</i>	Paus <i>et al.</i> 1987
Fjellet i det sentrale Sør- Norge (16)/ <i>The central mountain area in South Norway</i>	9000-3200 (8000- 5000)	10 200-3420 (8900-5730)	1,4-1,8 °C høyere sommer T enn i dag/ <i>1.4-1.8 °C higher summer T than today</i>	Megafossiler/ <i>Megafossils</i>	Aas & Faarlund 1988
Fjellet i Sør-Norge (17)/ <i>The mountain area in South Norway</i>	Sen boreal eller tidlig atlantikum kronosone/ <i>Late Boreal or Early Atlantic chronozone</i>		Regional sommer T 1,5- 2,0 °C høyere enn i dag/ <i>Regional summer T 1.5- 2.0 °C higher than today</i>	Furumegafossiler/ <i>Pine megafossils</i>	Kvamme 1993

Lokalitet (nr.)/ Site (no.)	Periode BP/ Period BP	Periode kal BP/ Period cal BP	Klimainformasjon/ Climate information	Proksydata/ Proxy data	Referanse/ Reference
Indre Oslofjordsområdet (18)/ <i>The inner Oslo Fjord area</i>	8000-2500 (atlantikum og subboreal biosoner/ <i>Atlantic and Subboreal biozones</i>)	8900-2600	2 °C høyere julimiddel T enn i dag, 3-4 °C høyere januarmiddel T enn i dag/ 2 °C higher July average T than today, 3-4 °C higher January average T than today	Palynologi/ <i>Palynology</i>	Hafsten 1960, 1963

forfattere på grunnlag av forskjellige typer klimaproksydata. Resultatene fra Øvre Storvatnet (lokalitet J og dødigrøp) er i overensstemmelse med resultatene fra andre områder i Vest-Norge (Trettetjørn og Vestre Øykjamyrtjørn, Bjune 2004, Bjune *et al.* 2005, Larsen *et al.* 2006). Figuren viser at det ikke er noen typer proksydata som skiller seg ut ved å gi en tidlig eller sen begynnelse og avslutning av "det holocene termale optimum". Med noen få unntak er det overlappning mellom områdene omkring 7000 BP (7860 kal BP). Knappt halvparten av områdene har start på "det holocene termale optimum" før 8000 BP (8900 kal BP). Alle områder har deler av "det holocene termale optimum" innen atlantikum kronosone (13 i tidlig, 14 i mellom og 9 i sen atlantikum). Knappt halvparten av områdene har slutten av "det holocene termale optimum" før overgangen til subboreal kronosone. Resten har slutten fortrinnsvis i tidlig subboreal kronosone. Det er ikke tvil om at vegetasjon- og klimahistorien i Sør-Norge er kompleks bekreftet av for eksempel kartene over temperatur- og nedbørsregioner (fig. 2a-b) sammenholdt med topografien. Det ville likevel uten tvil ha lettet forståelsen av den holocene vegetasjons- og klimautvikling om det var blitt brukt felles definisjoner og kriterier i de forskjellige undersøkelser for å avgrense "det holocene termale optimum". Dessuten gir forskjellige klimaproksydata litt forskjellige resultater (for eksempel Bjune 2005, Larsen *et al.* 2006). "Det holocene termale optimum" er derfor ikke entydig definert og det er en medvirkende årsak til variasjonene i avgrensingen som fremgår av figur 26.

"Det holocene termale optimum" startet tidlig etter isavsmeltningen i mange områder. Det avspeiler antakelig vanskeligheten med å skille ut den tidlige fase fra "det holocene termale optimum". Denne fasen var preget av en omlegging av klima- og værforhold i kjølvannet av isavsmeltningen og tempoet i innvandring av de forskjellige planter. Klimaet og plantene innvirket i utviklingen fra pionerforhold til stabile forhold med et utviklet jordsmonn. Det kan derfor være vanskelig å avgjøre når "termalt optimale" forhold avløser denne

tidlige fase, som også er gunstig klimatisk sett, og om optimale termale forhold objektivt sett hersket helt fra starten. Avslutningen av "det holocene termale optimum" har vanligvis vært forstått som det tidspunktet da de første spor etter synkende temperatur og nedbør/fuktighet økte. Eide (2003a:synthesis s. 28) påpekte at denne klimatiske forverring ikke bare synes å ha vært regional i det sørlige og sentrale Norge, men at den også påvirket det nordlige Skandinavia (for eksempel K.D. Vorren *et al.* 1996, Barnekow 1999) og Nordskehavet. Hun viste til mange resultater som viser at den foregikk over det meste av den nordlige halvkule, som et resultat av redusert sommerinsolasjon, som i Norge resulterte i en kombinasjon av lavere temperatur og økt nedbør.

Ad. 1) Fasen før "det holocene termale optimum" var karakterisert av nedsmeltning og tilbakesmeltning av iskapen etter Weichselistiden. I for eksempel Smørstabbtindanmassivet i det sentrale Jotunheimen omfattet denne fasen gjenfremstøt (readvances) fra rester av iskapen i perioden 10 500–9500 kal BP (9300–8480 BP) (Matthews & Dresser 2008). Temperaturforskjellen mellom sommer og vinter ("seasonality") i tidlig holocen var større enn i dag ved høye breddegrader på den nordlige halvkule (Birks 1990:135 med referanse til Ritchie *et al.* 1983, Kutzbach & Guetter 1986, Bartlein & Prentice 1989, se også Selsing 1996). Restene etter Weichselistidens iskappe på Den skandinaviske halvøy ga en regional klimatisk effekt (Bjune *et al.* 2005:184). Furugrensen i Sør Fennoskandia nådde sine høyeste nivåer i tidlig Holocen, tolket ut fra en oversikt over furumegafossiler fra hele Fennoskandia (Eronen & Huttunen 1993). Dette er et resultat som også andre forskere har kommet frem til (for eksempel Moe 1977), i det siste tilfelle på grunnlag av både palynologi og furumegafossiler. Ellers er det verdt å merke seg at når isen smeltet og vegetasjonen spredte seg, oppsto en ny situasjon. Overflaten av landområdet lot seg lettere varme opp i sommersolen. Dette i seg selv bidro til et gunstigere sommerklima (Wishman 1979:120).

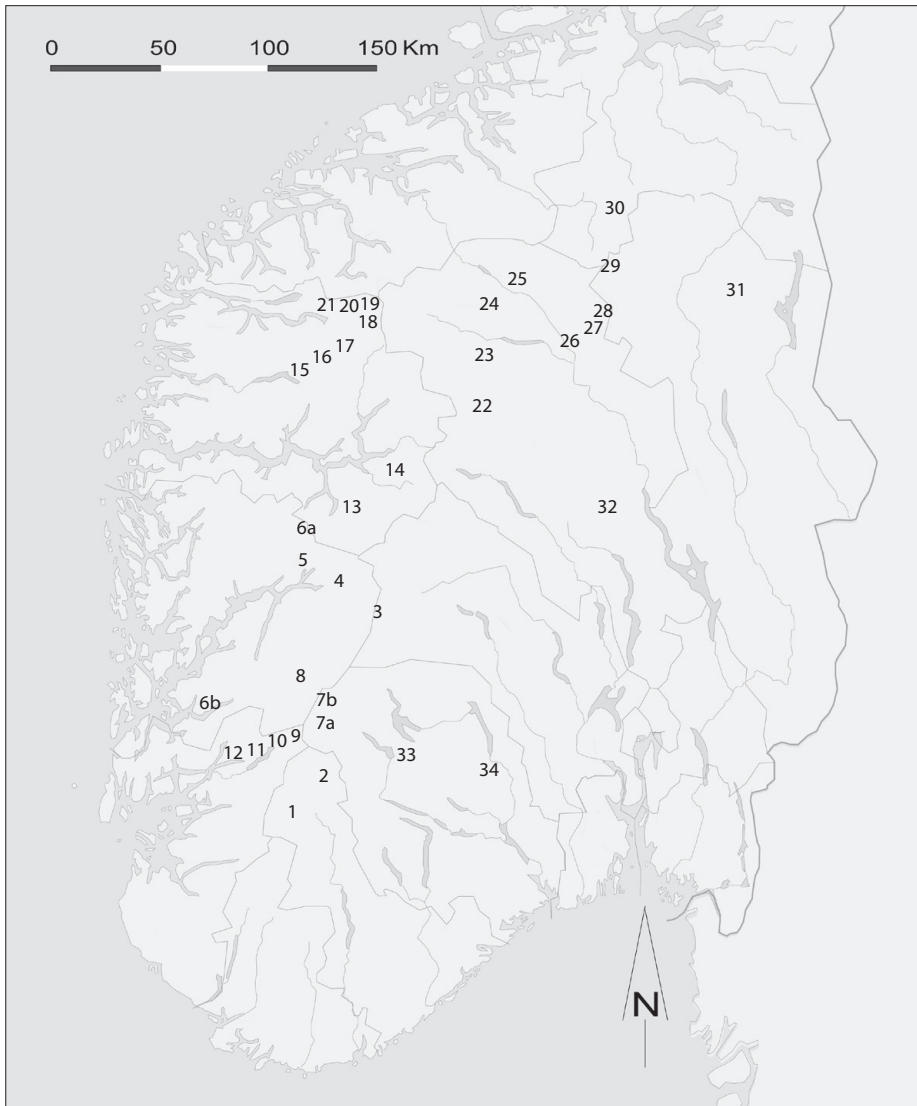


Fig. 29. Lokaliseringkart for naturvitenskapelige lokaliteter og områder i Sør-Norge bl.a. brukt i diskusjonen av vegetasjonsperiodene (informasjon om lokaliteter og områder, se tabell 10).

Fig. 29. View of the location of sites and areas in South Norway used among others in the discussion of vegetation periods (for information about the sites and areas, see Table 10).

Ad. 2) På grunnlag av pollenanalyser omtalte Hafsten (1960, 1963:33) biosonene atlantikum og subboreal som høyvarmetiden med $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ høyere julimiddeltemperatur og $3\text{--}4\text{ }^{\circ}\text{C}$ høyere januarmiddeltemperatur enn i dag for lavlandet rundt Oslofjorden.

Basert hovedsakelig på brefluktuasjoner fastsatte Nesje & Kvamme (1991, se også Kvamme 1993) "det holocene termale optimum" til perioden 8000–6000 BP (8900–6840 kal BP) i og med at Jostedalsbreen var smeltet vekk i denne perioden. Sommertemperaturen ble her antatt å ha vært $1,5\text{--}2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ høyere i denne perioden enn i dag. Matthews & Karlén (1992) plasserte "det holocene termale optimum" for Jostedalsbreen og vestlige Jotunheimen til perioden 8500–6400 BP (9510–7350 kal BP) og generelt for Sør-Norge til 8000–6500 BP (8900–7420 kal BP). Rundt Hardangerjøkulen var de varmeste somrer under "det holocene termale optimum" på minst $1,2\text{--}1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ høyere enn i dag (S.O. Dahl & Nesje 1996:summary). S.O. Dahl & Nesje (1996:394) satte starten på "det

holocene termale optimum" ved 9500 kal BP (8480 BP). Likevektslinjen på den nordlige delen av Folgefonna var så høy ca. 9600 kal BP (8680 BP), at breen var smeltet bort (Bakke *et al.* 2005b). Den midt holocene fase omfattet i Smørstabbtindanmassivet, i det sentrale Jotunheimen, perioden 9500–5000 kal BP (8480–4400 BP). Perioden var karakterisert av relativt små eller bortsmeltede breer (Matthews & Dresser 2008). Torske (1996:226) refererte temmelig stabile klimatiske betingelser fra sen boreal til og med mellom atlantisk kronosone for sørvestlige Jostedalsbreamrådet. I Ulvik var perioden ca. 7800 til etter 5000 BP (8570 til etter 5730 kal BP), karakterisert av den høyeste skoggrense i holocen og de gunstigste klimatiske vilkår (Simonsen 1980).

På grunnlag av megafossiler (primært av furu) foreslo Aas & Faarlund (1988:56 og fig. 6) for Sør-Norge $1,4\text{--}1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ høyere sommertemperatur i høyvarmetiden (8000–5000 BP, 8900–5730 kal BP). Moe & Odland (1992:47) foreslo $1,5\text{--}2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ høyere gjennomsnittlig

julitemperatur enn i dag for den varmeste delen av holocen på Hardangervidda, boreal kronosone.

Furuskoggrensen i Sør-Norge var omkring 150 meter og 300 meter høyere enn i dag i henholdsvis oseaniske og kontinentale strøk under "det holocene termale optimum", i sen boreal eller tidlig atlantikum kronosone (Kvamme 1993). Furuskogen nådde maksimal høyde over havet, sannsynligvis i tidlig atlantikum kronosone, og vokste opp mot 300 meter høyere enn dagens furuskoggrense (Aas & Faarlund 1988:55–56). Utbredelsen av furu omkring 8000 BP (8900 kal BP) var på østlige Hardangervidda ca. 200 meter over dagens bjørketresgrense og ca. 300 meter over dagens furutregrense. I vest var den ca. 300 meter over dagens bjørketresgrense og 350–400 meter over dagens furutregrense (Moe 1977:83). Skogen under varmetiden må ha vært mer eller mindre åpen arktisk alpin type. Dette tyder på mer kontinentale klimaforhold i vest enn i dag.

Ad. 3) Avslutningen på "det holocene termale optimum" er av flere forskere blitt satt ved nydannelse av Sør-Norges isbreer. Bredannelsen på Jostedalplatået startet igjen rundt 5300 BP (6090 kal BP) (Nesje & Kvamme 1991, Nesje *et al.* 1991:100, 102). Breen på nordlige Folgefonnshalvøya ble gjendannet rundt ca. 5200 kal BP (4540 BP) (Bjune *et al.* 2005:181, 186). Slutten på "det holocene termale optimum" ble av Bjune *et al.* (2005:184) satt ved ca. 4000 kal BP (3660 BP), med et kaldere og våtere klima, lavere sommer-temperatur og økte nedbørsmengder som gikk i disfavør for både bjørk og furu (Bjune 2006:199). Den sen holocene fasen var i Smørstabbtindanmassivet i det sentrale Jotunheimen karakterisert av større breer, brefremstøt og fluktuerende breer de siste 5000 år (4400 BP-år) (Matthews & Dresser 2008).

Nedgang i skoggrensen brukes også som et kriterium for slutten på "det holocene termale optimum". Moe (1977:83, 1979) antok at en regional klimatisk forverring med et fuktigere, men også noe kjøligere klima, var årsak til tilbakegang i furu og nedgang i furutregrensen omkring 8000 BP (8900 kal BP). Furutregrensen på Hardangervidda gikk ned etter "det holocene termale optimum", i begynnelsen av atlantikum, mens hovednedgangen antas å ha funnet sted etter 5000 BP (5700 kal BP) (Moe 1977, 1979, Moe & Odland 1992).

Vegetasjonsperioder

Vegetasjonsperiodene er primært skilt ut på grunnlag av de palynologiske analyser ved Øvre Storvatnet, men det er også tatt hensyn til resultater fra de andre områdene i Sør-Norge som er referert. Sonegrensene er satt ved en rund alder i BP-år der flere endringer viser sammenfall. Diskusjonen av vegetasjonsperiodene er

basert på vegetasjons- og klimahistoriske undersøkelser i Sør-Norge (tabell 10 og fig. 29 kartfester lokaliteter og områder det refereres til i teksten). Definisjon på skog- og tregrense er ikke standardisert i litteraturen og det er derfor brukt forskjellige definisjoner gjennom årene. Det er ikke sannsynlig at en slik standardisering ville endre vesentlig på resultatene, men det hadde gjort korrelering av dette komplekse materiale lettere. Endringer i klimaet er ikke den eneste årsak til endringer i skog- og tregrensen. Antakelig betyr topografi, eksposisjon og lokalklimatiske forhold en stor rolle i forhold til skog- og tregrensendringer.

Tabell 11 og 12 viser en oversikt over vegetasjons- og klimahistorien i holocen i henholdsvis Sør-Norge og Dyrhaeio. Tabellene 13–17 er tilsvarende oversikter over de sentrale fjellområder, den sørlige og sørvestlige delen, den vestlige delen, for den nordlige delen og den østlige delen av Sør-Norge. Dette omfatter trevegetasjon, skoggrense, temperatur, nedbør og annen klimarelevant informasjon, og tar ikke forbehold om variasjoner som følge av for eksempel nivå og lokale forhold.

De fleste variasjonene i vinternedbøren i holocen, rekonstruert på grunnlag av brevariasjoner, skjedde samtidig, men var av forskjellig størrelsesorden. Det tyder på et likt mønster for Sør-Norge (Bjune *et al.* 2005:187). Sør-Norge består av flere temperatur- og nedbørsregioner (Hanssen-Bauer *et al.* 1995, Hanssen-Bauer & Nordli 1998) (kapittel 2). Det er rimelig å anta at det også var tilfelle i fortiden.

6.1. Vegetasjonsperiode 1 (–8500 BP)

Isavsmeltningen i fjellet var karakterisert av regionale og tidstransgressive klima- og brefluktasjoner. De to preboreale randtrinn, Trollgaren og Blåfjell (B.G. Andersen 1954, Anundsen 1972), skyldtes regionale klimavariasjoner. Randtrinnene ble avgrenset systematisk ved hjelp av pollenanalyse og C14-datert i Suldals- og Setesdalsheiene (Blystad & Selsing 1988). Dette er fortsatt ikke gjort andre steder i Sør-Norge (se tabell 23). Klimavariasjonene ble pollenanalytisk definert som Skute termomer (varm periode, 10 100–9800 BP (11 700–11 220 kal BP), Fidja cryomer korrelert med den eldste preboreale randavsetning Trollgaren (relativt kald periode, 9800–9700 BP, 11 220–11 170 kal BP), Sandsaos termomer (relativt varm periode, 9700–9300 BP, 11 170–10 500 kal BP) og Sandsa cryomer korrelert med den yngste preboreale randavsetning Blåfjell (9300–9100 BP, 10 500–10 240 kal BP). Isavsmeltningen i snaufjellet ble datert til 8800 BP (9830 kal BP) (Blystad & Selsing 1988). Alderen på

Tabell 10. Oversikt over naturvitenskapelige lokaliteter og områder i Sør-Norge brukt i diskusjonen av vegetasjonsperiodene 1-11 (temperatur- og nedbørsregioner, se Hanssen-Bauer & Nordli 1998, Hanssen-Bauer *et al.* 1995). Se lokaliseringskart fig. 30.

Table 10. View of natural science sites and areas in South Norway used in the discussion of the vegetation periods 1-11 (temperature and precipitation regions, see Hanssen-Bauer & Nordli 1998, Hanssen-Bauer *et al.* 1995). See location map Fig. 30.

Nr.) lokalitet/ område No.) site/ area	moh./ m asl	Vegetasjonsregion/ Vegetation region	Temperatur- region/ Temperature region	Nedbørsregion/ Precipitation region	Referanse/ Reference
1) Dyraheio, Setesdal Vesthei, Aust-Agder (2 lokaliteter/ 2 sites)	975-990	Lavalpin/ Low alpine	2 (1)	5 (2)	Dette arbeid/ this paper
2) Hovden og Breive, øvre/ upper Setesdal, Bykle kommune/ municipality, Aust-Agder: - Lislefjædd 1010 moh./ m asl - Apartementshotellet 874 moh./ m asl	768-1010	Subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest	1	2	Høeg upublisert b/ unpublished b
3) Hardangervidda, sentrale Sør-Norge (10 lokaliteter)/ central South Norway (10 sites)	670-1310	Sub- til mellomalpin/ Sub to middle alpine	1-2	2+6	Moe 1977, 1979
4) Hardangerjøkulen (nær vannskillet), nordlige Hardangervidda, sentrale Sør-Norge/ (close to the water divide), northern Hardangervidda, central South Norway	1100-1300	Sub- til mellomalpin/ Sub to middle alpine	2 (1)	6 (2)	S.O. Dahl & Nesje 1996
5) Ulvik, Hardanger, Vest Norge (10 lokaliteter)/ Western Norway (10 sites)	150-1110	Nordboreal furuskog til lavalpin/ Northern boreal pine forest to low alpine	2	6	Simonsen 1980
6a) Trettetjørn, Upsetedalen, vestlige/ west Hardangervidda, Vest-Norge/ Western Norway	810	Lavalpin, fjellplatå ved tregrensen/ Low alpine, mountain plateau at the tree limit	2	6	Bjune <i>et al.</i> 2005, Larsen <i>et al.</i> 2005
6b) Vestre Øykjamyrtjørn sørvest for/ southwest of Folgefonna, Matre, Sunnhordland	570	Over dagens tregrense, oseanisk del av boreonemoral sone/ Above the present tree limit, oceanic part of boreonemoral zone	2	5	Bjune <i>et al.</i> 2004
7a) Lille Kjelavatn, sørvestlige/ southwest Hardangervidda, Vest-Norge/ Western Norway	1000	100 m over furugrensen, nær bjørketræsgrensen/ 100 m above the pine limit, close to the birch tree limit	2 (1)	5, 6 (2)	Eide 2003:synthesis 15, Eide <i>et al.</i> 2006:66
7b) Holebuvatn, sørvest/ southwest Hardangervidda, Vest-Norge/ Western Norway	1144	Lavalpin, ca. 100 m over bjørketræsgrensen/ Low alpine, ca. 100 m above the birch tree limit	2 (1)	5, 6 (2)	Eide 2003: Synthesis 15, Eide <i>et al.</i> 2006:67
8) Ullshelleren, Valldalen, Røldal sørvest for/ southwest of Hardangervidda, Hordaland, Vest-Norge/ Western Norway	705	Subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest	2	5, 6	Hafsten 1965, Hafsten i Nydal <i>et al.</i> 1970:214-215
9) Vasstølen, nordøstlige/ north-eastern Suldal, Rogaland, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	733	Lavalpin, over dagens bjørkeskogsgrense/ Low alpine, above the present birch forest limit	2	5	Hafsten i Nydal <i>et al.</i> 1970, Hafsten & Solem 1975

Nr.) lokalitet/ område No.) site/ area	moh./ m asl	Vegetasjonsregion/ Vegetation region	Temperatur- region/ Temperature region	Nedbørsregion/ Precipitation region	Referanse/ Reference
10) Øystøl, nordøstlige/ north-eastern Suldal, Rogaland, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	650	Subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest	2	5	Selsing <i>et al.</i> 1991
11) Hidlerberget, Kvanndalen, nordøstlige/ north-eastern Suldal, Rogaland, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	680	Subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest	2	5	Prøsch-Danielsen 1990
12a) Kyrkjestølen, nord for/ north of Hylsfjorden, Suldal, Rogaland, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	860	150 m over subalpin bjørkeskogsgrense/ 150 m above subalpine birch forest limit	2	5	Prøsch-Danielsen 1990
12b) Finnabu, nord for/ north of Hylsfjorden, Sauda, Rogaland, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	730	Nær bjørkeskogsgrensen?/ Close to the birch forest limit?	2	5	Prøsch-Danielsen 1990
12c) Breidastølen, som 11b/ as 11b	700	Lavalpin, over dagens bjørkeskogsgrense (kulturelt nedpresset?)/ Low alpine, above the present birch forest limit (culturally lowered?)	2	5	Prøsch-Danielsen 1990
12d) Kvanvatn, som 11b/ as 11b	650	Subalpin bjørkeskog, 150 m under bjørkeskogsgrensen/ Subalpine birch forest, 150 m below the birch forest limit	2	5	Prøsch-Danielsen 1990
12e) Holmane, som 11b/ as 11b	600	Subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest	2	5	Prøsch-Danielsen 1990
13) Øvstebø, Aurlandsdalen, Sogn og Fjordane, Vest-Norge/ Western Norway	850	Subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest	2	6	Hafsten 1981
14a) Nysett-Steggje i fjellet sør for indre/ in the mountain area south of inner Sognefjord, Årdal, Sogn og Fjordane, Vest-Norge/ Western Norway	915-1020	Subalpin-lavalpin/ Subalpine-low alpine	2 (1)	6 (2)	Kvamme <i>et al.</i> 1992
14b) Riskallsvatn, Årdal, Sogn og Fjordane, Vest-Norge/ Western Norway	948	Øvre del subalpin bjørkeskog/ Upper part subalpine birch forest	2 (1)	6 (2)	Kvamme <i>et al.</i> 1992:72
15) Rambjørkebotnen, Bevringsdalen sørvest for/ southwest of Jostedalsbreen, Sogn og Fjordane, Vest-Norge/ Western Norway	840	Lavalpin, rett over subalpin bjørkeskog/ Low alpine, immediately above the subalpine birch forest	2	6	Torske 1996
16) Haugabreen, vest for/ west of Jostedalsbreen, Sogn og Fjordane, Vest-Norge/ Western Norway	660	Subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest	2	6	Caseldine 1983, Caseldine & Matthews 1987, Nesje <i>et al.</i> 1991
17) Vanndalen, øst for/ east of Jostedalen, Sogn og Fjordane, Vest-Norge/ Western Norway	1020	Bjørkeskogsgrense/ Birch forest limit 850-1050 moh./ m asl	2	6	Nesje <i>et al.</i> 1991:100
18) Sprongdalen, østlig sidedal til/ eastern side valley of Jostedalen, Sogn og Fjordane, Vest-Norge/ Western Norway	565-700		2	6	Kvamme 1989, Nesje & Kvamme 1991:611, Nesje <i>et al.</i> 1991

Nr.) lokalitet/ område No.) site/ area	moh./ m asl	Vegetasjonsregion/ Vegetation region	Temperatur- region/ Temperature region	Nedbørsregion/ Precipitation region	Referanse/ Reference
19) Austdalsvatn, nordøst for/ northeast of Jostedalsbreen, Sogn og Fjordane, Vest-Norge/ Western Norway	1160	Mellomalpin/ Middle alpine	2	6	Kvamme 1986, Nesje et al. 1991
20) Sygneskardet, Sunndalen N for/ north of Jostedalsbreen, Nordfjord, Vest-Norge/ Western Norway	680	Subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest	2	6	Kvamme 1984, Nesje & Kvamme 1991, Nesje et al. 1991:99
21) Glomsdalen, nordlig sidedal til/ northern side valley to Stryndalen N for/ of Jostedalsbreen, Vest-Norge/ Western Norway	730	Lavalpin/ Low alpine	2	6	Nesje et al. 1991:100, 110
22) Brurskardtjørni, Leirungsalpene, øst/ east Jotunheimen, sentrale Sør- Norge/ central South Norway	1309	Lavalpin, 100-150 m over dagens bjørketresgrense/ Low alpine, 100-150 m above the present birch tree limit	1	2 (6)	Bjune 2005
23a) Foss-Setri, Smådalen, syd for/ south of Ottadalen, øst/ east Jotunheimen, sentrale Sør- Norge/ central South Norway	1220	Lavalpin/ Low alpine	1 (2, 3)	2 (6, 7)	Gunnarsdóttir 1996a, 1996b
23b) Illmyri, Smådalen, syd for/ south of Ottadalen, øst/ east Jotunheimen, sentrale Sør-Norge/ central South Norway	1250	Lavalpin/ Low alpine	1(2, 3)	2 (6, 7)	Gunnarsdóttir 1996a, 1996b
24) Nysetri, Lordalen, sydvest for/ southwest of Lesja i øvre/ in upper Gudbrandsdalen, Reinheimen, sentrale Sør-Norge/ central South Norway	990	Subalpin bjørkeskog (furuskogsgrense 900-950 moh.)/ Subalpine birch forest (pine forest limit 900-950 m asl)	2 (3)	7 (8)	Gunnarsdóttir 1996b, Gunnarsdóttir & Høeg 2000
25) Ølstadsetri, Dalsida, nord for/ north of Lesja i øvre/ in upper Gudbrandsdalen, sentrale Sør- Norge/ central South Norway	820	Subalpin bjørkeskog med spredte furutrær (furuskogsgrense 900-950 moh.)/ Subalpine birch forest with scattered pine trees (pine forest limit 900-950 m asl)	2, 3	7 (8)	Gunnarsdóttir 1996b, Gunnarsdóttir & Høeg 2000:26
26) Dovrehytta, Skogsetrin, sydøst for/ southeast of Dovre bygd i/ rural district in Gudbrandsdalen, sentrale Sør- Norge/ central South Norway	950	Bjørke- og furuskog (furuskogsgrense 900-950 moh.)/ Birch and pine forest (pine forest limit 900-950 m asl)	1, 3	7 (9)	Gunnarsdóttir 1996b, Gunnarsdóttir & Høeg 2000:32
27) Hornsjøen, Dovrefjell, sentrale Sør-Norge/ central South Norway	1261	Overgang lavalpin til mellomalpin/ Transition low alpine to middle alpine	3	7 (9)	Eide 2003, Velle et al. 2005
28) Tverrlisetri, Grimsdalen nord for/ north of Rondane, sentrale Sør-Norge/ central South Norway	935	Subalpin bjørkeskog opp til 1050-1100 moh. (furuskogsgrense 900-950 moh.)/ Subalpine birch forest up to 1050-1100 m asl (pine forest limit 900-950 m asl)	3	7 (9)	Gunnarsdóttir 1996b, Gunnarsdóttir & Høeg 2000:32
29a) Gåvålivatnet, Dovrefjell, sentrale Sør-Norge/ central South Norway	939	Subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest	3	9 (7, 8)	Eide 2003, Velle et al. 2005

Nr.) lokalitet/ område No.) site/ area	moh./ m asl	Vegetasjonsregion/ Vegetation region	Temperatur- region/ Temperature region	Nedbørsregion/ Precipitation region	Referanse/ Reference
29b) Råtåsjøen, Dovrefjell, sentrale Sør-Norge/ <i>central South Norway</i>	1169	Lavalpin/ <i>Low alpine</i>	3	9 (7, 8)	Eide 2003, Velle <i>et al.</i> 2005
29c) Snøheim, Dovrefjell, Oppland, sentrale Sør-Norge/ <i>central South Norway</i>	1474	Mellomalpin/ <i>Middle alpine</i>	3	9 (7, 8)	Eide 2003, Velle <i>et al.</i> 2005
30) Innerdalen, Kvikne, Hedmark	Ca. 800	Subalpin bjørkeskog/ <i>Subalpine birch forest</i>	3	7	Paus <i>et al.</i> 1987
31) "Østerdalsområdet", Øst- Norge, viktigste lokaliteter/ <i>Eastern Norway, important sites:</i> - Lille Sølsjøen, Tolga - Båntjern, Tolga - Hirsjømyr, Ringebu - Kåsmyra, Tolga	705 709 729 925	Øvre del nordboreal furu- granskog til subalpin bjørkeskog/ <i>Upper part of north boreal pine-spruce forest to subalpine birch forest</i>	1	7 (2)	Høeg 1996
32) Dokkfløy, Nordre Land og/ <i>and</i> Gausdal, Oppland (5 lokaliteter/ <i>sites</i>)	545-820	Øvre del nordboreal granskog/ <i>Upper part north boreal spruce forest</i>	1	2	Høeg 1990
33) Ævungsmyr, Haddeland, Rauland, Vinje, Telemark	715	Øvre del nordboreal furu- granskog til subalpin bjørkeskog/ <i>Upper part north boreal pine-spruce forest to subalpine birch forest</i>	1	2	Høeg 1989
34) Åsen, Tinn, Telemark	668	Øvre del nordboreal furu- granskog til subalpin bjørkeskog/ <i>Upper part north boreal pine-spruce forest to subalpine birch forest</i>	1	2	Høeg 1989

Tabell 11. Holocen vegetasjon og klima i fjellet i Sør-Norge. Kalibrering se tabell 1. Forkortelser: max.=maksimum, min.=minimum, T=temperatur, gnsn=gjennomsnittlig, isavsm=isavsmeltning.

Veg- periode nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
1	Isavsm til 8500	Isavsm til 9510	Pionervegetasjon med urter, dvergbusker, busker og tindved, bjørkeskog etter hvert med furu, furu før bjørk noen steder	Årlig gnsn T 1,0-1,3 °C høyere enn i dag	Relativt tørt, nedbør økende	Innlandsisen smeltet, utvikling av jordsmonn påvirket vegetasjonen, stabilt klima med færre værekstremer enn i dag, begynnelse "det holocene termale optimum" fra 9000 BP (10 200 kal BP)

Veg- periode nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
2	8500- 8000	9510- 8900	Bjørkeskog karakteristisk, ekspansjon furu til høye nivåer, furutregrensen betydelig høyere enn i dag, høyest i kontinentale områder hvor furu dominerte, etablering av subalpin blandingsskog av bjørk og furu	T generelt høy, høyere enn i dag pga. økt solinnstråling, årlig gnsn sommer T vesentlig høyere enn i dag	Vinternedbør vesentlig høyere enn i dag, begynnende myrdannelse	Siste fjellområder isfri, sterkere innslag av atlantisk luft enn i dag inntil 8100 BP (9020 kal BP), sterkere vestlige vinder enn i dag
3	8000- 7300	8900- 8110	Skog- og tregrensen generelt på sitt høyeste, furu ved høyeste nivåer og største utbredelse vanligvis sammen med bjørk særlig i V, gunstigste forhold for furu senere i Ø enn i V	Sommer T på sitt høyeste, første tegn på begynnende lavere gnsn T → kortere og kjøligere vekstsesong, kortvarig nedgang i T	Tørr periode 7500 BP (8350 kal BP), kortvarig økt fuktighet	"Det holocene termale optimum" startet i mange områder, generelt gunstig klima, drenering til nordatlanten av Laurentide issjøen i Canada 7400 BP (8240 kal BP) ga kortvarig endring i det nordatlantiske sirkulasjonssystem, regional klimatisk forandring med kortere og kjøligere vekstsesong
4	7300- 7000	8100- 7850	Høyest skog- og tregrense, furu ved høyeste nivåer, bjørk hadde stor utbredelse	Høy T, godt over nåtiden, på det høyeste mange steder	Fortsatt tørt, økt fuktighet, økt sommer-nedbør	"Det holocene termale optimum", økt variabilitet i klimaet
5	7000- 6700	7850- 7580	Små endringer i vegetasjonen, skoggrensen med furu ved høye nivåer med varierende mengde bjørk, tett skog mange steder, øking or, svake tegn på nedgang i skoggrensen	Varmere, høy gnsn sommer T ≤ 1,2-2,5 °C høyere enn i dag	Fuktigere, gnsn vinternedbør økte til dagens nivå	"Det holocene termale optimum" i hele Sør-Norge, omlegging av klimaet til fuktigere og varmere forhold
6	6700- 5700	7580- 6470	Bjørk ekspanderte i den subalpine skog, furu tilbake og nedgang i furutregrensen startet 6700 BP (7580 kal BP), begynnende nedgang i tre- og skoggrensen, nedgang or undt. i SV	Høy T	Økende fuktighet	Sentral del av "holocene termale optimum", men slutt i østlige Jotunheimen og Jostedalbreområdet, endringer i klimaet, generelt økende variabilitet og begynnende breaktivitet, klimaforverring > 6000 BP (6840 kal BP)
7	5700- 4400	6470- 4970	Ekspansjon bjørk, etablering subalpin bjørkeskog, furu tilbake, nedgang 5500 BP (6290 kal BP) furuskoggrensen i østligste områder (generell nedgang 4500 BP, 5170 kal BP), økt nedgang i tre- og skoggrensen 4700 BP (5410 kal BP), tilbakegang or, 1. forekomst smalkjempe stadig flere steder	Kjøligere, lavere gnsn sommer T, 1,5-2,0 (2-4) °C høyere enn i dag 5300 BP (6090 kal BP) pga. økt solstråling, deretter lavere T	Fuktigere, økt fuktighet, myrer spredte seg, økt nedbør, økt vinternedbør og snøtykkelse	Overordnede klimaendringer, gradvis klimaforverring, økt variabilitet, sterkere vestlige vinder enn tidligere, "det holocene termale optimum" slutt i V og SV, neoglasial ekspansjon 5300 BP (6090 kal BP) og fremrykking av breer

Veg- periode nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
8	4400- 3700	4970- 4040	Skoggrensen ned, bjørk stadig mer dominerende i den subalpine skog, furu tilbake, skogen mer åpen, største hyppighet av 1. forekomst smalkjempe, beitende husdyr reduserer regenerasjon av trær og fører til erosjon av jordsmonn	Stadig kjøligere, men varmere enn i dag	Fuktigere, ekspansjon myrer, økt forsumpning	Betydelig klimaforverring i Skandinavia, slutt på "det holocene termale optimum" de fleste områder, markert økning i prosesser knyttet til kjøligere, fuktigere klima i Vest-Norge
9	3700- 3300	4040- 3520	Betydelig nedgang i skoggrensen, or tilbake, endring mot nåtidens utbredelse av lavalpine forhold, 1. forekomst smalkjempe på stadig flere lokaliteter, beitende husdyr påvirket vegetasjonen i stigende grad	Gnsn sommer T høyere enn i dag, synkende i forhold til tidligere	Våtere enn tidligere, vekslende fuktighetsforhold, gnsn vinternedbør variabel, ekspansjon myrer	Mer oseaniske klima betingelser mot slutten av perioden, betydelig klimaforverring i Skandinavia, "holocene termale optimum" slutt, neoglasiale prosesser økte frem til nåtiden
10	3300- 1500	3520- 1380	Bjørk tilbake og betydelig nedgang i skoggrensen, furu tilbake, or ned, få endringer i oseaniske områder, bjørketresgrensen ned i indre og kontinentale strøk, stor endring i vegetasjonen de siste 3000 år pga. økt kulturpåvirkning og klimaendringer, støling fra 2700 BP (2800 kal BP)	Kjøligere enn tidligere, vekslende T	Fuktigere enn tidligere, vekslende, økt torvakkumulasjon, 2700-2500 BP (2800-2610 kal BP) endringer mot mer fuktig klima i N Europa og andre områder	"Holocene termale optimum" slutt også i lavlandet, største/ lengste klimaforverring i holocen startet 3300 BP (3520 kal BP), mindre forskjell mellom sommer og vinter ("seasonality") 3000 BP (3200 kal BP), klimaendringer 2700-2500 BP (2800-2610 kal BP) som følge av endringer i atmosfæren og solar forcing, markert økning i prosesser knyttet til kjøligere og fuktigere klima i Vest-Norge
11	1500-0	1380-i dag	Betydelig nedgang i skoggrensen, få endringer i oseaniske områder, generell senking i skoggrensen pga. menneskelig aktivitet med utstrakt og økende kulturpåvirkning av vegetasjonen, største nedgang i skoggrensen siden istiden under "den lille istid", etter "den lille istid" konsolidering, stølingen opphørte, 1900-tallet beitepress ned, landskapet grodde igjen med skog mange steder, øking tre- og skoggrensen for bjørk og furu	Jernalder og middelalder økt T (gnsn sommer T 0,7-1,0 °C høyere enn i dag) og høyere enn i dag, T "den lille istid" ned (T under dagens gnsn), 1900-tallet som i dag	Økt fuktighet, økt (vinter)nedbør, økt skydekke, ustabile vestlige vinder under "den lille istid"	Større klimaforverring i Skandinavia, varmeperiode fra 800 e.Kr. (større hyppighet antisyklonisk sirkulasjon), klimaforverring → "den lille istid" 1350-1850 e.Kr. (større hyppighet syklonisk sirkulasjon), neoglasiale prosesser og brefremstøt, Maunder Minimum 1645-1715 e.Kr. kaldeste fase under "den lille istid", varmere klima 1900-tallet

Table 11. Holocene vegetation and climate in the mountain area in South Norway. Calibration see Table 1. Abbreviations: Degl.=deglaciation, max.=maximum, min.=minimum, T=temperature, Veg.=vegetation, W=west, N=north, E=east, S=south.

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
1	Degl.-8500	Degl.-9510	Pioneer vegetation with herbs, dwarf shrubs, bushes and sea-buckthorn, birch forest later with pine, pine before birch in some locations	Yearly average T 1.0-1.3°C higher than today	Relatively dry, increasing precipitation	Inland ice melted, development of soil affected vegetation, stable climate with fewer weather extremes than today, beginning of the "Holocene thermal optimum" from 9000 BP (10 200 cal BP)
2	8500-8000	9510-8900	Characterised by birch forest, pine expanding to high altitudes, pine tree limit significantly higher than today, highest in continental areas where pine was dominant, subalpine mixed forest of birch and pine established	T generally high, higher than today due to increased solar radiation, yearly average summer T significantly higher than today	Winter precipitation significantly higher than today, bogs beginning to form	Last mountain areas free of ice, Atlantic winds stronger than today until 8100 BP (9020 cal BP), stronger westerly winds than today
3	8000-7300	8900-8110	Forrest and tree limit generally at its highest, pine at highest levels and most extensive usually together with birch particularly in the W, best conditions for pine later in the E than the W	Summer T at its highest, first signs of beginning of lower average T→shorter and cooler growth season, short decrease in T	Dry period 7500 BP (8350 cal BP), brief increases in humidity	The "Holocene thermal optimum" began in many areas, generally favourable climate, brief change to the North Atlantic circulation system due to draining of Laurentide ice 7400 BP (8240 cal BP) led to a regional climatic change with a shorter and cooler growth season
4	7300-7000	8100-7850	Highest tree and forest limit, pine at highest levels, large distribution of birch	High T, well above present T, at its highest in many places	Still dry, increased humidity, increased summer precipitation	The "Holocene thermal optimum", increased climatic variability
5	7000-6700	7850-7580	Small changes in the vegetation, forest limit with pine at high altitudes with varying amounts of birch, dense forest in many places, increase of alder, faint indication of decline in forest limit	Warmer, high average summer T≤ 1.2-2.5°C higher than today	More humid, average winter precipitation increased to today's level	The "Holocene thermal optimum" over all of South Norway, change in climate to more humid and warmer conditions
6	6700-5700	7580-6470	Birch expanded in the subalpine forest, pine decrease and pine tree limit decline started 6700 BP (7580 cal BP), beginning of decline of tree and forest limit, decline of alder except in the southwest	High T	Increasing humidity	Central part of the "Holocene thermal optimum", but ends in eastern Jotunheimen and the Jostedal's Gacier area, climate changes, generally increased variability and beginning of glacier activity, climatic deterioration > 6000 BP (6840 cal BP)

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
7	5700-4400	6470-4970	Expansion of birch, subalpine birch forest established, pine decreased, decline of the pine forest limit 5500 BP (6290 cal BP) in eastern areas (general decline 4500 BP, 5170 cal BP), increased decline in tree and forest limit 4700 BP (5410 cal BP), decline in alder, 1 st occurrence of ribwort plantain in an increasing number of places	Cooler, lower average summer T, 1.5-2.0 (2-4)°C higher than today 5300 BP (6090 cal BP) due to increased solar radiation, then lower T	Wetter, increased humidity, bogs spread, increased precipitation, increased winter precipitation and snow thickness	Overall climate changes, gradual climatic deterioration, increased variability, stronger westerly winds than before, the "Holocene thermal optimum" ended in the west and southwest, neoglacial expansion 5300 BP (6090 cal BP) and glaciers advance
8	4400-3700	4970-4040	Forest limit lower, birch increasingly dominant in the subalpine forest, pine decreased, forest was more open, greatest frequency of 1 st occurrence of ribwort plantain, and livestock reduced regeneration of trees and causes erosion of soil	Increasingly cooler, but warmer than today	Wetter, bogs expanded, increased paludification	Significant climatic deterioration in Scandinavia, end of the "Holocene thermal optimum" in most areas, significant increase in processes associated with cooler, damper climate in West Norway
9	3700-3300	4040-3520	Significant decline in the forest limit, alder decreased, change toward today's distribution of low alpine conditions, 1 st occurrence of ribwort plantain in increasingly more locations, grazing livestock affected vegetation to an increasing degree	Average summer T higher than today, lower than before	Wetter than before, varying moisture conditions, average winter precipitation variable, bogs expanded	More oceanic climate conditions toward the end of the period, significant climatic deterioration in Scandinavia, the "Holocene thermal optimum" ended, neoglacial processes increased until present
10	3300-1500	3520-1380	Birch decreased and significant decline in forest limit, pine decreased, alder declined, few changes in oceanic areas, birch forest limit declined in inland and continental areas, significant changes in vegetation the last 3000 years due to increased cultural influence and climate changes, summer farming from 2700 BP (2800 cal BP)	Cooler than before, varying T	Wetter than before, varying, increased accumulation of peat, 2700-2500 BP (2800-2610 cal BP) changes towards a wetter climate in Northern Europe and other areas	The "Holocene thermal optimum" ends in lowlands as well, greatest/longest climatic deterioration of the Holocene started 3300 BP (3520 cal BP), less of a difference between summer and winter ("seasonality") 3000 BP (3200 cal BP), climate changes 2700-2500 BP (2800-2610 cal BP) as a result of atmospheric changes and solar forcing, significant increase in processes associated with a cooler and wetter climate in West Norway
11	1500-0	1380-present	Significant decline in forest limit, few changes in oceanic areas, general decline in forest limit due to human activity with extensive and increasing cultural influence on vegetation, greatest decline in forest limit since the ice age during the "Little Ice Age", after little ice age consolidation, summer farming ended, 1900's grazing pressure reduced, landscape became overgrown with forest in many places, increase in the tree and forest limit for birch and pine	Iron Age and Middle Age increased T (average summer T 0.7-1.0°C higher than today) and higher than today, T the "Little Ice Age" lower (T below today's average), 1900's as today	Increased humidity, increased (winter) precipitation, increased cloud cover, unstable westerly winds during the "Little Ice Age"	Greater climatic deterioration in Scandinavia, warm period from AD 800 (greater frequency of anticyclone circulation), climatic deterioration→little ice age AD 1350-1850 (greater frequency of cyclonic circulation), neoglacial processes and glacial advance, Maunder Minimum AD 1645-1715 coldest phase during the "Little Ice Age", warmer climate 1900's

Tabell 12. Holocen vegetasjon og klima i fjellet rundt Øvre Storvatnet i det sørøstlige Dyrhaeio. Tettheten på vegetasjonen betinget av løsmassedekket. Kalibrering se tabell 1. Forkortelser: max.=maksimum, min.=minimum, T=temperatur, gnsn=gjennomsnittlig, isavsm=isavsmeltning, beg=begynnende

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
1	Isavsm til 8500	Isavsm til 9510	Lyskrevende pionervegetasjon, åpen bjørkeskog etter hvert tettere med noe furu	Gnsn sommer T ≥ 1,0-1,5 °C høyere enn i dag	Nedbør økende	Isavsmeltning 8800 BP, varmere og mer stabilt klima enn i dag med færre værekstremer
2	8500- 8000	9510- 8900	Bjørkeskog med furu som spredte seg, høy skoggrense	T høy, > 1,5 °C høyere enn i dag, milde vintre	Nedbør økende	Stabilt klima
3	8000- 7300	8900- 8110	Tett blandingskog av bjørk og furu, furu størst utbredelse, høy tre- og skogsgrense	T høy, gnsn sommer T ≥ 1,0 °C (max. 2,0-2,5) °C høyere enn i dag, gnsn sommer T økte mer fra V→Ø enn i dag, gnsn T-forskjell V-Ø større enn i dag, midlertidig lavere T	Tørrere enn tidligere, mindre gnsn årsnedbør, relativt tørre somrer, midlertidig fuktigere med forsumpning og torvdannelse	Sterkere klimagradi- ent V→Ø enn i dag, mer oseanisk enn tidligere, vestlige vinder fremherskende, mer sol Ø for vannskillet enn i V, midlertidig tilbakeslag i klimaet relatert til drenering av Laurentide issjøen i Canada
4	7300- 7000	8100- 7850	Tett blandingskog av bjørk og furu med høy skoggrense	T høy, gnsn sommer T max. 2,0-2,5 °C høyere enn i dag, gnsn sommer T økte mer fra V→Ø enn i dag	Nedbør økende, generelt litt økende fuktighet, forsumpning og torvdannelse	Gunstige klimavilkår, sterkere klimagradi- ent V→Ø enn i dag, samme oseanitet som tidligere, vestlige vinder fremherskende, mer sol Ø for vannskillet enn i V
5	7000- 6700	7850- 7580	Tett blandingskog av bjørk og furu med høy skoggrense	T høy, gnsn sommer T max. 2,0-2,5 °C høyere enn i dag, gnsn sommer T økte mer fra V→Ø enn i dag	Økt nedbør, generelt litt økende fuktighet, forsumpning og torvdannelse	Start "holocene termale optimum" 7000 BP
6	6700- 5700	7580- 6470	Fortsatt høy skog- og tregrense, mer åpen bjørkeskog med noe furu, furu tilbake, etter hvert også bjørk	Gnsn sommer T 1,5-2,0 °C høyere enn i dag, gnsn sommer T økte mer fra V→Ø enn i dag	Gnsn vinternedbør økende	Varmt fuktig klima
7	5700- 4400	6470- 4970	Furutresgrensen sank til nivå under Øvre Storvatnet, den subalpine bjørkeskog etablert, stadig mer glissen med spredte furutrær, bjørkeskogsgrense ned	T høy, men synkende, gnsn sommer T 1,0-1,5 °C høyere enn i dag, gnsn sommer T økte mer fra V→Ø enn i dag til 5000 BP, mildere vintre enn i dag	Økt fuktighet og forsumpning, gnsn vinternedbør svingte	Klimaet mer variabelt og ustabilt enn tidligere, gradvis klimaforverring
8	4400- 3700	4970- 4040	Den subalpine bjørkeskog stadig mer åpen, skog- og tregrensen ned, men høyere enn i dag	Kjøligere enn tidligere, max. gnsn sommer T 0,5-1,0 °C høyere enn i dag, variabel	Økt fuktighet og forsumpning, ekspansjon myrer, økt vinternedbør, temmelig milde vintre→kortere snøsesong enn i dag	Mer oseanisk klima

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
9	3700- 3300	4040- 3520	Subalpin bjørkeskog mer glissen, nedgang bjørkeskogs- grense→lavalpine forhold, spredte bjørketrær og – kratt, utvikling kulturlandskap pga. beitende dyr	Lavere T, men høyere enn i dag, gnsn sommer T 0,5-1,0 °C høyere enn i dag	Økt og veks- lende fuktighet, gnsn vinterne- dør variabel, forsumpning og økt torvakkumu- lasjon	"Holocene termale optimum" slutt 3500 BP
10	3300- 1500	3520- 1380	Lavlapin vegetasjon med spredte bjørketrær og –kratt, skoggrensen ned og furu på vikende front v/lavere nivåer, øking i kulturbetingete vegetasjonstyper	Kjøligere, gnsn sommer T ned	Gnsn vinter- nedbør varierte omkring den nå- tidige, økt snø- akkumulasjon, men fuktigere, økt torvakkumu- lasjon	Klimatisk forverring og stadig mindre gunstig klima, forskjellen mellom sommer og vinter mindre
11	1500-0	1380-i dag	Lavalpin vegetasjon med spredte bjørketrær og –kratt, øking i kulturbetingete vegetasjonstyper frem mot nåtiden, skog- og tregrensen lavere under "den lille istid"	T ned, gnsn sommer T samme variabilitet som i dag, T ned under "den lille istid"	Variabilitet i gnsn vinternedbør som i dag, "den lille istid" med økt vinterne- dør pga ustabile vestlige vinder	Store klima-fluktuasjoner, samme regionale klimautvikling som i resten av Sør-Norge

Table 12. Holocene vegetation and climate in the mountain area around Øvre Storvatnet in the south-eastern part of Dyrhaei. Calibration see Table 1. Abbreviations: Degl.=deglaciation, max.=maximum, min.=minimum, T=temperature, Veg.=vegetation, W=west, N=north, E=east, S=south.

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
1	Degl.- 8500	Degl.- 9510	Light-demanding pioneer vegetation, open birch forest later denser with some pine	Average summer T ≥ 1.0-1.5°C higher than today	Increasing precipitation	Deglaciation 8800 BP, warmer and more stable climate than today with fewer weather extremes
2	8500- 8000	9510- 8900	Birch forest with pine spreading, high forest limit	High T > 1.5°C higher than today, mild winters	Increasing precipitation	Stable climate
3	8000- 7300	8900- 8110	Dense mixed forest of birch and pine, pine most dominant, high tree and forest limit	High T, average summer T ≥ 1.0°C (max. 2.0-2.5°C) higher than today, average summer T increased more from W→E than today, average T difference W-E greater than today, temporarily lower T	Drier than previously, less average annual precipitation, relatively dry summers, temporarily wetter with paludification and peat formation	Stronger climate gradient W→E than today, more oceanic than before, prevailing westerly winds, more sun E of water divide than in W, temporary climatic deterioration related to drainage of the Laurentide ice sea in Canada

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
4	7300-7000	8100-7850	Dense mixed forest of birch and pine, with high forest limit	High T, average summer max. T 2.0-2.5°C higher than today, average summer T increased more from W→E than today	Increasing precipitation, generally slight increase in humidity, paludification and peat formation	Favourable climatic conditions, stronger climate gradient W→E than today, same oceanic influence as before, prevailing westerly winds, more sun E of water divide than W
5	7000-6700	7850-7580	Dense mixed forest of birch and pine with high forest limit	High T, average summer max. T 2.0-2.5°C higher than today, average summer T increased more from W→E than today	Increased precipitation, generally slight increase in humidity, paludification and peat formation	The "Holocene thermal optimum" began 7000 BP
6	6700-5700	7580-6470	Continued high forest and tree limit, more open birch forest with some pine, pine decreased, also birch after some time	Average summer T 1.5-2.0°C higher than today, average summer T increased more from W→E than today	Average winter precipitation increasing	Warm, humid climate
7	5700-4400	6470-4970	Pine tree limit retreated to altitudes below Øvre Storvatnet, subalpine birch forest was established, increasingly sparse with scattered pine trees, birch forest limit decreased	High T, but decreasing, average summer T 1.0-1.5°C higher than today, average summer T increased more from W→E than today until 5000 BP, milder winters than today	Increased humidity, paludification, variable average winter precipitation	Climate more variable and unstable than before, gradual climatic deterioration
8	4400-3700	4970-4040	Subalpine birch forest increasingly open, forest and tree limit lower, but higher than today	Cooler than before, max. average summer T 0.5-1.0°C higher than today, variable	Increased humidity and paludification, bogs expanding, increased winter precipitation, reasonably mild winters→shorter snow season than today	More oceanic climate
9	3700-3300	4040-3520	Subalpine birch forest more sparse, decline in birch forest limit→low alpine conditions, scattered birch trees and underbrush, cultural landscape developed due to grazing animals	Lower T, but higher than today, average summer T 0.5-1.0°C higher than today	Increased and varying humidity, variable average winter precipitation, paludification and increased accumulation of peat	The "Holocene thermal optimum" ended 3500 BP

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
10	3300-1500	3520-1380	Low alpine vegetation with scattered birch trees and underbrush, forest limit declined and pine receding at lower altitudes, increase in culturally influenced types of vegetation	Cooler, average summer T decreased	Variable average winter precipitation similar to today's level, increased snow accumulation, but more humid, increased accumulation of peat	Climatic deterioration and increasingly less favourable climate, less of a difference between summer and winter
11	1500-0	1380-present	Low alpine vegetation with scattered birch trees and underbrush, increase in culturally influenced types of vegetation until the present, forest and tree limit lower during the "Little Ice Age"	Lower T, same variability in average summer T as today, lower during the "Little Ice Age"	Variable average winter precipitation similar to today's level, increased winter precipitation during the "Little Ice Age" due to unstable westerly winds	Large climatic fluctuations, same regional climatic development as in the rest of South Norway

Tabell 13. Holocen vegetasjon og klima i fjellet i de sentrale deler av Sør-Norge. Kalibrering se tabell 1. Forkortelser: max.=maksimum, min.=minimum, T=temperatur, gnsn=gjennomsnittlig, isavsm=isavsmeltning, Hdv=Hardangervidda, Hdj=Hardangerjøkulen, J=Jotunheimen, D=Dovre.

Veg-sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
1	Isavsm til 8500	Isavsm til 9510	Hdv: pionerflora med tindved, bjørkeskog, furuskog høyt til fjells før 8500 BP (9510 kal BP) J: pionerflora med tindved etterfulgt av bjørk, fra 8600 BP (9550 kal BP) tett furuskog til minst 1220 moh. (furutrær > 1300 moh.) D: bjørk og litt furu, 200 m høyere tregrense enn i dag for bjørk og furu	Hdv: ved isavsmeltningen som i dag, max. sommer T 3 °C høyere enn i dag Hdj: ved isavsmeltningen som i dag, gnsn sommer T 0,7-1,3 °C høyere enn i dag J: max. T > 2,5 °C høyere enn i dag 8500 BP (9510 kal BP) D: 1,0-1,5 °C høyere sommer T enn i dag fra 8800 BP (9830 kal BP)	Hdj: hurtig økende gnsn vinternedbør (70 til 150 % sml m i dag) etter 8840 BP (10 000 kal BP)	Innlandsisens smeltning påvirket vegetasjon og klima

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
2	8500- 8000	9510- 8900	Hdv: blandingsskog bjørk-furu eller furu, furu høyeste nivå, furudominert tregrense opp til 1250 moh. i S+sentrale deler, opp til 1100-1200 moh. i V, N og Ø, sammenhengende utbredelse furu Ø-V 8000 BP (8900 kal BP) J: furu økte til største utbredelse 8200-8100 BP (9170-9020 kal BP), bjørk tilbake, men stadig viktig i skogen D: bjørk ved høyeste nivåer, bjørk med furu ved lavere nivå	Hdv: max. sommer T til 8000 BP (8900 kal BP), deretter nedgang, max. sommer T 3 °C Hdj: årlig gnsn T meget høyere enn i dag, gnsn sommer T 1,3 °C høyere enn i dag	Hdj: høy gnsn vinternedbør (mildt, fuktig) 140-170 % sml m i dag	Hdv: mest gunstige klimabetingelser for furu og bjørk
3	8000- 7300	8900- 8110	Hdv: furu dominerende ved tregrensen, begynnende nedgang og tilbakegang 8000 BP (8900 kal BP), or ved skoggrensen, max. fra 7500 BP (8350 kal BP) J: høyest furuskogsgrense (> 1300 moh.), tett furuskog med bjørk, or fra 8000 BP (8900 kal BP), bjørk og furu tilbake 7600 BP (8400 kal BP), or max. 7500 BP (8350 kal BP) ved lavere nivåer D: ≤ 7700 BP (8480 kal BP) blandingsskog furu, bjørk og or	Hdv: nedgang T, noe kjøligere klima, nedgang sommer T etter 8000 BP (8900 kal BP) Hdj: årlig gnsn T meget høyere enn i dag, gnsn sommer T 1,3 °C høyere enn i dag økende til 7500 BP (8350 kal BP), deretter synkende til 0,3 °C høyere enn i dag J: gnsn sommer T ≥ 1,8 °C høyere enn i dag	Hdv: fuktigere klima med vestlig vind < 8000 BP (8900 kal BP) Hdj: gnsn vinternedbør økte til max. > 175 % (mildt, fuktig) sml m i dag 7700-7500 BP (8480-8350 kal BP), nedgang vinternedbør < 7500 BP (8350 kal BP) til tørr periode (70 % av dagens nedbør)→slutt Finse event	Hdv: regional klimaforandring, start myrdannelse 8000 BP (8900 kal BP) Hdj: brefremstøtet Finse event 7500 BP (8350 kal BP)→økt snøskreds- og flomaktivitet, deretter nedsmelting av jøkulen J: varmt tørt klima, Finse event registrert med breer større enn i dag
4	7300- 7000	8100- 7850	Hdv: furu fortsatt dominerende ved tregrensen, men nedgang, noe bjørk J: furuskogsgrense høyest, max. 1300 moh. 7000 BP (7850 kal BP), bjørkeskog ≥ 1450 moh., tett furuskog med bjørk og or, or økte 7200 BP (8000 kal BP) D: furu høyeste nivå, blandingsskog furu, bjørk og or	Hdv: nedgang T, kjøligere klima, nedgang sommer T J: gnsn sommer T 1,4-> 1,8 °C høyere enn i dag D: T økte > 7200 BP (8000 kal BP)	Hdj: fortsatt tør periode, gnsn vinternedbør økte svakt, men lavere enn i dag	J: varmt tørt klima
5	7000- 6700	7850- 7580	Hdv: furu dominerende med bjørk, or ved tregrensen, økte sentralt og i V J: tett furuskog m bjørk+or, max. furuskogsgrense, mest gunstige periode for furu slutt 6700 BP (7580 kal BP), oremax D: blandingsskog furu og bjørk med or, max. furu ved høyeste nivå 1200 moh., oremax	Hdv: nedgang T, kjøligere, nedgang sommer T Hdj: økende gnsn sommer T ≤ 1,2 °C høyere enn i dag J: gnsn sommer T > 1,8 °C høyere enn i dag, T ned 6800 BP (7640 kal BP) fra max. > 2,5 °C høyere enn i dag, litt lavere sommer T	Hdv: fuktigere periode 7000 BP (7850 kal BP) Hdj: tørr periode, økende gnsn vinternedbør fra 80 % til dagens nivå J: økt nedbør og fuktighet	Hdv: fuktig periode begannte J: varmt tørt klima, skifte i klimaet 6800 BP (7640 kal BP)

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
6	6700- 5700	7580- 6470	Hdv: or ved tregrensen med furu og bjørk, oremax 6000-5000 BP (6840-5730 kal BP) J: høyest furuskogsgrense til 6700 BP (7580 kal BP), regionale endringer 6700 BP (7580 kal BP), endring fra furudominert skog til bjørkeskog m furu+or, oremax 6200 BP (7100 kal BP), or ned D: blandingsskog furu+bjørk+or, or ned 6300-6000 BP (7220-6840 kal BP)	Hdj: gnsn sommer T høy, max. i holocen > 1,4 °C høyere enn i dag 6100-5800 BP (6970-6620 kal BP), deretter fallende J: økende sommer T 6700 BP (7580 kal BP), sommer T litt lavere 6200 BP (7100 kal BP)	Hdj: lengre tørr periode avløst av våt periode ≤ 6500 BP (7430 kal BP), gnsn vinternedbør max. > 140 % sml m i dag (milde vintre) 5900 BP (6710 kal BP) J: økt fuktighet, høyere nedbør, økt snødekke, økt vinternedbør 6700 BP (7580 kal BP)	Hdv: svak klimaforverring < 6000 BP (6840 kal BP) Hdj: klimaendring 6300-6000 BP (7220-6840 kal BP), breene frem fra 6300 BP (7220 kal BP) J: klimaendring 6300-6000 BP (7220-6840 kal BP), slutt "holocene termale optimum" D: "holocene termale optimum" fortsatte
7	5700- 4400	6470- 4970	Hdv: furudominans ved tregrensen, som gikk opp i V med furudominans og or ned 5500-5000 BP (6290-5730 kal BP), temporær furuekspansjon 5300-4800 BP (6090-5540 kal BP), furuskogsgrensen ned og erstattet av subalpin bjørkeskog fra 5000-4800 BP (5730-5540 kal BP) J: utvikling subalpin bjørkeskog, or tilbake+ned 5300 BP (6090 kal BP) D: mer åpen skog 5500 BP (6290 kal BP) blanding av furu+bjørk+or, bjørketresgrensen og furu ned 5300-4400 BP (6090-4970 kal BP), or tilbake 4900 BP (5620 kal BP), bjørk økte i den subalpine skog og bjørketresgrensen gikk ned	Hdv: T ned < 5000 BP (5730 kal BP) Hdj: årlig gnsn T vesentlig høyere enn i dag, gnsn sommer T høy, ned til 0,9 °C høyere enn i dag 5600-5100 BP (6360-5840 kal BP), fallende sommer T til under dagens T? 4550 BP (5230 kal BP) D: relativt høy sommer T, lavere enn før 5500 BP (6290 kal BP), max. T 5600 BP (6360 kal BP) og nedgang 4700 BP (5410 kal BP)	Hdv: tørrere enn tidligere 5500-5000 BP (6290-5730 kal BP), nedgang i nedbør 5300-4800 BP (6090-5540 kal BP), uttørring myrer, < 5000 BP (5730 kal BP) økt fuktighet og markert forsumpning Hdj: gnsn vinternedbør høy, max. 140 % 5400 BP (6240 kal BP) sml m i dag m milde vintre, ned til min. 70 % sml m i dag, en av de tørreste perioder i holocen 5600-5100 BP (6360-5840 kal BP), deretter opp til dagens nivå 5000-4500 BP (5730-5170 kal BP), > 4400 BP (4970 kal BP) nedbør 70 % sml m i dag, dvs. tørt, høyere vinternedbør→mer snø og lengre snøsesong	Hdv: mindre klimaforbedring 5300-4800 BP (6090-5540 kal BP), klimaforverring 4500 BP (5170 kal BP, ikke markert) Hdj: klimaforverring 5600-5100 BP (6360-5840 kal BP), breene frem til 5200/5000-4500 BP (5960/5730-5170 kal BP), breene tilbake til 3500 BP (3770 kal BP), klimaforverring mot slutten av perioden J: gradvis klimaforverring 5300-4500 BP (6090-5170 kal BP) D: gradvis klimaforverring 5500-4400 BP (6290-4970 kal BP)
8	4400- 3700	4970- 4040	Hdv: subalpine bjørkeskog J: subalpin bjørkeskog, mer åpen og betydelig nedgang skoggrensen ≤ 3800 BP (4190 kal BP), mot lavalpine forhold, or ned, beitende dyr påvirket vegetasjonen D: 4300 BP (4850 kal BP) blandingsskog furu og bjørk→subalpin skog tilbake og oremax 4000 BP (4470 kal BP), nedgang furu og bjørk 3800 BP (4190 kal BP), or ned 3700 BP (4040 kal BP), furugrensen ned, deretter nedgang skoggrensen	Hdj: gnsn sommer T litt høyere enn i dag (0,3 °C), 3800-3660 BP (4190-4000 kal BP) gnsn sommer T ned J: kaldere, sommer T synkende, men høyere enn i dag D: varmt, max. gnsn juli T 4100 BP (4660 kal BP) 10,6 °C, nedgang 1,5 °C i gnsn juli T	Hdj: våtere, gnsn vinternedbør høy, milde vintre, økt vinternedbør (90 % sml m i dag), 3800-3660 BP (4190-4000 kal BP) tørr periode (70 % av nåtiden) J: våtere D: fuktig, vestlig vind	Hdv: < 4500 BP (5170 kal BP) ikke markert klimaforverring Hdj: breer frem 4100-3800 BP (4660-4190 kal BP), "holocene termale optimum" sluttet 3800 BP (4190 kal BP), klimaforverring 3800-3660 BP (4190-4000 kal BP) J: 4200-3600 BP (4780-3920 kal BP) breene større enn i dag, klimaendringer < 3800 BP (4190 kal BP) D: klimaforverring 4000-3800 BP (4470-4190 kal BP)

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
9	3700- 3300	4040- 3520	Hdv: subalpin bjørkeskog J: bjørk økende, furu ned 3600 BP (3920 kal BP), subalpin bjørkeskog til 3300 BP (3520 kal BP), betydelig nedgang i skoggrensen og utvikling mot lavalpin vegetasjon, or ned D: blandingsskog furu og bjørk ned, stadig mer åpen, skogsgrense og or ned, utvikling subalpin bjørkeskog 3500 BP (3770 kal BP)	Hdj: gnsn sommer T < 0,5 °C høyere enn i dag J: sommer T høyere enn i dag, men lavere enn max. T	Hdj: gnsn vinterne- dbør lavere enn i dag, økende	Betydelig klimaforverring i Skandinavia, største/ lengste klimaforverring < 3300 BP (3520 kal BP) J: klimabetingete vegetasjonsendringer D: klimaendringer
10	3300- 1500	3520- 1380	Hdv: subalpin bjørkeskog dominerte, nedgang furu pga kulturaktivitet J: < 2700 BP (2800 kal BP) nedgang trær, betydelig nedgang i skoggrensen→lavalpine betingelser 3300-1600 BP (3520-1470 kal BP), or ned D: 2600 BP (2740 kal BP) kulturbetingete vegetasjonsforandringer, blandingskog furu og bjørk tilbake 2100-1300 BP (2080-1250 kal BP), 1900 BP (1850 kal BP) nedgang furutresgrensen og or til 1400 BP (1300 kal BP)→subalpin bjørkeskog stadig mer utbredt og åpen	D: T min. 9,2 °C 2600 BP (2740 kal BP)	Hdj: gnsn vinterne- dbør som i dag 2400 BP (2400 kal BP), deretter synkende til 90 % av i dag 2000 BP (1940 kal BP) og økning til høyere nedbør enn i dag 1500 BP (1380 kal BP)	J: breene større enn i dag 3000-2500 BP (3200-2600 kal BP) og 2400-1800 BP (2400- 1720 kal BP) D: 3300 BP (3520 kal BP) klimaendring?
11	1500-0	1380-i dag	Hdv: furu kraftig tilbake, subalpin bjørkeskog dominerte, etter hvert mer åpen med økende kulturingrep, siste 400 år dominert av menneskelige inngrep J: betydelig nedgang subalpin bjørkeskogsgrense, avskogning frem mot nåtiden pga menneskers aktivitet, nydanning bjørkeskog etter "den lille istid" D: subalpin bjørkeskog, furuskogsgrense og or ned, skogen forsvant pga klimaendringer og mennesker 1300 BP (1250 kal BP) og under "den lille istid"	Hdj: etter "den lille istid" sommer T opp	Hdj: 1300-600 BP (1250-595 kal BP) gnsn vinterne- dbør ≥ nåtiden, 600 BP (595 kal BP) markert økning vinterne- dbør (> 120 % av nåtiden), vinterne- dbør ned etter "den lille istid"	Hdj: kontinuerlige og store avsetninger etter breaktivitet og isfrontoskillasjoner J: jorderosjon pga. rydding og dyrking, breene større enn i dag 1530-840 BP (1400 kal BP) og under "den lille istid" D: klimaforverring under "den lille istid"

Table 13. Holocene vegetation and climate in the central part of the mountain area in South Norway. Calibration see Table 1. Abbreviations: Degl.=deglaciation, max.=maximum, min.=minimum, T=temperature, Veg.=vegetation, W=west, N=north, E=east, S=south, Hdv=Hardangervidda, Hdj=Hardangerjøkulen, J=Jotunheimen, D=Dovre.

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
1	Degl.-8500	Degl.-9510	Hdv: pioneer flora with sea-buckthorn, birch forest, pine forest in the high mountains before 8500 BP (9510 cal BP)= J: pioneer flora with sea-buckthorn followed by birch, from 8600 BP (9550 cal BP) dense pine forest up to at least 1220 m asl (pine trees > 1300 m asl) D: birch and a little pine, 200 m higher tree limit than today for birch and pine	Hdv: same as today during deglaciation, max. summer T 3°C higher than today Hdj: same as today during deglaciation, average summer T 0.7-1.3°C higher than today J: max. T > 2.5°C higher than today 8500 BP (9510 cal BP) D: 1.0-1.5°C higher summer T than today from 8800 BP (9830 cal BP)	Hdj: quickly increasing average winter precipitation (70 to 150% compared to today) after 8840 BP (10 000 cal BP)	Melting of inland ice affected vegetation and climate
2	8500-8000	9510-8900	Hdv: mixed forest birch-pine or pine, pine at its highest level, pine dominated tree limit up to 1250 m asl in S+central areas, up to 1100-1200 m asl in W, N and E, continuous distribution of pine E-W 8000 BP (8900 cal BP) J: pine increased to its greatest distribution 8200-8100 BP (9170-9020 cal BP) birch decreased, but still important in the forest D: birch at highest altitudes, birch with pine at lower altitudes	Hdv: max. summer T until 8000 BP (8900 cal BP), then decreasing, max. summer T 3°C Hdj: average annual T much higher than today, average summer T 1.3°C higher than today	Hdj: high average winter precipitation (mild, humid) 140-170% compared to today	Hdv: most favourable climatic conditions for pine and birch
3	8000-7300	8900-8110	Hdv: pine dominated at the tree limit, began to decline and recede 8000 BP (8900 cal BP), alder at the forest limit, max. from 7500 BP (8350 cal BP) J: highest pine forest limit (> 1300 m asl), dense pine forest with birch, alder from 8000 BP (8900 cal BP), birch and pine decreased 7600 BP (8400 cal BP), alder max, 7500 BP (8350 cal BP) at lower altitudes D: ≤ 7700 BP (8480 cal BP) mixed forest pine, birch and alder	Hdv: decrease in T, somewhat cooler climate, decrease in summer T after 8000 BP (8900 cal BP) Hdj: average annual T much higher than today, average summer T 1.3°C higher than today increasing to 7500 BP (8350 cal BP), then decreasing to 0.3°C higher than today J: average summer T ≥ 1.8°C higher than today	Hdv: more humid climate with westerly winds < 8000 BP (8900 cal BP) Hdj: average winter precipitation increased to max. > 175% (mild, humid) compared to today 7700-7500 BP (8480-8350 cal BP), decline in winter precipitation < 7500 BP (8350 cal BP) to a dry period (70% of today's precipitation)→end of the Finse event	Hdv: regional climate change, bogs began to form 8000 BP (8900 cal BP) Hdj: glacial advance Finse event 7500 BP (8350 cal BP)→increased avalanche and flood activity, then glacial melting J: warm dry climate, Finse event recorded with glaciers larger than today

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
4	7300-7000	8100-7850	<i>Hdv: pine still dominant at the tree limit, but decreasing, some birch J: pine forest limit at its highest, max. 1300 m asl 7000 BP (7850 cal BP), birch forest ≥ 1450 m asl, dense pine forest with birch and alder, alder increased 7200 BP (8000 cal BP) D: pine at highest level, mixed forest of pine, birch and alder</i>	<i>Hdv: decreased T, cooler climate, decreased summer T J: average summer T 1.4- > 1.8°C higher than today D: T increased > 7200 BP (8000 cal BP)</i>	<i>Hdj: still a dry period, average winter precipitation increased slightly, but less than today</i>	<i>J: warm dry climate</i>
5	7000-6700	7850-7580	<i>Hdv: pine dominant with birch, alder at the tree limit, increased in central area and W J: dense pine forest with birch+alder, max. pine forest limit, most favourable period for pine ended 6700 BP (7580 cal BP), alder max. D: mixed forest of pine and birch with alder, max. pine at highest altitude 1200 m asl, max. alder</i>	<i>Hdv: decreased T, cooler, decrease in summer T Hdj: increasing average summer T ≤ 1.2°C higher than today J: average summer T > 1.8°C higher than today, T decreased 6800 BP (7640 cal BP) from max. > 2.5°C higher than today, slightly lower summer T</i>	<i>Hdv: more humid period 7000 BP (7850 cal BP) Hdj: dry period, increasing average winter precipitation from 80% to today's level J: increased precipitation and humidity</i>	<i>Hdv: humid period began J: warm dry climate, change in climate 6800 BP (7640 cal BP)</i>
6	6700-5700	7580-6470	<i>Hdv: alder at the tree limit with pine and birch, alder max 6000-5000 BP (6840-5730 cal BP) J: highest pine forest limit until 6700 BP (7580 cal BP), regional changes 6700 BP (7580 cal BP), change from predominantly pine forest to birch forest with pine+alder, alder max. 6200 BP (7100 cal BP), alder decreased D: mixed forest pine+birch+alder, alder decreased 6300-6000 BP (7220-6840 cal BP)</i>	<i>Hdj: high average summer T, max. in Holocene > 1.4°C higher than today 6100-5800 BP (6970-6620 cal BP), then falling J: increasing summer T 6700 BP (7580 cal BP), summer T slightly lower 6200 BP (7100 cal BP)</i>	<i>Hdj: longer dry period succeeded by a wet period ≤ 6500 BP (7430 cal BP), max. average winter precipitation > 140% compared to today (mild winters) 5900 BP (6710 cal BP) J: increased humidity, more precipitation, increased snow coverage, increased winter precipitation 6700 BP (7580 cal BP)</i>	<i>Hdv: slight climatic deterioration < 6000 BP (6840 cal BP) Hdj: climate change 6300-6000 BP (7220-6840 cal BP), glacial advance from 6300 BP (7220 cal BP) J: climate change 6300-6000 BP (7220-6840 cal BP), end of "Holocene thermal optimum" D: "Holocene thermal optimum" continued</i>

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
7	5700-4400	6470-4970	<p>Hdv: predominantly pine at tree limit, which increased in W with pine dominance and alder declined 5500-5000 BP (6290-5730 cal BP), pine expanding temporarily 5300-4800 BP (6090-5540 cal BP), pine forest limit decreased and replaced by subalpine birch forest from 5000-4800 BP (5730-5540 cal BP)</p> <p>J: development of subalpine birch forest, alder decreased+declined 5300 BP (6090 cal BP)</p> <p>D: more open forest 5500 BP (6290 cal BP) mix of pine+birch+alder, birch tree limit and pine declined 5300-4400 BP (6090-4970 cal BP), alder decreased 4900 BP (5620 cal BP), birch increased in the subalpine forest and the birch tree limit declined</p>	<p>Hdv: T decreased < 5000 BP (5730 cal BP)</p> <p>Hdj: average annual T significantly higher than today, high average summer T, decreased to 0.9°C higher than today 5600-5100 BP (6360-5840 cal BP), dropping summer T to below today's T? 4550 BP (5230 cal BP)</p> <p>D: relatively high summer T, lower than before 5500 BP (6290 cal BP), max. T 5600 BP (6360 cal BP) and decreased 4700 BP (5410 cal BP)</p>	<p>Hdv: drier than previously 5500-5000 BP (6290-5730 cal BP), decline in precipitation 5300-4800 BP (6090-5540 cal BP), bogs dry up, < 5000 BP (5730 cal BP) increased humidity and significant paludification</p> <p>Hdj: high average winter precipitation, max. 140% 5400 BP (6240 cal BP) compared to today, with mild winters, decreasing to min. 70% compared to today, one of the driest periods in the Holocene period 5600-5100 BP (6360-5840 cal BP), then up to today's level 5000-4500 BP (5730-5170 cal BP), >4400 BP (4970 cal BP) precipitation 70% compared to today, in other words, dry, higher winter precipitation levels→more snow and longer snow season</p>	<p>Hdv: slight climatic improvement 5300-4800 BP (6090-5540 cal BP), climatic deterioration 4500 BP (5170 cal BP, not pronounced)</p> <p>Hdj: climatic deterioration 5600-5100 BP (6360-5840 cal BP), glacial advance until 5200/5000-4500 BP (5960/5730-5170 cal BP) glacial retreat up to 3500 BP (3770 cal BP), climatic deterioration toward the end of the period</p> <p>J: gradual climatic deterioration 5300-4500 BP (6090-5170 cal BP)</p> <p>D: gradual climatic deterioration 5500-4400 BP (6290-4970 cal BP)</p>
8	4400-3700	4970-4040	<p>Hdv: subalpine birch forest</p> <p>J: subalpine birch forest, more open and significant decline in forest limit ≤ 3800 BP (4190 cal BP), toward low alpine conditions, alder declined, grazing animals affected vegetation</p> <p>D: 4300 BP (4850 cal BP) mixed forest pine and birch→subalpine forest declined and alder max. 4000 BP (4470 cal BP), decline in pine and birch 3800 BP (4190 cal BP), alder declined 3700 BP (4040 cal BP), pine limit declined, then forest limit declined</p>	<p>Hdj: slightly higher average summer T than today (0.3°C), 3800-3660 BP (4190-4000 cal BP) average summer T decreased</p> <p>J: colder, dropping summer T, but higher than today</p> <p>D: warm, max. average July T 4100 BP (4660 cal BP) 10.6°C, 1.5°C decrease in average July T</p>	<p>Hdj: wetter, high average winter precipitation, mild winters, increased winter precipitation (90% compared to today), 3800-3660 BP (4190-4000 cal BP) dry period (70% of present)</p> <p>J: wetter</p> <p>D: humid, westerly wind</p>	<p>Hdv: < 4500 BP (5170 cal BP) climatic deterioration not pronounced</p> <p>Hdj: glacial advance 4100-3800 BP (4660-4190 cal BP), the "Holocene thermal optimum" ended 3800 BP (4190 BP), climatic deterioration 3800-3660 BP (4190-4000 cal BP)</p> <p>J: 4200-3600 BP (4780-3920 cal BP) glaciers larger than today, climate changes < 3800 BP (4190 cal BP)</p> <p>D: climatic deterioration 4000-3800 BP (4470-4190 cal BP)</p>
9	3700-3300	4040-3520	<p>Hdv: subalpine birch forest</p> <p>J: birch increasing, pine declined 3600 BP (3920 cal BP), subalpine birch forest until 3300 BP (3520 cal BP), significant decline in forest limit and development toward low alpine vegetation, alder declined</p> <p>D: mixed forest pine and birch declined, increasingly open, forest limit and alder declined, development of subalpine birch forest 3500 BP (3770 cal BP)</p>	<p>Hdj: average summer T < 0.5°C higher than today</p> <p>J: summer T higher than today but lower than max. T</p>	<p>Hdj: average winter precipitation less than today, increasing</p>	<p>Significant climatic deterioration in Scandinavia, greatest/longest climatic deterioration 3300 BP (3520 cal BP)</p> <p>J: climate related changes in vegetation</p> <p>D: climate changes</p>

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
10	3300-1500	3520-1380	<i>Hdb: subalpine birch forest dominated, decline in pine due to cultural activity J: < 2700 BP (2800 cal BP) decline in trees, significant decline in forest limit→low alpine conditions 3300-1600 BP (3520-1470 cal BP), alder declined D: 2600 BP (2740 cal BP) culturally influenced changes in vegetation, mixed forest pine and birch declined 2100-1300 BP (2080-1250 cal BP), 1900 BP (1850 cal BP) decline in pine tree limit and alder until 1400 BP (1300 cal BP)→ subalpine birch forest increasing and more open</i>	<i>D: T min. 9.2°C 2600 BP (2740 cal BP)</i>	<i>Hdj: average winter precipitation same as today 2400 BP (2400 cal BP), then dropping to 90% of today's level 2000 BP (1940 cal BP) and increasing to greater precipitation than today 1500 BP (1380 cal BP)</i>	<i>J: glaciers larger than today 3000-2500 BP (3200-2600 cal BP) and 2400-1800 BP (2400-1720 cal BP) D: 3300 BP (3520 cal BP) climate change?</i>
11	1500-0	1380-present	<i>Hdv: pine declined significantly, subalpine birch forest dominated, later more open with increasing cultural encroachment, last 400 years dominated by human intervention J: significant decline in the subalpine birch forest limit, deforestation until present due to human activity, new formation of birch forest after the "Little Ice Age" D: subalpine birch forest, pine forest limit and alder declined, forest disappeared due to climate changes and people 1300 BP (1250 cal BP) and during the "Little Ice Age"</i>	<i>Hdj: summer T increased after the "Little Ice Age"</i>	<i>Hdj: 1300-600 BP (1250-595 cal BP) average winter precipitation ≥ present, 600 BP (595 cal BP) significant increase in winter precipitation (> 120% of today's level), winter precipitation decreased after the "Little Ice Age"</i>	<i>Hdj: continuous and large deposits after glacial activity and glacial oscillation J: soil erosion due to clearing and farming, glaciers larger than today 1530-840 BP (1400 cal BP) and during the "Little Ice Age" D: climatic deterioration during the "Little Ice Age"</i>

Tabell 14. Holocen vegetasjon og klima i fjellet i det sørlige og sørvestlige Sør-Norge. Kalibrering se tabell 1. Forkortelser: max.=maksimum, min.=minimum, T=temperatur, gnsn=gjennomsnittlig, isavsm=isavsmeltning.

Veg-sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
1	Isavsmeltning til 8500	Isavsmeltning til 9510	Urterik pionerveg erstattet av åpen bjørkeskog, furu tidlig, muligens hassel	Hurtig oppvarming, gnsn juli T økte SV: gnsn juli T max. 8800 BP (9830 kal BP), tetraterm 1,0-1,5 °C høyere enn i dag	Vinternedbør økende, høyere enn i dag	Klima varmere enn i dag
2	8500-8000	9510-8900	Subalpin blandingskog av bjørk med økende mengde furu, skogen ganske tett, or opp 8200-8000 BP (9170-8900 kal BP)	Gnsn juli T max. 8000 BP (8900 kal BP), tetraterm 1,0-1,5 °C høyere enn i dag	Vinternedbør lavere enn tidligere med max. 8000 BP (8900 kal BP)	Begynnende myrdannelse > 8000-7900 BP (8900-8670 kal BP)

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
3	8000- 7300	8900- 8110	Tettere subalpin blandingsskog med furu og bjørk, furu viktigst, noe or, bjørk viktigst i SV	Varmere enn tidligere, gnsn juli T max. 7500 BP (8350 kal BP), tetraterm 1,0-1,5 °C høyere enn i dag	Myrdannelse startet > 8000 BP (8900 kal BP)	
4	7300- 7000	8100- 7850	Furuskog med bjørk, åpen bjørkeskog m noe furu i V	Gnsn max. sommer T < 17,2 °C , gnsn juli T >12 °C , høyest T 7200 BP (8000 kal BP) 14 °C , dvs. 1,4 °C høyere enn i dag, tetraterm 1,0-1,5 °C høyere enn i dag til 7200 BP (8000 kal BP)	Folgefonnsoområdet nær vestkysten: høy vinternedbør, mer vinternedbør som regn	Klimaforbedring, start "holocene termale optimum" 7200 BP (8000 kal BP), generelt varmere og fuktigere i Folgefonnsoområdet 7200 BP (8000 kal BP)
5	7000- 6700	7850- 7580	Subalpin blandingsskog av bjørk og furu	Høyest T 14 °C , 1,4 °C høyere enn i dag	Store svingninger i gnsn vinternedbør	Varmt fuktig klima fortsatte, klimaforbedring
6	6700- 5700	7580- 6470	Subalpin blandingsskog av bjørk og furu til 6200 BP (7100 kal BP) med varierende tetthet, lengst SV åpen skog av bjørk+or til 5900 BP (6710 kal BP), åpen subalpin bjørkeskog, or max. 6100 BP (6970 kal BP), tilbake 5800 BP (6620 kal BP)	Varmt, gnsn juli T > 12 °C høyere enn i dag, varmeste somrer 6200- 5400 BP (7100-6240 kal BP) i lavere strøk	Fuktig, gnsn vinternedbør høy med store svingninger	Gunstigste klimaforhold 6600 BP (7490 kal BP), "holocene termale optimum", klimaendringer
7	5700- 4400	6470- 4970	Bjørk tilbake 5300 BP (6090 kal BP), åpning skogen 5000 BP (5730 kal BP), nedgang furu og skoggrense generelt, < 4800 BP (5540 kal BP) åpen bjørkeskog, or tilbake, 1. forekomst av smalkjempe i løpet av sonen	Kjøligere 5100 BP (5840 kal BP), men varmere enn i dag, gnsn juli T > 12 °C , nedgang T 5000 BP (5730 kal BP)	Økt nedbør, gnsn vinternedbør høy med store svingninger og max. 4500 BP (5170 kal BP) 190 % sml med i dag, økt snødekke	
8	4400- 3700	4970- 4040	Generell nedgang skog-/ tregrensen og furu 4400 BP (4970 kal BP), furu viktigst i Ø, skogen mer åpen, bjørk stadig viktigere, glissen blandingsskog av bjørk og or, åpen subalpin bjørkeskog 4000 BP (4470 kal BP)	Kjøligere, lavere T ≤ 4400 BP (4970 kal BP) gradvis fallende, kort kjøligere fase 4400 BP (4970 kal BP), gnsn juli T > 12 °C til 3700 BP (4040 kal BP), gnsn juli T max. 1,4 °C høyere enn i dag	Fuktigere, gnsn vinternedbør max. 225 % sml m i dag 4100 BP (4660 kal BP), forsumpning 4000 BP (4470 kal BP), gnsn vinternedbør økte i Folgefonnsoområdet til 3700 BP (4040 kal BP) med store svingninger	Varmt og fuktig klima, "Holocene termale optimum" slutt 3700 BP (4040 kal BP)
9	3700- 3300	4040- 3520	Tilbakegang i stadig mer åpen subalpin skog, bjørk etter hvert viktigst, furu ned 3700 BP (4040 kal BP), skoggrensen ned 3600-3300 BP (3920 kal BP), or ned unntatt (lokalt?) oremax på Vasstølen 3700 BP (4040 kal BP), gran i S	Kjøligere enn tidligere, gnsn juli T 1,4 °C høyere enn i dag 3700 BP (4040 kal BP), deretter nedgang i Folgefonnsoområdet	Fuktigere enn tidligere, forsumpning 3600 BP (3920 kal BP), myrene spredte seg	Breene ekspanderte

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
10	3300- 1500	3520- 1380	>3100 BP (3350 kal BP) fortsatt noe furu, den subalpine skogen åpnedes og gikk tilbake > 2700 BP (2800 kal BP), bjørk viktigst, bjørke- og furutresgrensen ned til nåtidens nivå 2500 BP (2610 kal BP), lavalpin vegetasjon spredte seg ved stadig lavere nivåer med enkelte bjørketrær og -kratt, or ned, vegetasjon som i dag 1800 BP (1720 kal BP), kulturaktivitet påvirket vegetasjonen stadig sterkere, korndyrking fra 3300-3000 BP (3520-3200 kal BP)	Kjøligere enn tidligere, nedgang gnsn juli T i Folgefonnsområdet	Fuktigere enn tidligere, våtere, myrlendt, myrene spredte seg, forsumpning av landskapet	Utbredt kulturaktivitet påvirket vegetasjonen stadig sterkere
11	1500-0	1380-i dag	Stadig mer åpen subalpin bjørkeskog, or ned, snaufjellet økte med spredte bjørketrær og -kratt, stadig mindre furu, kulturbetingete vegetasjonsforandringer økte, "den lille istid" treløs vegetasjon, etter "den lille istid" øking i trevegetasjon frem mot nåtiden	Kjøligere, nedgang gnsn juli T i Folgefonnsområdet, sommer T økte siden 1860 e.Kr.	Våtere enn tidligere, spredning myrer, forsumpning under "den lille istid", myrlendt til nåtiden	Store klimavariasjoner, klimaforverring 1300-1800 e.Kr. under "den lille istid"

Table 14. Holocene vegetation and climate in the mountain area in the southern and south-western part of South Norway. Calibration see Table 1. Abbreviations: Degl.=deglaciation, max.=maximum, min.=minimum, T=temperature, Veg.=vegetation, W=west, N=north, E=east, S=south.

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
1	Degl.- 8500	Degl.- 9510	Herb-rich pioneer vegetation replaced by open birch forest, pine early, possibly hazel	Quick warming, average July T increased SW: max. average July T 8800 BP (9830 cal BP), summer months 1.0-1.5°C higher than today	Winter precipitation increasing, higher than today	Climate warmer than today
2	8500- 8000	9510- 8900	Subalpine mixed forest of birch with increasing distribution of pine, quite dense forest, alder increased 8200-8000 BP (9170-8900 cal BP)	Max. average July T 8000 BP (8900 cal BP), summer months 1.0-1.5°C higher than today	Winter precipitation lower than before, with max. 8000 BP (8900 cal BP)	Beginning of bog formation > 8000-7900 BP (8900-8670 cal BP)

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
3	8000-7300	8900-8110	Denser subalpine mixed forest with pine and birch, pine most important, some alder, birch most important in SW	Warmer than before, max. average July T 7500 BP (8350 cal BP), summer months 1.0-1.5°C higher than today	Bog formation started > 8000 BP (8900 cal BP)	
4	7300-7000	8100-7850	Pine forest with birch, open birch forest with some pine in W	Average max. summer T < 17.2°C, average July T > 12°C, highest T 7200 BP (8000 cal BP) 14°C, in other words 1.4°C higher than today, summer months 1.0-1.5°C higher than today until 7200 BP (8000 cal BP)	Folgefonna area near the west coast: high winter precipitation, more winter precipitation as rain	Climatic improvement, start of the "Holocene thermal optimum" 7200 BP (8000 cal BP), generally warmer and more humid in the Folgefonna area 7200 BP (8000 cal BP)
5	7000-6700	7850-7580	Subalpine mixed forest of birch and pine	Highest T 14°C, 1.4°C higher than today	Great variations in average winter precipitation	Warm, humid climate continued, climatic improvement
6	6700-5700	7580-6470	Subalpine mixed forest of birch and pine until 6200 BP (7100 cal BP) with varying density, furthest SW open forest of birch+alder until 5900 BP (6710 cal BP), open subalpine birch forest, alder max. 6100 BP (6970 cal BP), decreased 5800 BP (6620 cal BP)	Warm, average July T > 12°C higher than today, warmest summers 6200-5400 BP (7100-6240 cal BP) at lower altitudes	Humid, high average winter precipitation with large variations	Favourable climatic conditions 6600 BP (7490 cal BP), the "Holocene thermal optimum", climate changes
7	5700-4400	6470-4970	Birch decreased 5300 BP (6090 cal BP), forest opens 5000 BP (5730 cal BP), pine and forest limit in general declined, < 4800 BP (5540 cal BP) open birch forest, alder decreased, 1 st occurrence of ribwort plantain during the zone	Cooler 5100 BP (5840 cal BP), but warmer than today, average July T > 12°C, decrease in T 5000 BP (5730 cal BP)	Increased precipitation, high average winter precipitation with large variations and max. 4500 BP (5170 cal BP) 190% compared to today, increased snow coverage	
8	4400-3700	4970-4040	General decline in the forest/tree limit and pine 4400 BP (4970 cal BP), pine most important in E, forest more open, birch increasingly important, sparse mixed forest of birch and alder, open subalpine birch forest 4000 BP (4470 cal BP)	Cooler, lower T ≤ 4400 BP (4970 cal BP) gradually falling, short cooler phase 4400 BP (4970 cal BP), average July T > 12°C until 3700 BP (4040 cal BP), max. average July T 1.4°C higher than today	More humid, max. average winter precipitation 225% compared to today 4100 BP (4660 cal BP), paludification 4000 BP (4470 cal BP), average winter precipitation increased in Folgefonna area until 3700 BP (4040 cal BP) with large variations	Warm and humid climate, the "Holocene thermal optimum" ended 3700 BP (4040 cal BP)

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
9	3700-3300	4040-3520	<i>Decline to increasingly more open subalpine forest, birch became most important, pine decreased 3700 BP (4040 cal BP), forest limit declined 3600-3300 BP (3920 cal BP), alder declined except (locally?) alder max. at Vasstølen 3700 BP (4040 cal BP), spruce in S</i>	<i>Cooler than before, average July T 1.4°C higher than today 3700 BP (4040 cal BP), then decreased in Folgefonna area</i>	<i>More humid than before, paludification 3600 BP (3920 cal BP), bogs spread</i>	<i>Glaciers expanded</i>
10	3300-1500	3520-1380	<i>> 3100 BP (3350 cal BP) still some pine, the subalpine forest opened and receded > 2700 BP (2800 cal BP), birch most important, birch and pine tree limit declined to today's level 2500 BP (2610 cal BP), low alpine vegetation spread at increasingly lower altitudes with some birch trees and underbrush, alder declined, vegetation same as today 1800 BP (1720 cal BP), cultural activity had an increasing effect on vegetation, cereal growing from 3300-3000 BP (3520-3200 cal BP)</i>	<i>Cooler than before, decrease in average July T in Folgefonna area</i>	<i>More humid than before, wetter, boggy, bogs spread, stagnant landscape</i>	<i>Extensive cultural activity had an increasing effect on the vegetation</i>
11	1500-0	1380-present	<i>Increasingly more open subalpine birch forest, alder declined, tree-less mountains increased with scattered birch trees and underbrush, increasingly less pine, increase in culturally influenced changes in vegetation, tree-less vegetation during the "Little Ice Age", an increase in tree vegetation until present after the "Little Ice Age"</i>	<i>Cooler, average July T in Folgefonna area decreased, summer T increased since AD 1860.</i>	<i>Wetter than before, bogs spread, paludification during the "Little Ice Age", boggy until present</i>	<i>Large climatic variations, climatic deterioration AD 1300-1800 during the "Little Ice Age"</i>

Tabell 15. Holocen vegetasjon og klima i fjellet i den vestlige delen av Sør-Norge. Kalibrering se tabell 1. Forkortelser: max.=maksimum, min.=minimum, T=temperatur, gnsn=gjennomsnittlig, isavsm=isavsmelting.

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
1	Isavsm til 8500	Isavsm til 9510	Pionerveg m tindved, bjørkedominert åpen subalpin skog etterfulgt av furuskog før 8500 BP (9510 kal BP), varierende bjørke- og furuskoggrense	Gnsn sommer T som i dag 9000 BP (10 200 kal BP), gnsn juli T økte, max. T > 2,5 °C høyere enn i dag 8500 BP (9510 kal BP)	Vinternedbør økte under isavsm til max. > 200 % sml m i dag 8800 BP (9830 kal BP), 9300 og 8900 BP (10 500 og 10 050 kal BP) 160-175 % av nedbøren i dag	Innlandsisens smelting påvirket vegetasjon og klima, ikke avsetninger etter colluvial aktivitet
2	8500- 8000	9510- 8900	Furu max., furu vokset høyt og var viktig i fjellskogen sm m bjørk, etablering av subalpin blandingskog av bjørk og furu dominert av bjørk, bjørk dannet skoggrense	T øking, gnsn juli T lite max.	Klima mer fuktig, lite max. 8000 BP (8900 kal BP)	Utstrakt smelting av Jostedalsbreen, smeltet vekk før 8000 BP (8900 kal BP), ikke avsetninger etter colluvial aktivitet
3	8000- 7300	8900- 8110	Bjørk dannet skoggrense til 7900 BP (8670 kal BP), or til stede 7800 BP (8580 kal BP), furuskogen opp sm m bjørk, skoggrense max. 7800 BP (8580 kal BP), mest furu i sentrale områder	Gnsn T høy, kjøligere faser 7700 og 7400 BP (8480 og 8240 kal BP) med nedgang i gnsn juli T på 1 °C, sommer T 1,5-2 °C høyere enn i dag	Økt fuktighet sml m tidligere, årlig nedbør lavest i tidlig holocen, start myrdannelse før 8000 BP (8900 kal BP)	Start "holocene termale optimum" 8000 BP (8900 kal BP), klimaforverring 8000-7800 BP (8900-8580 kal BP), brefremstøt Finse event registrert i Breheimen, gunstigste klimavilkår 7800 BP (8580 kal BP), ikke avsetninger etter colluvial aktivitet
4	7300- 7000	8100- 7850	Skoggrensen økte og furu gikk opp < 7400 BP (8240 kal BP), høyeste skoggrense, bjørk erstattet av furuskog, stadig mer furu	Høyest T 7200 BP (8000 kal BP) 1,2-1,9 °C høyere enn i dag, Jostedalsomr: sommer T 1,5-2 °C høyere enn i dag, generelt varmere 7200 BP (8000 kal BP)	Fuktigere forhold, gnsn vinternedbør økte, store svingninger 7200 BP (8000 kal BP), større del av vinternedbør som regn	Gunstigste klima, sentral del av "det holocene termale optimum", økt ustabilitet i klimaet og første snøskredsaktivitet 7200-7000 BP (8000- 7860 kal BP)
5	7000- 6700	7850- 7580	Tettere subalpin furuskog m bjørk og or, stadig mer furu, økt skoggrense med furu og bjørk, or økende	Varmt, T 1,4-1,9 °C høyere enn i dag, T ned 6800 BP (7640 kal BP) rundt Jostedalsbreen fra max. T > 2,5 °C høyere enn i dag, sommer T 1,5-2 °C høyere enn i dag	Fuktig, gnsn vinternedbør m store svingninger	Gunstige og stabile klimaforhold, ikke avsetninger etter colluvial aktivitet
6	6700- 5700	7580- 6470	Subalpin blandings- skog av bjørk, furu og or, skoggrensen høy m bjørk og furu, nedgang or 6300 BP (7220 kal BP), mer furu til 6200 BP (7100 kal BP), furu- skogsgrense ned 6000 BP (6840 kal BP)	Varmt, sommer T 2,7-< 3 °C høyere enn i dag, kort kjøligere fase 6600 BP (7490 kal BP), ned- gang sommer T 6000 BP (6840 kal BP), Joste- dalsbre området sommer T 1,5-2 °C høyere enn i dag til 6000 (5300) BP (6840 (6090) kal BP), kort kjøligere fase med lavere gnsn T 5800 BP (6620 kal BP)	Fuktig, kort periode med gnsn lavere vinternedbør 5800 BP (6620 kal BP)	Begynnende klimafor- verring og breekaktivitet Jostedalsbreen 6300- 6000 BP (7220-6840 kal BP) med påfølgende breekspansjon, forverret klima og slutten på "ho- locene termale optimum" 6000 BP (6840 kal BP), avsetninger etter breakti- vitet og isfronsoskillasjo- ner økte, snøskredsav- setninger lite omfang

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
7	5700- 4400	6470- 4970	Høy skoggrense m bjørk og furu til 5000 BP (5730 kal BP), bjørk erstattet furu, utvikling subalpin bjørkeskog i stadig flere områder 5300-5000 BP (6090-5730 kal BP) med nedgang i furu og or, furuskog siste max. 5000 BP (5730 kal BP), furu grensen ned 4600 BP (5320 kal BP), > 5000 BP (5730 kal BP) lavalpine forhold, 1. forekomst smalkjempe fra 4600 BP (5320 kal BP)	Lavere T, synkende sommer T, sommer T 1,5-2,7 °C høyere enn i dag til 5300-5000 BP (6090-5730 kal BP)	Fuktigere og økt fuktighet 5300 BP (6090 kal BP), forsumpning, økt vinternedbør, gnsn vinternedbør fortsatt høy m store svingninger og max. 4450 BP (5100 kal BP) 190 % sml m i dag	Økt variabilitet, gradvis mindre gunstig og mer ustabil klima, fuktigere/kjøligere 5000 BP (5730 kal BP), sterkere vestlige vinder 5300 BP (6090 kal BP), dannelse Jostedalsbreen 5300-4900 BP (6090-5620 kal BP), gjendannelse Folgefonna 4500 BP (5170 kal BP), økende snørasaktivitet, erosjon og debrisflow
8	4400- 3700	4970- 4040	Blandingsskog furu og bjørk, furu kraftig tilbake >4000 BP (4470 kal BP)→etablering subalpin bjørkeskog 4300-3900 BP (4850-4350 kal BP), or tilbake, skogen mer åpen, bjørk tilbake 4200 BP (4780 kal BP), men utbredelse av trær vesentlig større og høyere enn i dag, kulturlandskapsutvikling < 4000 BP (4470 kal BP), bjørkeskog tilbake pga. beite	Kjøligere fase 4400 BP (4970 kal BP), synkende sommer T til 4000 BP (4470 kal BP), variabel T, men varmere enn i dag, gnsn juli T max. 1,9 °C høyere enn i dag, synkende sommer T til 3700 BP (4040 kal BP), 0,5 °C høyere enn i dag	Fuktigere enn tidligere, mer nedbørsrikt, ekspansjon myrer, kraftig forsumpning 4000 BP (4470 kal BP), gnsn vinternedbør max. 225 % sml m i dag 4100 BP (4660 kal BP), gnsn økt vinternedbør på Folgefonnhalvøya 3700 BP (4040 kal BP) med store svingninger	Relativt oseaniske betingelser, øking i prosesser knyttet til kjøligere og fuktigere, mer nedbørsrikt klima: avsetninger etter breakaktivitet, isfrontoskillasjoner, snøskredaktivitet og debrisflow
9	3700- 3300	4040- 3520	Jevn nedgang i skog- og tregrensen som besto av bjørk, furu tilbake, den subalpine skogen stadig mer åpen, betydelig senking bjørkeskogsgrense 3500 BP (3770 kal BP), markert utvikling av kulturlandskapet	Nedgang T, nedgang gnsn juli T, men fortsatt varmere enn i dag	Fuktigere frem til nåtiden, videre ekspansjon myrer	Stadig mindre gunstig klima, vesentlig neoglasial fase 3700-3100 BP (4040-3350 kal BP) og reaktivering av Jostedalsisken 3000 BP (3200 kal BP), øking i prosesser knyttet til kjølig og fuktig klima (se ovenfor)
10	3300- 1500	3520- 1380	Den subalpine bjørkeskogsgrensen fortsatt ned, furu tilbake, bjørkeskogen tilbake, utvikling mot lavalpin vegetasjon stadig flere steder og ved lavere nivåer, oremax Ullshelleren 3000-2500 BP (3200-2610 kal BP), utvikling av trefattig kulturlandskap til 3100-2000 BP (3350-1940 kal BP) pga. beitepress og klimaforverring	Nedgang T, nedgang gnsn juli T, relativt varmt 1-400 e.Kr. (2010-1660 BP, 1970-1550 kal BP), sommer T max. 1,5-2 °C høyere enn i dag	Fuktigere	Ikke vesentlige forandringer i klima etter 3000 BP (3200 kal BP), 600 år lang neoglasial fase N for Jostedalsbreen slutt 3100 BP (3350 kal BP), 2200 BP (2230 kal BP) brefremstøt større enn i dag, øking i prosesser knyttet til kjølig og fuktig klima (se ovenfor)

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
11	1500-0	1380-i dag	Åpen subalpin bjørkeskog, furu ned, nedgang tre- og skoggrense under "den lille istid", svak oppgang m liten furuekspansjon og bjørk opp mot nåtiden, vegetasjon påvirket av beite med utbredte og økende kulturinngrep	Nedgang T, kjølig periode "den lille istid", varmere etter "den lille istid", øking sommer T 1 °C siste 100 år	Fuktigere, "den lille istid" nedbør 110 % sml m i dag, store nedbørmengder med mye snø om vinteren og brevekst, etter "den lille istid" vinternedbør 90 % av i dag	Stadig mindre gunstig klima bortsett fra nyere tid, fremrykkende breer særlig på 1700-tallet, Jostedalsbreen størst siden istiden, kontinuerlige øking i prosesser knyttet til kjølig og fuktig klima (som i dag, se ovenfor), store klimafluktuasjoner de siste 500 år

Table 15. Holocene vegetation and climate in the western part of the mountain area in South Norway. Calibration see Table 1. Abbreviations: Degl.=deglaciation, max.=maximum, min.=minimum, T=temperature, Veg.=vegetation.

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
1	Degl.- 8500	Degl.- 9510	Pioneer vegetation with sea- buckthorn, birch dominated open subalpine forest followed by pine forest before 8500 BP (9510 cal BP), varying birch and pine forest limit	Average summer T same as today 9000 BP (10 200 cal BP), average July T increased, max. T > 2.5°C higher than today 8500 BP (9510 cal BP)	Winter precipitation increased during deglaciation to max. > 200% compared to today 8800 BP (9830 cal BP), 9300 and 8900 BP (10 500 and 10 050 cal BP) 160-175% of today's precipitation	Melting of inland ice affected vegetation and climate, no deposits from colluvial activity
2	8500- 8000	9510- 8900	Pine max., pine at high altitudes and was important in the mountain forest along with birch, subalpine mixed forest of birch and pine established dominated by birch, birch formed the forest limit	T increased, small max. average July T	Climate more humid, small max. 8000 BP (8900 cal BP)	Extensive melting of Jostedals Glacier, melted away before 8000 BP (8900 cal BP), no deposits from colluvial activity
3	8000- 7300	8900- 8110	Birch formed the forest limit until 7900 BP (8670 cal BP), alder present 7800 BP (8580 cal BP), pine forest increased along with birch, forest limit max. 7800 BP (8580 cal BP), mostly pine in central areas	High average T, cooler phases 7700 and 7400 BP (8480 and 8240 cal BP) with a 1°C decrease in average July T, summer T 1.5- 2°C higher than today	Increased humidity compared with before, annual precipitation lowest in early Holocene, beginning of bog formation before 8000 BP (8900 cal BP)	Start of the "Holocene thermal optimum" 8000 BP (8900 cal BP), climatic deterioration 8000-7800 BP (8900-8580 cal BP), glacial advance Finse event recorded in Breheimen, favourable climatic conditions 7800 BP (8580 cal BP), no deposits from colluvial activity
4	7300- 7000	8100- 7850	Forest limit increased and pine advanced < 7400 BP (8240 cal BP), highest forest limit, birch replaced by pine forest, increasingly more pine	Highest T 7200 BP (8000 cal BP) 1.2- 1.9°C higher than today, Jostedal area: summer T 1.5-2°C higher than today, generally warmer 7200 BP (8000 cal BP)	More humid conditions, average winter precipitation increased, large variations 7200 BP (8000 cal BP), larger portion of winter precipitation as rain	Most favourable climate, central part of the "Holocene thermal optimum", increased climatic instability and first avalanche activity 7200-7000 BP (8000- 7860 cal BP)

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
5	7000-6700	7850-7580	Denser subalpine pine forest with birch and alder, increasingly more pine, higher forest limit with pine and birch, alder increasing	Warm, T 1.4-1.9°C higher than today, T decreased 6800 BP (7640 cal BP) around Jostedals Glacier from max. T > 2.5°C higher than today, summer T 1.5-2°C higher than today	Humid, average winter precipitation with large variations	Favourable and stable climatic conditions, no deposits from colluvial activity
6	6700-5700	7580-6470	Subalpine mixed forest of birch, pine and alder, high forest limit with birch and pine, alder decreased 6300 BP (7220 cal BP), more pine until 6200 BP (7100 cal BP), pine forest limit declined 6000 BP (6840 cal BP)	Warm, summer T 2.7-< 3°C higher than today, brief cooler phase 6600 BP (7490 cal BP), drop in summer T 6000 BP (6840 cal BP), Jostedals Glacier area summer T 1.5-2°C higher than today until 6000 (5300) BP (6840 (6090) cal BP), brief cooler phase with lower average T 5800 BP (6620 cal BP)	Humid, brief period with lower average winter precipitation 5800 BP (6620 cal BP)	Beginning of climatic deterioration and glacier activity Jostedals Glacier 6300-6000 BP (7220-6840 cal BP) with ensuing glacier expansion, climatic deterioration and end of the "Holocene thermal optimum" 6000 BP (6840 cal BP), deposits from glacier activity and glacier oscillation increased, avalanche deposits small in scope
7	5700-4400	6470-4970	High forest limit with birch and pine until 5000 BP (5730 cal BP), birch replaced pine, development of subalpine birch forest in an increasing number of areas 5300-5000 BP (6090-5730 cal BP) with a decline in pine and alder, pine forest final max. 5000 BP (5730 cal BP), pine limit declined 4600 BP (5320 cal BP), > 5000 (5730 cal BP) low alpine conditions, 1 st occurrence of ribwort plantain from 4600 BP (5320 cal BP)	Lower T, dropping summer T, summer T 1.5-2.7°C higher than today until 5300-5000 BP (6090-5730 cal BP)	More humid and increased humidity 5300 BP (6090 cal BP), paludification, increased winter precipitation, continued high average winter precipitation with large variations and max. 4450 BP (5100 cal BP) 190% compared to today	Increased variability, gradually less favourable and more unstable climate, more humid/cooler 5000 BP (5730 cal BP), stronger westerly winds 5300 BP (6090 cal BP), formation of Jostedals Glacier 5300-4900 BP (6090-5620 cal BP), Folgefonna reforms, 4500 BP (5170 cal BP), increasing avalanche activity, erosion and debris flow
8	4400-3700	4970-4040	Mixed forest of pine and birch, significant decrease in pine > 4000 BP (4470 cal BP)→subalpine birch forest established 4300-3900 BP (4850-4350 cal BP), alder decreased, forest more open, birch decreased 4200 BP (4780 cal BP), but distribution of trees significantly greater and at higher altitudes than today, development of cultural landscape < 4000 BP (4470 cal BP), birch forest decreased due to grazing animals	Cooler phase 4400 BP (4970 cal BP), dropping summer T until 4000 BP (4470 cal BP), variable T, but warmer than today, max. average July T 1.9°C higher than today, dropping summer T until 3700 BP (4040 cal BP), 0.5°C higher than today	More humid than before, higher levels of precipitation, bogs expand, significant paludification 4000 BP (4470 cal BP), max. average winter precipitation 225% compared to today 4100 BP (4600 cal BP), increased average winter precipitation on the Folgefonna peninsula 3700 BP (4040 cal BP) with large variations	Relatively oceanic conditions, increase in processes associated with a cooler and more humid climate with higher precipitation: deposits from glacier activity, glacier oscillations, avalanche activity and debris flow

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
9	3700-3300	4040-3520	Steady decline in forest and tree limit which consisted of birch, pine decreased, subalpine forest increasingly open, significant decline of birch forest limit 3500 BP (3770 cal BP), significant development of cultural landscape	Drop in T, drop in average July T, but still warmer than today	More humid until present, further bog expansion	Increasingly less favourable climate, significant neoglacial phase 3700-3100 BP (4040-3350 cal BP) and reactivation of Jostedals ice cap 3000 BP (3200 cal BP), increase in processes associated with a cool and humid climate (see above)
10	3300-1500	3520-1380	The subalpine birch forest limit still low, pine decreased, birch forest decreased, development toward low alpine vegetation in an increasing number of areas and at lower altitudes, alder max. Ullshelleren 3000-2500 BP (3200-2610 cal BP), development of mostly treeless cultural landscape until 3100-2000 BP (3350-1940 cal BP) due to pressure from grazing animals and climatic deterioration	Drop in T, drop in average July T, relatively warm AD 1-400 (2010-1660 BP, 1970-1550 cal BP), max. summer T 1.5-2°C higher than today	More humid	No significant changes in climate after 3000 BP (3200 cal BP), 600 year long neoglacial phase N of Jostedals Glacier ended 3100 BP (3350 cal BP), 2200 BP (2230 cal BP) glacial advance greater than today, increase in processes associated with a cool and humid climate (see above)
11	1500-0	1380-present	Open subalpine birch forest, pine decreased, decline in tree and forest limit during the "Little Ice Age", slight expansion of pine and birch increased until present, vegetation affected by grazing animals with extensive and increasing cultural encroachment	Drop in T, cool period in the "Little Ice Age", warmer after the "Little Ice Age", increase in summer T 1°C over the last 100 years	More humid, precipitation in the "Little Ice Age" 110% compared to today, large amounts of precipitation with much snow in the winter and glacier growth, winter precipitation after the "Little Ice Age" 90% of today's level	Increasingly less favourable climate except from more recent times, glacier advance particularly in the 1700's, Jostedals Glacier at its largest since the Ice Age, continuing increase in processes associated with a cool and humid climate (as today, see above), large climatic fluctuations over the last 500 years

Tabell 16. Holocen vegetasjon og klima i fjellet i den nordlige delen av Sør-Norge. Kalibrering se tabell 1. Forkortelser: max.=maksimum, min.=minimum, T=temperatur, gnsn=gjennomsnittlig, isavsm=isavsmelting.

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
1	Isavsm til 8500	Isavsm til 9510	Pionerveg med tindved etterfulgt av bjørkeskog, etter hvert i blanding med furu			Innlandsisens smelting påvirket vegetasjon og klima
2	8500- 8000	9510- 8900	Skogen tetnet til, furu dominerte med noe bjørk, skoggrensen langt høyere enn i dag			
3	8000- 7300	8900- 8110	Furuskog med bjørk+or, furumax 8000-7500 BP (8900-8350 kal BP), or spredte seg på bekostning av furu, skoggrensen langt høyere enn i dag, or opp \leq 8000 BP (8900 kal BP), furu ned, 7500 BP (8350 kal BP) furu- og oreskog med noe bjørk		Fuktigere enn tidligere	
4	7300- 7000	8100- 7850	Blandingsskog av furu og or med bjørk, skoggrensen høyere enn i dag, furu tilbake	Relativt varmt	Fuktig	
5	7000- 6700	7850- 7580	Blandingsskog av furu og or med bjørk, relativt høy skoggrense med furu	Relativt varmt	Fuktig	
6	6700- 5700	7580- 6470	Blandingsskog av furu og or med bjørk < 6000 BP (6840 kal BP), skoggrensen relativt høy med furu	Relativt varmt	Fuktig	Edafiske og klimatiske maksimum fra 6000 BP (6840 kal BP), start på "holocene termale optimum"
7	5700- 4400	6470- 4970	Blandingsskog dominert av furu og or med bjørk, første tegn på åpning av skogen, skoggrensen relativt høy med furu	Relativt varmt	Fuktig	"Holocene termale optimum" fortsatte
8	4400- 3700	4970- 4040	Or kraftig ned 4000 BP (4470 kal BP), skog mer åpen, subalpine bjørkebelte etableres med litt furu < 4000 BP (4470 kal BP), første antropogene spor > 4000 BP (4470 kal BP) i form av rydning og beite	Kjøligere enn tidligere	Fuktigere enn tidligere, omfattende forsumpning og myrdannelse 4000 BP (4470 kal BP)	Klimaendring, "holocene termale optimum" slutt 4000 BP (4470 kal BP)
9	3700- 3300	4040- 3520	Åpen subalpin bjørkeskog med litt furu, tregrensen ned, kulturaktivitet påvirket vegetasjonen, rydning og beite, 3600 BP (3920 kal BP) rydningsfase→beite, nedgang i trær, skogen tettere etterpå	Kjølig	Fuktigere enn tidligere, forsumpning og myrdannelse utbredt	Klimaet alpint 800 moh.
10	3300- 1500	3520- 1380	Åpen subalpin bjørkeskog med litt furu, kulturaktivitet påvirket vegetasjonen, 2000 BP (1940 kal BP) mer intens beitebruk	Kjølig	Fuktig, forsumpning og myrdannelse	
11	1500-0	1380-i dag	Subalpin bjørkeskog åpnedes pga beitepåvirkning, or ned, stadig mer åpen vegetasjon 500 BP (520 kal BP), gran opp 1000 BP (930 kal BP) asynkront, mer intensiv beitebruk påvirket vegetasjonen	Forverring sommerklima tidlig på 1200-tallet til 1350 e.Kr. svarende til 840-800 BP (750-730 kal BP) til 610 BP (600 kal BP)	Myrdannelse fortsatte, forsumpning	Trøndelag forverring sommerklima fra tidlig 1200-tall til 1350 e.Kr. svarende til 840-800 BP (750-730 kal BP) til 610 BP (600 kal BP)

Table 16. Holocene vegetation and climate in the northern part of the mountain area in South Norway. Calibration see Table 1. Abbreviations: Degl.=deglaciation, max.=maximum, min.=minimum, T=temperature.

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
1	Degl.-8500	Degl.-9510	Pioneer vegetation with sea-buckthorn followed by birch forest, later mixed with pine			Melting of inland ice affected vegetation and climate
2	8500-8000	9510-8900	Forest became denser, pine dominated with some birch, forest limit much higher than today			
3	8000-7300	8900-8110	Pine forest with birch+alder, pine max. 8000-7500 BP (8900-8350 cal BP), alder spread at the expense of pine, forest limit much higher than today, alder increased \leq 8000 BP (8900 cal BP), pine declined, 7500 BP (8350 cal BP) pine and alder forest with some birch		More humid than before	
4	7300-7000	8100-7850	Mixed forest of pine and alder with birch, forest limit higher than today, pine decreased	Relatively warm	Humid	
5	7000-6700	7850-7580	Mixed forest of pine and alder with birch, relatively high forest limit with pine	Relatively warm	Humid	
6	6700-5700	7580-6470	Mixed forest of pine and alder with birch < 6000 BP (6840 cal BP), forest limit relatively high with pine	Relatively warm	Humid	Soil conditions and climate at max. from 6000 BP (6840 cal BP), beginning of the "Holocene thermal optimum"
7	5700-4400	6470-4970	Mixed forest dominated by pine and alder with birch, first signs of forest opening, forest limit relatively high with pine	Relatively warm	Humid	"Holocene thermal optimum" continued
8	4400-3700	4970-4040	Alder declined significantly 4000 BP (4470 cal BP), forest more open, subalpine birch belt established with some pine < 4000 BP (4470 cal BP), first anthropogenic traces > 4000 BP (4470 cal BP) in the form of clearing and animal grazing	Cooler than before	More humid than before, extensive paludification and bog formation 4000 BP (4470 cal BP)	Climate change, "Holocene thermal optimum" ended 4000 BP (4470 cal BP)
9	3700-3300	4040-3520	Open subalpine birch forest with some pine, forest limit declined, cultural activity affected vegetation, clearing and animal grazing, 3600 BP (3920 cal BP) clearing phase \rightarrow grazing, decrease in trees, forest denser afterward	Cool	More humid than before, extensive paludification and bog formation	Alpine climate 800 m asl
10	3300-1500	3520-1380	Open subalpine birch forest with some pine, cultural activity affected vegetation, 2000 BP (1940 cal BP) more intense grazing	Cool	Humid, paludification and bog formation	
11	1500-0	1380-present	Subalpine birch forest opened due to the effects of grazing, alder declined, increasingly more open vegetation 500 BP (520 cal BP), spruce increased 1000 BP (930 cal BP) asynchronously, more intensive grazing affected vegetation	Summer climate deteriorated from the early 1200's until AD 1350 equivalent to 840-800 BP (750-730 cal BP) until 610 BP (600 cal BP)	Bog formation continued, paludification	Deterioration of summer climate in Trøndelag from the early 1200's until AD 1350 equivalent to 840-800 BP (750-730 cal BP) until 610 BP (600 cal BP)

Tabell 17. Holocen vegetasjon og klima i fjellet i den østlige delen av Sør-Norge. Kalibrering se tabell 1. Forkortelser: max.=maksimum, min.=minimum, T=temperatur, gnsn=gjennomsnittlig, isavsm=isavsmelting.

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrens	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
1	Isavsm til 8500	Isavsm til 9510	Pionervegetasjon med tindved etterfulgt av åpen bjørkeskog 8800-8700 BP (9830 kal BP) med hassel og etter hvert furu			Innlandsisens smelting 9000 BP (10 200 kal BP) påvirket vegetasjon og klima
2	8500- 8000	9510- 8900	Furuekspansjon, tett furuskog med varierende mengde bjørk, etablering av furudominert subalpin blandingskog med bjørk, furutresgrensen høyest i kontinentale strøk, or 8200-8000 BP (9170-8900 kal BP)			
3	8000- 7300	8900- 8110	Subalpin furuskog dominerte med varierende mengde bjørk til 7300 BP (8110 kal BP), furu gradvis tilbake ≤ 7800 BP (8580 kal BP), or fra 8000 BP (8900 kal BP)		Fuktige fra 7900 BP (8670 kal BP)	Endring i klimaet, start "holocene termale optimum"
4	7300- 7000	8100- 7850	Subalpin furuskog med bjørk og or, furu gradvis tilbake, or opp		Fuktigere	Endring i klimaet
5	7000- 6700	7850- 7580	Furudominans i subalpin blandingskog med bjørk, økt or, furu og bjørk i varierende mengde og tetthet		Fuktigere	Dårligere klima for furu
6	6700- 5700	7580- 6470	6700-6500 BP (7580-7430 kal BP) fra furudominans til subalpin bjørkeskog med furu+or, or ned 6400-5500 BP (7360-6290 kal BP)	Lavere T 6400 BP (7360 kal BP)	Høyere nedbør, økt snødekke	"Holocene termale optimum" fortsatte med etappevis tilbakegang 6200 BP (7100 kal BP) og 5800-5600 BP (6620-6360 kal BP)
7	5700- 4400	6470- 4970	Store variasjoner, bjørk opp, subalpin blandingskog furu, bjørk+or, skogen mer åpen etter 5500 BP (6290 kal BP), tregrensen ned, or tilbake 5500-4900 BP (6290-5620 kal BP), 1. forekomst smalkjempe 4800-4200 BP (5540-4780 kal BP)	< 5500 BP (6290 kal BP) fortsatt relativt høy sommer T, men synkende		"Holocene termale optimum" til 5500-5000 BP (6290-5730 kal BP), gradvis klimaforverring 5500-4500 BP (6290-5170 kal BP)
8	4400- 3700	4970- 4040	Subalpin blandingskog furu+bjørk 4300 BP (4850 kal BP), furu tilbake 4000 BP (4470 kal BP), furugrensen ned 3950 BP (4420 kal BP), deretter bjørkegrensen ned og trevegetasjon generelt tilbake, or max. 4000 BP (4470 kal BP), ned 3700 BP (4040 kal BP), beitebruk 4400 BP (4970 kal BP)	Gnsn juli T max. 10,6 °C 4050 BP (4500 kal BP), deretter nedgang på 1,5 °C	Tørrere enn i atlantikum kronosone, fuktig periode 4200-3800 BP (4780-4190 kal BP)	Klimaforverring 4000-3800 BP (4470-4190 kal BP)
9	3700- 3300	4040- 3520	3700 BP (4040 kal BP) skogen tilbake, furustresgrensen og or ned, subalpin blandingskog furu+bjørk, bjørk økende og furu avtakende < 3600 BP (3920 kal BP), nedgang skoggrensen mot nåværende nivå, 3500 BP (3770 kal BP) etablering subalpin bjørkeskog, stadig mer åpen	Lavere T		Det "holocene termale optimum" sluttet i det siste området i begynnelsen av sonen

Veg- sone nr.	Periode BP	Periode kal BP	Vegetasjon og skoggrense	Temperatur	Nedbør (fuktighet)	Annet
10	3300- 1500	3520- 1380	Bjørk økte på beskostning av furu, utvikling subalpin bjørkeskog, furu tilbake > 1800 BP (1720 kal BP), nedgang furugrensen, skoggrensen mot nåtidens nivå or ned 2000 BP (1940 kal BP), gran opp 2100-1500 BP (2080-1380 kal BP), korndyrking 2600 BP (2740 kal BP), beite 2100-1200 BP (2080-1130 kal BP), skogen tilbake 1700 BP (1590 kal BP), økt kulturaktivitet→skogen tilbake			
11	1500-0	1380-i dag	Subalpin bjørkeskog stadig mer åpen, furu og deretter bjørk tilbake og ned, gran < 1500-630 BP (1380-605 kal BP), kulturell aktivitet→skogløst 1100 BP (1010 kal BP), 400 BP (490 kal BP) reetablering av skogen mot slutten "den lille istid"	T tilbake under "den lille istid", sommer T økt siden 1860 e.Kr.		Jorderosjon pga kultur og "den lille istid"

Table 17. Holocene vegetation and climate in the eastern part of the mountain area in South Norway. Calibration see Table 1. Abbreviations: Degl.=deglaciation, max.=maximum, min.=minimum, T=temperature, Veg.=vegetation.

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
1	Degl.- 8500	Degl.- 9510	Pioneer vegetation with sea-buckthorn followed by open birch forest 8800-8700 BP (9830 cal BP) with hazel and later pine			Melting of inland ice 9000 BP (10 200 cal BP) affected vegetation and climate
2	8500- 8000	9510- 8900	Greater expansion of pine, dense pine forest with varying amounts of birch, establishment of pine dominated subalpine forest with birch, pine tree limit highest in continental areas, alder 8200-8000 BP (9170-8900 cal BP)			
3	8000- 7300	8900- 8110	Subalpine pine forest with varying amounts of birch dominated until 7300 BP (8110 cal BP), pine gradually decreased ≤ 7800 BP (8580 cal BP), alder from 8000 BP (8900 cal BP)		More humid from 7900 BP (8670 cal BP)	Climate change, beginning of "Holocene thermal optimum"
4	7300- 7000	8100- 7850	Subalpine pine forest with birch and alder, pine gradually decreased, alder increased		More humid	Climate change
5	7000- 6700	7850- 7580	Pine dominated in subalpine mixed forest with birch, increased alder, pine and birch in varying amounts and density		More humid	Climate worsened for pine
6	6700- 5700	7580- 6470	6700-6500 BP (7580-7430 cal BP) from pine dominance to subalpine birch forest with pine+alder, alder declined 6400-5500 BP (7360-6290 cal BP)	Lower T 6400 BP (7360 cal BP)	Increased precipitation, increased snow coverage	"Holocene thermal optimum" continued, declining in stages 6200 BP (7100 cal BP) and 5800-5600 BP (6620-6360 cal BP)

Veg. zone no.	Period BP	Period cal BP	Veg.: forest limit, forest and trees	Temperature	Precipitation (humidity)	Other
7	5700-4400	6470-4970	Large variations, birch increased, subalpine mixed forest pine, birch+alder, forest more open after 5500 BP (6290 cal BP), tree limit declined, alder decreased 5500-4900 BP (6290-5620 cal BP), 1 st occurrence of ribwort plantain 4800-4200 BP (5540-4780 cal BP)	< 5500 BP (6290 cal BP) still relatively high summer T, but dropping		"Holocene thermal optimum" until 5500-5000 BP (6290-5730 cal BP), gradual climatic deterioration 5500-4500 BP (6290-5170 cal BP)
8	4400-3700	4970-4040	Subalpine mixed forest pine+birch 4300 BP (4850 cal BP), pine decreased 4000 BP (4470 cal BP), pine limit declined 3950 BP (4420 cal BP), then birch limit declined and tree vegetation generally decreased, alder max. 4000 BP (4470 cal BP), declined 3700 BP (4040 cal BP) animal grazing 4400 BP (4970 cal BP)	Max. average July T 10.6°C 4050 BP (4500 cal BP), then decreased by 1.5°C	Drier than during the Atlantic chronozone, humid period 4200-3800 BP (4780-4190 cal BP)	Climatic deterioration 4000-3800 BP (4470-4190 cal BP)
9	3700-3300	4040-3520	3700 BP (4040 cal BP) forest decreased, pine tree limit and alder declined, subalpine mixed forest pine+birch, birch increasing and pine decreasing < 3600 BP (3920 cal BP), decline in forest limit toward today's level, 3500 BP (3770 cal BP) subalpine birch forest established, increasingly open	Lower T		The "Holocene thermal optimum" ended in the last area in the beginning of the zone
10	3300-1500	3520-1380	Birch increased at the expense of pine, subalpine birch forest developed, pine decreased > 1800 BP (1720 cal BP), pine limit declined, forest limit toward today's level, alder declined 2000 BP (1940 cal BP), spruce increased 2100-1500 BP (2080-1380 cal BP), cereal growing 2600 BP (2740 cal BP), grazing 2100-1200 BP (2080-1130 cal BP), forest decreased 1700 BP (1590 cal BP), increased cultural activity→forest decreased			
11	1500-0	1380-present	Subalpine birch forest increasingly more open, pine and later birch decreased and declined, spruce < 1500-630 BP (1380-605 cal BP), cultural activity→deforested 1100 BP (1010 cal BP), 400 BP (490 cal BP) forest re-established toward the end of the "Little Ice Age"	T decreased during the "Little Ice Age", summer T increased since AD 1860		Soil erosion due to culture and the "Little Ice Age"

brefluktuasjons- og pollendefinerte klimafluktuasjoner er ikke helt sammenfallende (se videre kapittel 7.5.1.).

Vegetasjonsperiode 1, pionerfasen fra isavsmeltingen og frem til 8500 BP (9510 kal BP, til og med tidlig boreal kronosone), var karakterisert av den smeltende innlandsisen. Innvandring av plantene på mineraljord foregikk hurtig og vegetasjonen var preget av pionerarter, blant urter, dvergbusker og busker. Tindved (*Hippophaë*) karakteriserte mange steder pionervegetasjonen, en art med dårlig konkurransevne, men med et bredt økologisk spenn (Reynaud 1975:21). Etter hvert innvandret også trærne, bjørk vanligvis først, deretter furu. Den åpne bjørkeskogen spredte seg og bjørkeskogen dominerte vegetasjonsbildet etter hvert, med noe furu høyere til fjells enn i dag. Noen steder kom furu før bjørk, og furu vokste høyt til fjells i flere fjellområder mot slutten av perioden. Furu ble etablert i fjellet i Sør-Norge i denne vegetasjonsperiode (se også Kullman for eksempel 1980, 1981, 1987 for den skandinaviske fjellkjeden).

De palynologiske analyser i Øvre Setesdal, godt 40 kilometer nordøst for Dyrhaeio (lokalitetene Lislefjodd, 1010 moh., og Appartementshotellet, 847 moh., henholdsvis nord for og på Hovden), viste en skogløs vegetasjonstype fra henholdsvis 8950 BP (10 170 kal BP) og 9250 BP (10 450 kal BP) til henholdsvis 8200 BP (9170 kal BP) og 8500 BP (9510 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b:73, 77).

På de sentrale delene av Hardangervidda besto vegetasjonen etter isavsmeltingen av en lyskrevende urtevegetasjon. En kortvarig tindvedfase (*Hippophaë*) knyttet til pionervegetasjonen omkring 8500 BP (9510 kal BP) (Moe 1977:59–60), er også registrert i andre områder (for eksempel Hafsten 1965, 1966, Klovning & Hafsten 1965, Gunnarsdóttir 1996b, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:23, Bjune 2005:261). På Hardangervidda ble pionervegetasjonen etterfulgt av en ekspansjon av bjørk og en begynnende ekspansjon av furu (Fægri 1945, Moe 1977:59). I Ulvik i Hardanger, hvor lokaliteter fra fjord til fjell ble undersøkt, skjedde furuinnvandringen omkring 8900 BP (10 050 kal BP). Dette treslaget dominerte opp til ca. 600 moh., mens bjørk dannet skoggrense opp til 900 moh. (Simonsen 1980).

Ved Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.), sørvest for Folgefonna (Matre) i Sunnhordland i Vest-Norge, ble en åpen krattvegetasjon hurtig erstattet av bjørk som allerede var til stede i yngre dryas kronosone. Den åpne bjørkeskog med bregner og gress vokste sannsynligvis på våtere områder og lyng på tørrere områder. Etter hvert fulgte furu når den gjennomsnittlige julitemperatur økte (Bjune 2005:264, 272, Bjune *et al.* 2005:181).

Rundt lokaliteten Holebuvatn (1144 moh.), på sørvestlige Hardangervidda, vokste en åpen bjørkeskog fra ca. 10 800 kal BP (9500 BP) med vier/selje og einer. Også furu var lokalt til stede tidlig (Eide 2003:18, Eide *et al.* 2006:78).

I Nyset-Steggjevassdragene, sørøst for innerste del av Sognefjorden, var det før 9000 BP (10 200 kal BP) en bjørkedominert lysåpen vegetasjon med vier og einer. Innvandringen av furu skjedde rundt 9000 BP (10 200 kal BP) (Kvamme *et al.* 1992:125–126). Ved Riskallsvatn (948 moh.) synes store områder å ha vært dekket av furuskog allerede før 8500 BP (9510 kal BP) (Kvamme *et al.* 1992:72). I den nordlige delen av Jostedalområdet var furu antakeligvis en viktig del av den subalpine skog sammen med bjørk før 8500 BP (9510 kal BP) (Kvamme *et al.* 1992). På lokaliteten Sygneskardet (680 moh.), nord for Jostedalsbreen, ble det registrert en oppgang i furu etter 9000 BP (10 200 kal BP) (Kvamme 1984). Dette antyder at nåtidige gjennomsnittlige sommertemperaturer forekom allerede omkring 9000 BP (10 200 kal BP) (Kvamme 1984, Nesje & Kvamme 1991, Nesje *et al.* 1991:99).

Nær lokaliteten Brurskardtjørn (1309 moh.), i Leirungsalpene (Valdresflya) i østlige Jotunheimen, vokste etter isavsmeltingen fra ca. 10 600 kal BP (9360 BP), en åpen treløs lyskrevende pionervegetasjon bl.a. med tindved, einer og vier/selje på mineraljord (Bjune 2005:261). Rundt 10 280 kal BP (9160 BP) vokste bjørk nærmere lokaliteten hvor vegetasjonen stadig var åpen med vier/selje og urter frem til 9420 kal BP (8380 BP) (Bjune 2005:261). Den tidligste fasen etter isavsmeltingen (9500–8600 BP, 10 730–9550 kal BP), i Smådalen (1220–1250 moh.) også i det østlige Jotunheimen, var dominert av en lyskrevende pionerflora etterfulgt av etablering av bjørk og forskjellige lyngarter (Gunnarsdóttir 1996a, 1996b). Furu vokste så høyt som 1250 moh. ca. 8700 BP (9650 kal BP). Fra rundt 8600 BP (9550 kal BP) startet den mest gunstige periode for furu som vokste i tett skog til minst 1220 moh. (furu-trær >1300 moh., Gunnarsdóttir 1996a:249–250, 1996b). Den eldste C14-dateringen av furumegafossil fra Sør-Norge er fra dette område (8660±80 BP, 9740–9530 kal BP, T-4455, Aas & Faarlund 1988).

På Dovrefjell (lokalitetene Gåvålivatnet 939 moh., Råtåsjøen 1169 moh., Hornsjøen 1261 moh. og Snøheim 1474 moh.) vokste bjørk rundt de tre lavestliggende lokaliteter fra 10 000 kal BP (8840 BP), mens furu var til stede i området rundt den lavestliggende lokalitet, Gåvålivatnet (Eide 2003:paperII).

I Innerdalen (ca. 800 moh.), på grensen mellom fylkene Sør-Trøndelag og Hedmark, ble en nøysom og lyskrevende pionerflora etablert rett etter isavsmeltingen med tindved (*Hippophaë*), malurt (*Artemisia*)

og groblad (*Plantago major*). Disse ble etterfulgt av en busk- og dvergbuskvegetasjon, før bjørkeskogen ble dominerende frem til ca. 8500 BP (9510 kal BP) (Paus *et al.* 1987:81). Mot slutten av perioden etablerte furu seg og dannet en blandingskog med bjørk.

På lokalitetene Hirsjømyren (729 moh.), Hirkjølen Statsallmenning østligst i Ringebu kommune og Båntjern (709 moh.), Vingelen i Tolga, var vegetasjonen karakterisert av tindved (*Hippophaë*), vier/selje (*Salix*) og einer (*Juniperus*) (H.I. Høeg 1996:137). Isavsmeltningen foregikk ca. 9000 BP (10 200 kal BP). En åpen bjørkeskog ble etablert 8800 BP (9830 kal BP) ved Hirsjømyren og 8700 BP (9640 kal BP) ved Båntjern.

Vegetasjonen i Dokkfloyområdet (545–820 moh.) i Gausdal og Nordre Land i Oppland, besto av lyselskende busker som tindved (*Hippophaë*) og urter (H.I. Høeg 1990:123–124). Bjørk og hassel innvandret i den fortsatt åpne vegetasjonen, deretter furu, mest på de lavestliggende lokalitetene.

Omkring 9000 BP (10 200 kal BP) vokste hassel ved Ævungsmyr (715 moh.) i Rauland i Telemark, sammen med bjørk og furu (H.I. Høeg 1989:407–408).

S.O. Dahl & Nesje (1996) beregnet holocene variasjoner i sommertemperatur og vinternedbør for den nordlige sektor av Hardangerjøkulen, på grunnlag av brefluktuasjoner og C14-dateringer av furumegafossiler fra Hardangervidda og de sentralskandinaviske fjell. De er representative for områder som ligger nær hovedvannskillet (S.O. Dahl & Nesje 1996) som for eksempel Dyraheio. Første del av holocen var i området rundt Hardangerjøkulen karakterisert av høy gjennomsnittlig vinternedbør (dvs. temmelig milde vintrer). Antakelig var årlig gjennomsnittlig temperatur meget høyere enn i dag, basert på brefremstøt, godt korrelert med høy furutregrense på Hardangervidda (S.O. Dahl & Nesje 1996:393). Amplituden i fasene med høy vinternedbør synes å ha avtatt fra tidlig til mellom holocen (S.O. Dahl & Nesje 1996:summary 5 og 6). Temperaturen ved isavsmeltningen var som i dag (S.O. Dahl & Nesje 1996:fig. 11). Forekomsten av breer synes å ha vært et resultat av økende gjennomsnittlig vinternedbør fra ca. 70 % av den nåværende, til omkring 140–150 % rett etter 10 000 kal BP (8840 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996:393). Den gjennomsnittlige sommertemperaturen var omkring 0,7–1,3 °C høyere enn i dag (S.O. Dahl & Nesje 1996:fig. 11).

I Krundalen øst for Jostedalsbreen ble nedbøren kalkulert ut fra nivået til den gjennomsnittlige likevektslinje under Jondal event II (10 550–10 450 kal BP, 9340–9250 BP) (Bakke *et al.* 2005a). Den ble kalkulert til å være 160–175 %, sammenlignet med nåtiden, og under Erdal event I (10 100–10 050 kal BP, 8940–8900 BP) til å være 165–175 % av nåtidens nedbør (Lukas

2007). Sommertemperaturen var litt høyere enn i dag under Jondal event II og meget høyere under Erdalen events (Lukas 2007).

Vinternedbøren økte under isavsmeltningen ved nordlige Folgefonna i tidlig holocen. Den nådde et maksimum ca. 9890–9770 kal BP (8840–8770 BP) på mer enn 200 %, sammenlignet med nåtiden (Bjune *et al.* 2005:181). Ved Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.) hadde den gjennomsnittlige julitemperatur et lite maksimum rundt 9850 kal BP (8820 BP) (Bjune *et al.* 2005:181). Et mer generelt sommertemperaturmaksimum på dette tidspunktet, kan ha vært en utløsende faktor for den endelige isavsmeltning i fjellet. Det støttes også av at likevektslinjen på den nordlige delen av Folgefonna var så høy ca. 9600 kal BP (8680 BP) i en periode, at breen var borte (Bakke *et al.* 2005b).

Starten av holocen på sørvestlige Hardangervidda var karakterisert av en hurtig oppvarming. Moe (1994:161 fig. 2) anga en gjennomsnittstemperatur 3 °C høyere enn i dag for tidlig holocen. Tetratermen ble beregnet til 1,0–1,5 °C høyere enn i dag (korrigert for landheving) for tidlig holocen (10 800–8000 kal BP, 9510–7200 BP) (Eide 2003:19, Eide *et al.* 2006:78–79). Tetratermen kom aldri over 12 °C ved Holebuvatn (Eide *et al.* 2006:79).

Temperaturen nådde en maksimumsverdi på mer enn 2,5 °C høyere enn i dag rundt 8500 BP (9510 kal BP) i områdene rundt Jostedalsbreen og i vestlige Jotunheimen (Matthews & Karlén 1992:fig. 4).

Resultatene fra Dovrefjell antydte 1,0–1,5 °C høyere sommertemperatur fra 10 000 kal BP (8840 BP), med en omkring 200 meter høyere tregrense for bjørk og furu (Eide 2003:paperII).

I tidlig holocen kan somrene ha vært omkring 2,5 °C varmere enn i dag (= sent 19. århundre) med furu i en dominerende posisjon i den svenske fjellkjeden (Kullman & Kjällgren 2006). Siste del av vegetasjonsperiode 1, er samtidig med første del av den eldste periode, med forekomst av megafossiler av furu i fjellet i Sør-Norge (8700–7600 BP, 9640–8400 kal BP, "occurrence 1", Selsing 1998:99 tabell 5). Når megafossiler av furu fra denne tidlige periode eksisterer, har dette sammenheng med at furu vokste høyt til fjells. Også forhold i bakken gjorde det mulig at de ble bevart, særlig en begynnende forsumpning og torvvekst i senkinger i terrenget. Furumegafossilene er et uttrykk for furutregrensen som supplerer de palynologiske data.

Det ble ikke observert avsetninger etter colluvial aktivitet som snøskred, debrisflyt, fjellskred eller slope-wash i Vest-Norge for perioden svarende til vegetasjonsperiode 1 (Blikra & Nemec 1998:fig. 39). Dette er i samsvar med at det var en periode med høy temperatur og færre værekstremer enn i dag.

Dyraheio

Dyraheio smeltet fri fra isen omkring 8800 BP (9830 kal BP) (Blystad & Selsing 1988), kanskje litt tidligere vurdert ut fra tidspunktet for når andre sammenlignbare områder ble isfrie, men senere enn mange andre fjellområder. Ved isavsmeltningen var områdene vest for Dyraheio isfrie. Der isskillet lå parallelt med det nærliggende daldraget, Setesdalen, er det rimelig å anta at dalen smeltet fri samtidig med, eller litt senere enn i fjellet (Blystad & Selsing 1988:88–89). På grunnlag av undersøkelser av isskuring og sedimenter er det sannsynlig at isavsmeltningen i Dyraheio var tidligere enn i Øvre Setesdal (Blystad 1978, Blystad & Selsing 1988). Tidsforskjellen ble vurdert til å være på omkring 100 BP-år, basert på radiokarbondateringene på Løyning (720 moh., Blystad & Selsing 1988:83–85, 89). Det betyr en vertikal nedsmeltningshastighet på 2–3 meter per år. Verdien er vesentlig høyere enn 1/3 meter per år som ble beregnet for fjellet i Sør-Norge generelt. Isavsmeltningen i Hovdenområdet (rundt 840 moh.), i Øvre Setesdal ca. 40 kilometer nordøst for Øvre Storvatnet, var før 9000 BP (10 200 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b). Det kan tyde på at isavsmeltningen så langt nord i Setesdalen, hvor dalen er åpen og bred, var tidligere enn i fjellet vest for dalen litt lengre sør.

Siste fase av isavsmeltningen var karakterisert av en nedsmeltende dødis både i Dyraheio og Øvre Setesdal (Blystad 1978, Blystad & Selsing 1988:68). Under registrering etter lokaliteter som var egnet til å datere isavsmeltningen i Øvre Setesdal (Blystad & Selsing 1988:69–70), ble det observert at bunnsedimentene ofte inneholdt makroskopiske rester etter furu, særlig furunåler. Pga. dette ble det antatt at bunnsedimentene var for unge til å kunne datere isavsmeltningen, og lokalitetene ble utelatt i det videre arbeidet. I ettertid er observasjonene blitt omtolket (Blystad & Selsing upublisert). Fordi den siste innlandsis smeltet ned som en dødis, har vegetasjon antakelig etablert seg i løsmasser som smeltet frem ovenpå den smeltende dødis. Det betyr at vegetasjonen kan ha innvandret til Øvre Setesdal før isen smeltet helt vekk fra området. Den første registrerte flora i pollendiagrammet, Løyning i Øvre Setesdal, viser en pionerflora med 80 % trepollen, dominert av bjørk og ca. 30 % furu (Blystad & Selsing 1988:84–85). Vegetasjonen kan ha fulgt en innvandringskorridor gjennom daldraget Setesdalen. Eide *et al.* (2006:82) foreslo at den kom til sørvestlige Hardangervidda fra lavlandet i øst. Sannsynligvis innvandret vegetasjonen fra flere retninger.

De lavalpine deler av Dyraheio rundt Øvre Storvatnet, har vegetasjons- og klimamessig de største likhetstrekk med Øvre Setesdal, særlig lokalitetene Lille Kjelavatn (1000 moh.) og Holebuvatn (1144 moh.) på

sørvestlige Hardangervidda. De har samme avstand fra Norges vestkyst som Dyraheio og samme type tereng. Holebuvatn ligger litt høyere enn Dyraheio. Det er derfor sannsynlig at skoggrensevariasjonene i disse områdene har store likhetstrekk. Dyraheio er imidlertid et mindre og mer kupert fjellområde enn sørvestlige Hardangervidda og har ikke områdets store former karakterisert av "vidde". Storskala klima i Dyraheio har hatt mange av de samme karakteristika som klimaet på sørvestlige Hardangervidda og i Øvre Setesdal, men påvirket av lokale faktorer.

Pionerfasen i Dyraheio var preget av en åpen vegetasjonstype med busker og urter av samme type som beskrevet av for eksempel Moe (1977), Simonsen (1980), Kvamme (1984, 1989), Kvamme *et al.* (1992) og Gunnarsdóttir (1996b). Rett etter isavsmeltningen var området dominert av en lyskrevende pionervegetasjon med urter og kratt av dvergbusker og busker. Gress (Poaceae) var dominerende blant urtene. Syre (*Rumex*), nellikfamilien (Caryophyllaceae), mjølkefamilien (Onagraceae), rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) og frøstjerne (*Thalictrum*) vokste sannsynligvis i området sammen med flere typer sporeplanter samt muligens også malurt (*Artemisia*) og nesle (*Urtica*). Selje/vier (*Salix*) og flere arter av lyng (Ericales) dominerte blant busker og dvergbusker.

I løpet av pionerfasen ble et jordsmonn dannet og etter hvert ble en tett vegetasjon etablert. Den åpne bjørkeskog ble etter hvert tettere med noe furu. At furu antakelig kom så tidlig, viser bl.a. den tidlige innvandring og etablering av furu på andre lokaliteter som Holebuvatn (Eide 2003a, Eide *et al.* 2006). I daldragene inn mot fjellet øst for Dyraheio, vokste det muligens hassel, bekreftet av undersøkelsene ved Hovden i Øvre Setesdal (H.I. Høeg upublisert b:64).

Sammenlignet med i dag var klimaet varmere. Den gjennomsnittlige sommertemperatur var antakelig minst 1,0–1,5 °C høyere enn i dag og klimaet var mer stabilt med færre værekstremer, mens vinternebdøren muligens var økende og høyere enn i dag.

6.2. Vegetasjonsperiode 2 (8500–8000 BP)

I løpet av vegetasjonsperiode 2 (8500–8000 BP, 9510–8900 kal BP), svarende til sen boreal kronosone, ble de siste fjellområdene isfrie unntatt platåbreene. I noen områder var en tindvedfase knyttet til pionervegetasjonen. Bjørkeskog karakteriserte vegetasjonsperioden og furu ekspanderte til høye nivåer. At furu ikke kom enda tidligere, kan være fordi den er mer avhengig av

lokalklimaet og jordsmonnsbetingelsene enn bjørk, selv om de bevingede frø sikrer hurtig spredning (Bjune 2005:269). Furutregrensen var betydelig høyere enn i dag (Kvamme 1993). De områdene som hadde tørt og varmt klima ga muligens de beste vekstbetingelsene for furu (Kullman 1992). De høyeste nivåene var i de kontinentale deler av Sør-Norge, mens furuskoggrensen lå lavere i områder under oseanisk innflytelse (Selsing & Wishman 1984). Furu dominerte for det meste i østlige kontinentale områder og bjørk i vestlige maritime områder. Den årlige gjennomsnittlige sommertemperatur var vesentlig høyere enn i dag, sannsynligvis også vinternebbøren. Det "holocene termale optimum" startet i mange områder (se fig. 28).

Rundt lokalitetene Lislefjødd (1010 moh.) og Appartementshotellet (847 moh.) i Hovden i Øvre Setesdal, ble skogen etter hvert ganske tett opp til 1010 moh. Den besto av bjørk og furu, med furu som viktigste treslag (H.I. Høeg upublisert b:58, 64, 69, 77–78).

Tindvedfasen ble fulgt av en ekspansjon i bjørk og furu på Hardangervidda (Moe 1977:60–61). Furu ekspanderte uvanlig hurtig rundt 8500 BP (9510 kal BP) og furuskogen nådde sitt høyeste nivå i perioden 8500–8000 BP (9510–8900 kal BP) med de mest favorable klimabetingelser for furu og bjørk. Furu vokste på store deler av Hardangervidda med en furudominert tregrense opp til 1250 moh. i de sørlige og sentrale deler, og opp til 1100–1200 moh. i vest, nord og øst (Moe 1977:61, 85, 1979). Moe (1977:61) antok at tregrensen ikke kan ha vært vesentlig høyere enn 1250 moh. i de undersøkte områder på Hardangervidda. Det må ha vært en sammenhengende utbredelse av furu mellom Vestlandet og Østlandet omkring 8000 BP (8900 kal BP) (Moe 1977:64). Landhevingsdata (S.O. Dahl & Nesje 1996:392–393) kan tyde på at også isostatisk forhold har påvirket skog- og tregrensen på denne tid. En rekke forfattere påpekte lenge før C14-metoden ble utviklet, at furuskogen tidligere vokste langt over dagens furuskoggrense (for eksempel Rekstad 1904, H. Smith 1911, Nordhagen 1943:25). Moe (1977:64) pekte på at bjørk innvandret i fjelldalene og opp på Hardangervidda som det første treslag og ble tatt igjen av furu. Siden fantes bjørk enten i en blandingskog med furu, eller holdt til i lavere områder under furu, hvor den hadde sitt viktigste utbredelsesområde under det subalpine furubeltet omkring 8000 BP (8900 kal BP).

Også i Ulvik i Hardanger inngikk furu antakeligvis i den subalpine skogen som her var dominert av bjørk (Simonsen 1980). Bjørk dannet skoggrense opp til 900 moh. frem til 8000–7800 BP (8900–8570 kal BP) og den empiriske skoggrense var på mellom 800 og 900 moh. i denne perioden (Simonsen 1980:48). Rundt Vestre Øykjamyrtjønn (570 moh.), sørvest for

Folgefonna i Sunnhordland, ble furu etablert ca. 9000 kal BP (8070 BP). Det vokste en relativt tett skog av bjørk med en stadig mer dominerende mengde av furu (Bjune 2005:255).

Furu og bjørk vokste rundt Lille Kjelavatn (1000 moh.) før ca. 9000 kal BP (8070 BP) (Eide 2003:15, Eide *et al.* 2006). At furu var til stede på Hardangervidda ved høye nivåer, bekreftes av C14-daterte furumegafossiler (Moe 1977, 1979, Aas & Faarlund 1988). En endring fra dominans av bjørk, til dominans av furu, ble registrert ved Ullshelleren (705 moh.) i Valldalen, Røldal, sørvest for Hardangervidda, rundt 8100 BP (9020 kal BP). Denne endringen skjedde mer enn tusen år tidligere ved lavere nivåer (Hafsten 1965, Hafsten i Nydal *et al.* 1970:214–215). Når furu var til stede i lavlandet etter istiden synes den snart å ha vokst også i tilgrensende fjellområder ved høye nivåer mellom 8500 og 3000 BP (9510 og 3200 kal BP) (H.J.B. Birks 1990:144).

Bjørk og furu ble etablert kort etter isavsmeltingen i Kvanndalen (Hidlerberget, 680 moh.), innerst i Suldal i Sørvest-Norge. Vegetasjonen ble fra omkring 8400 BP (9450 kal BP) dominert av et fuktighetskrevende høystaude-bjørkeskogssamfunn med spredte innslag av furu på tørre knauser og enkeltindivider av rogn spredt i vegetasjonen (Prøsch-Danielsen 1990:63).

I Nyset-Steggievassdragene, sørøst for innerste del av Sognefjorden, vokste en storvokst furuskog minst like høyt som dagens bjørkeskoggrense på 1100 moh. allerede 8500–8400 BP (9510–9450 kal BP). Ved Ris-kallsvatn (948 moh.) i samme område skjedde det samme rundt 8000 BP (8900 kal BP) (Kvamme *et al.* 1992:72, 125–126). Nedgangen i pollen fra hassel kan ha hatt sammenheng med tilbakegang i hasselbestandene i de nærliggende daler og/eller nedgang i høydegrensen for hassel.

I den sørlige delen av Jostedalsbreområdet var furu en viktig del av den subalpine skog sammen med bjørk ca. 8200 BP (9170 kal BP) (Torske 1996:222). Ved Rambjørgebotnen (840 moh.), sørvest for Jostedalsbreen, nådde furu sin høydegrense ca. 8200 BP (9170 kal BP) (Torske 1996). Rundt Sygneskardet (680 moh.), nord for Jostedalsbreen, var det et maksimum i furu rundt 8400 BP (9450 kal BP) (Kvamme 1984).

Nedenfor lokaliteten Brurskardtjønni (1309 moh.) i Øst Jotunheimen gikk bjørk tilbake, mens furu økte og hadde sin maksimale utbredelse i holocen. Tregrensen var nærmere innsjøen enn i nåtiden og rundt lokaliteten vokste en alpin gressheivegetasjon (Bjune 2005:261–263). Furu økte til maksimumsutbredelse 8100 BP (9020 kal BP) i Smådalen (1220–1250 moh.). Den økte også i Øst Jotunheimen, med bjørk som en viktig bestanddel i skogen (Gunnarsdóttir 1996a:249–250, 1996b).

Rundt Ølstadsetri (820 moh.) i Dalsida, Lesja, i det sentrale Sør-Norge, ble en tindvedfase fulgt av en ekspansjon i furu. Fra 8200 BP (9170 kal BP) var vegetasjonen dominert av tett furuskog med noen spredde bjørkestrær (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:23, 26). På fire lokaliteter i Dovrefjell vokste bjørk rundt de tre lavestliggende lokalitetene. Furu var til stede i området rundt den lavestliggende lokaliteten (Eide 2003a:paper II).

Forekomst av makrofossiler av varmekjære og kontinentale treslag som hassel (*Corylus*), alm (*Ulmus*) og eik (*Quercus*) i den skandinaviske fjellkjeden, flere hundre meter over deres nåværende grense så tidlig som 10 700–9000 kal BP (9440–8070 BP), reiste spørsmålet om varmekjære trærers forekomst i skogen i Skandinavia etter istiden er undervurdert (Kullman 1998, 1999). Bjune (2005:270) konkluderte med at den furu-dominerte subalpine skog i holocen i Sør-Norge kan ha vært rikere på flere andre treslag enn i dag.

I Innerdalen (ca. 800 moh.) dominerte furu noen steder i blanding med bjørk og skogen tetnet til. De lyskrevende artene ble skygget ut (Paus *et al.* 1987:73, 81). Skoggrensen ble antatt å ha nådd langt høyere enn i dag hvor skoggrensen ligger på 870–930 moh. (Paus *et al.* 1987).

I "Østerdalsområdet" (Tolga og Øvre Rendal samt Hirkjølen) ble bjørk raskt avløst av furu. Skogen ble tett dominert av furu samtidig som busker og urter ble kraftig redusert (H.I. Høeg 1996:138). Or innvandret på Kåsmyra (925 moh.) ca. 8200 BP (9170 kal BP). Alm innvandret antakelig til Tolga på samme tid, hassel vokste kanskje opp mot 600–700 meter på lune steder, mens or generelt innvandret til området ca. 8000 BP (8900 kal BP). To dateringer fra Rondane på bjørke- og furuved, viser at disse trærne vokste høyere enn 1200 og 1000 moh. henholdsvis ca. 8300 og 8200 BP (9340 og 9170 kal BP) (Barth *et al.* 1980).

Furuskogen dominerte vegetasjonen i Dokkfloyområdet (545–820 moh.) med varierende innslag av bjørk. Innslaget var minst på den lavestliggende lokalitet (Østsinni, 545 moh.) og høyest på lokaliteten Dokkfloy nord (710 moh., her var det også mest hassel) samt på den høyestliggende lokalitet (Kittilbu, 820 moh.) (H.I. Høeg 1990:124).

Rundt myren ved Åsen (668 moh.), Tinn i Telemark, besto skogen av furu og bjørk da oreinnvandringen begynte ca. 8200 BP (9170 kal BP) og etter hvert spredte seg (H.I. Høeg 1989:411–413).

Området rundt Hardangerjøkulen var karakterisert av høy gjennomsnittlig vinternedbør (dvs. mildt og fuktig klima), 140–170 % høyere enn i dag og amplituden i fasene med høy vinternedbør synes å ha avtatt fra tidlig til mellom holocen (S.O. Dahl & Nesje

1996:summary 5 og 6). Antakelig var den årlige gjennomsnittlige temperatur meget høyere og den gjennomsnittlige sommertemperatur rundt 1,3 °C høyere enn i dag (Nesje *et al.* 1994, S.O. Dahl & Nesje 1996:393–394, fig 11). "Det holocene termale optimum" karakterisert av den høyeste furutregrense i Sør-Skandinavia startet 9500 kal BP (8480 BP) i følge S.O. Dahl & Nesje (1996:394) (se tabell 9 og fig. 28). I Jostedalsbreområdet var det utstrakt smeltning av isbreen som følge av temperaturøkningen (Nesje *et al.* 1991). Det er sannsynlig at den sørlige delen av isbreen smeltet vekk i løpet av sen boreal kronosone eller at bare noen få lokale breer eksisterte (Nesje *et al.* 1994, Torske 1996:225–226).

Vegetasjonsperioden er samtidig med deler av den eldste periode med forekomst av megafossiler av furu i fjellet i Sør-Norge, 8700–7600 BP (9640–8400 kal BP) ("occurrence 1", Selsing 1998:tabell 5). Det bekrefter at furu var blitt vanlig i fjellet ved høye nivåer. Furutregrensen lå høyt og at den gjennomsnittlige sommertemperatur var vesentlig høyere enn i dag.

Det er ikke observert avsetninger etter colluvial aktivitet som snøskred, debrisflyt, fjellskred eller slope-wash i Vest-Norge i denne perioden (Blikra & Nemeč 1998:fig. 39).

Dyraheio

Det vokste bjørkeskog med stadig mer furu i Dyraheio. Furu spredte seg, hadde stor utbredelse og høy tre- og skoggrense. Det vokste urter, litt dvergbusker og busker med lyng (Ericales), særlig på tørrere vokseplasser, og vier/selje (*Salix*) mest på fuktigere steder. Gress (Poaceae) og starrfamilien (Cyperaceae) har vært de dominerende urtene. Urtefloraen var sannsynligvis relativt rik med bl.a. rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae), syre (*Rumex*), marimjelle (*Melampyrum*) og muligens malurt (*Artemisia*), nesle (*Urtica*) samt bregner og andre sporeplanter.

Temperaturen økte til mer enn 1,5 °C høyere enn i dag. Antakelig var også sommernedbøren og årsnedbør høyere enn i dag. Vintrene var sannsynligvis milde og fuktige med høyere nedbør enn i dag, men kortere snøsesong. Perioden hadde antakelig holocens mest favorable vekstbetingelser for bjørk og furu.

6.3. Vegetasjonsperiode 3 (8000–7300 BP)

Vegetasjonsperiode 3 (8000–7300 BP, 8900–8110 kal BP, tidlig og mellomste del av tidlig atlantikum kronosone) var karakterisert av høy skoggrense. Særlig i

vest vokste bjørk sammen med furu i blandingsskog ved skoggrensen, mens i østlige områder dominerte furu den subalpine skogen og skoggrensen. Skog- og tregrensene var generelt høye under de klimatiske gunstige forhold med sommertemperaturen som var på sitt høyeste i holocen mange steder (for eksempel Moe 1979, Simonsen 1980, Selsing & Wishman 1984, Kvamme 1989, Gunnarsdóttir 1996a, 1996b, S.O. Dahl & Nesje 1996). Furu vokste ved de høyeste nivåer og hadde sin største utbredelse i mange fjelltrakter, de fleste steder sammen med bjørk. Furuskogen i det sentrale Sør-Norge nådde et maksimalt nivå i tidlig atlantikum (8000–7000 BP, 8900–7860 kal BP) (Aas & Faarlund 1988). De gunstigste forhold for furu var senere i de østlige, enn i de vestligere fjelltrakter. Den furudominerte subalpine skogen i holocen i Sør-Norge kan ha vært mer rik på flere andre treslag enn i dag (Bjune 2005:270). De første svake tegn på tilbakegang av furu og nedgang i tre- og skoggrensen skyldtes kanskje landhevingen (strandforskyvningen). "Det holocene termale optimum" begynte i stadig flere områder, også i lavlandet (se fig. 28).

I Hovdenområdet i Øvre Setesdal var skogen tett med furu som viktigste treslag (H.I. Høeg upublisert b:61, 64). Nord for Hovden ved Lislefjødd, Breive (1010 moh.), besto skogen av bjørk og furu med furu som viktigste treslag (H.I. Høeg upublisert b:58, 64, 69, 77–78).

Furu startet å gå tilbake rundt 8000 BP (8900 kal BP) på Hardangervidda, men fortsatte å dominere ved tregrensen (Moe 1977:67, Moe *et al.* 1978:75, 78, 81). Tilbakegangen av furu ble også registrert i Jämtland, Sverige (Lundqvist 1969, Moe 1977, 1994). Moe (1977:67, 85, 1979, Moe *et al.* 1978:78) tolket dette som hovedsakelig betinget av en temperaturnedgang pga. en regional klimatiske endring som kanskje fortsatte i 1000 BP-år. Landhevingen som rundt 8000 BP (8900 kal BP) er beregnet til 57 meter (S.O. Dahl & Nesje 1996:383–384 og fig. 3) medførte en regional klimatiske endring. Moe (1977:68) viste til at der på denne tid foregikk endringer langt under tre- og skoggrensen i lavere vegetasjonssoner samtidig med tilbakegangen av furu i fjellet. Landhevingen alene kan derfor ikke forklare endringene. Moe tolket det som et fuktigere klima med økt vestlig vind i tiden etter 8000 BP (8900 kal BP) (Moe 1977:70). Forekomst av furustubber fra omkring 8000 BP (8900 kal BP) ble antatt å skyldes et fuktigere, men også noe kjøligere klima som årsak til tilbakegang av furugrensen (Moe 1977:21, 83).

Pollen fra alm og eik forekommer første gang omkring 7600 BP (8400 kal BP) i pollendiagrammene fra Hardangervidda. Alm, og særlig eik, vokste i første rekke i lavereliggende strøk. Oppgangen i pollen fra disse vindbestøvede trær markerer derfor sannsynligvis

først og fremst endringer i lavereliggende strøk og antyder en klimatiske forbedring i disse områdene (Moe 1977:68). Or (antakelig gråor) innvandret til Hardangervidda kort etter 8000 BP (8900 kal BP), vokste ved skoggrensen, og nådde maksimumsverdier og -høyde på minst 1136 moh. rundt 7500 BP (8350 kal BP) på østlige og sentrale deler av Hardangervidda (Moe & Odland 1992). Denne ekspansjon skyldtes muligens en endring til mer fuktige klimabetingelser i begynnelsen av atlantisk kronosone (Moe 1979). Det var ikke noen indikasjoner på en subalpin bjørkeskog over furuen på Hardangervidda før 7600 BP (8400 kal BP) (Moe 1977:64). Aas & Faarlund (1988, 1996) argumenterte for et bjørkebelte over furuskogen siden omkring 8000 BP (8900 kal BP) i det sentrale Sør-Norge, mens Kullman (1988) viser til at furu var det dominerende subalpine treslag i den skandinaviske fjellkjeden i det sentrale Sverige i tidlig holocen.

Myrdannelse startet før 8000 BP (8900 kal BP) i Suldalsheiene og før 7900 BP (8690 kal BP) i Setesdals Vesthei (Selsing 1998:tabell 3). I noen områder på Hardangervidda startet myrdannelsen rundt 8000 BP (8900 kal BP) (Moe 1974b). Det ble tolket som en endring mot mer vasstrukken jord, som igjen resulterte i ekspansjon av or og andre mer fuktighetskrevede plantearter (Moe & Odland 1992:46–47). Myrer ble utviklet som et resultat av en kontinuerlig akkumulering av organisk materiale i senkninger i terrenget etter hvert som vegetasjonen utviklet seg, og som et resultat av igjengroing av grunne bassenger.

Ved Lille Kjelavatn (1000 moh.) på sørvestlige Hardangervidda var furu- og bjørkeskog etablert med rogn og einer (Eide 2003:15, Eide *et al.* 2006). En tilbakegang for einer og krekling antyder at skogen ble tettere, mens en liten stigning i pollen fra varmekrevede trær tyder på at de kanskje spredte seg som følge av varmere klima frem mot 8000 kal BP (7200 BP) (Eide 2003:15, Eide *et al.* 2006:77).

Vegetasjonsforholdene i Ulvik i Hardanger var karakterisert av den høyeste skoggrense og de gunstigste klimatiske vilkår (Simonsen 1980:fig. 24). Fuktigheten økte antakelig pga. en svak klimaforverring 8000–7800 BP (8900–8570 kal BP), karakterisert av en midlertidig nedgang i furuskoggrensen til 750–850 moh. (Simonsen 1980:36, 38, 48, fig. 24). Or ble etablert ca. 7800 BP (8570 kal BP) og vokste sannsynligvis ved skoggrensen 900 moh. (Simonsen 1980). Deretter skjedde det en forskyvning av furuskogen oppover mot fjellet. Skoggrensen økte og furu vokste sammen med løvtrær (bjørk og kanskje alm) helt opp til den empiriske skoggrensen (Simonsen 1980:38, 48). Skoggrensen var på det høyeste fra ca. 7800 BP (8570 kal BP) med de gunstigste klimavilkår. Dette klimaoptimum

var imidlertid ikke stabilt i hele perioden, med tilbakegang i subsoneregrensene 2a/2b og 2b/2c (Simonsen 1980:52). I delsonen 2a (ca. 7800–7400 BP, 8570–8240 kal BP) besto skogen ved skoggrensene av bjørk, alm og furu. Ca. 7400 BP (8240 kal BP) gikk alm midlertidig ned (Simonsen 1980:fig. 24). Der var også antydning til fuktigere forhold, og en kortvarig stor tilbakegang for furu som ble tolket som en kortvarig klimaforverring i Ulvik (Simonsen 1980:39). Deretter skjedde det en forskyvning av furuskogen oppover mot fjellet. Skoggrensene økte etter 7400 BP (8240 kal BP) som følge av gunstigere klimaforhold (Simonsen 1980:38, 52 og fig. 24).

Rundt Trettetjørn (810 moh.), i Upsetedalen på vestlige Hardangervidda, var bjørk etablert og kort etter også furu i perioden 8500–8250 kal BP (7700–7430 BP) (Bjune 2005, Larsen *et al.* 2006:575). Rundt Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.), sørvest for Folgefonna i Sunnhordland, vokste en relativt tett skog av bjørk, med en stadig mer dominerende mengde av furu, frem til 7200 kal BP (6200 BP) (Bjune 2005:255). Vegetasjonen ved Hilderberget (680 moh.) i Sørvest-Norge var dominert av en fattig gressdominert bjørkeskog med spredt furu og rogn omkring 7700 BP (8480 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:63).

I Nyset-Steggjevassdragene besto fjellskogen av furu, etter hvert med noe or. Området var antakelig skogkledd i det minste opp til 1100 moh. (Kvamme *et al.* 1992).

Nedenfor Brurskardtjørn (1309 moh.) i Øst Jotunheimen, gikk både bjørk og furu tilbake 8400 kal BP (7600 BP), mens or økte til et maksimum, samtidig som lyngarter og vier/selje økte i den åpne alpine gressheivegetasjon (Bjune 2005:261–263). I Smådalen (1220–1250 moh.), også i Øst Jotunheimen, var furuskoggrensene på sitt høyeste fra 8100 BP (9020 kal BP). Vegetasjonen var karakterisert av en tett furuskog med bjørk og noe or, som innvandret ca. 8000 BP (8900 kal BP) (Gunnarsdóttir 1996a:249, 1996b). Furu vokste antakelig høyere enn 1300 moh. De gunstigste forhold for furu var senere i Øst Jotunheimen enn på Hardangervidda (Gunnarsdóttir 1996a, 1996b).

Det eldste registrerte orepollenmaksimum var 7500 BP (8350 kal BP) på Brurskardtjørn (1309 moh., 100–150 meter over dagens bjørkeskoggrense), en lokalitet hvor det ikke har vokst skog i holocen (Bjune 2005). Det betyr at avsetning av fjernttransport, ekstralokalt pollen, har vært stor i hele holocen og at det registrerte orepollenmaksimum er en avspeiling av vegetasjonsforhold ved lavere nivåer. Det eldste orepollenmaksimum forekom på Illmyri (1250 moh.) i Smådalen først i vegetasjonsperiodene 5–6 (Gunnarsdóttir 1996b). Forklaringen på denne forskjell kan ligge i at Brurskardtjørn ligger

høyere, i et mer ekstremt område, og at deponering av trepollen avspeilet den regionale vegetasjon, men i Smådalen spilte de lokale forhold inn på oreforekomsten.

Rundt Ølstadsetri (820 moh.) i Dalsida, var vegetasjonen frem til 7300 BP (8110 kal BP) dominert av tett furuskog med noen spredde bjørketrær (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:26). På lokaliteten Dovrehytta (950 moh.), ved Skogsetrin på fjellplatået sørøst for Dovre bygd i Gudbrandsdalen, var vegetasjonen fra 7700 BP (8480 kal BP) karakterisert av en blandingsskog av furu, bjørk og or, antakelig også med alm (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32).

I Innerdalen (ca. 800 moh.) fikk or, sannsynligvis gråor, innpass i den furudominerte skogen. Det skjedde ca. 8000 BP (8900 kal BP) da or etablerte seg i hele Trøndelag (Tallentire 1974), og tyder på at klimaet ble fuktigere. Orens jordsmonnsforbedrende evne førte etter hvert til at furu måtte vike plassen mange steder og or spredte seg på bekostning av furu (Paus *et al.* 1987:29, 81). Også bjørk vokste i skogen. Skoggrensene var langt høyere enn i dag med furumaksimum i perioden 8000–7500 BP (8900–8350 kal BP). Rundt 7500 BP (8350 kal BP) var furu og or karakterdannende for skogen (Paus *et al.* 1987:32).

I "Østerdalsområdet" gikk furu gradvis tilbake 7800–7400 BP (8580–8240 kal BP) ved Hirsjømyren (729 moh.), antakelig av klimatiske årsaker, og alm innvandret til Hirkjølenområdet ca. 7600 BP (8400 kal BP) (H.I. Høeg 1996:138).

Furuskogen dominerte fortsatt vegetasjonen i Dokkfløyområdet (545–820 moh.) med varierende innslag av bjørk. Fra ca. 8100 BP (9020 kal BP) var det også innslag av or, særlig ved Østsinni (545 moh.). Det var spesielt fuktige forhold i området i perioden 7900–5800 BP (8670–6620 kal BP) (H.I. Høeg 1990:124, 129). I Dokkfløyområdet (545–820 moh.) besto vegetasjonen av furuskog med bjørk, og begynnende oppgang i or fra omkring 8000 BP (8900 kal BP) (H.I. Høeg 1990:130).

Ved Ævungsmyr (715 moh.), i Rauland i Telemark, var vegetasjonen karakterisert av furu med noe bjørk. Etter oreinnvandringen ca. 8000 BP (8900 kal BP), vokste også hassel, eik og alm i området (H.I. Høeg 1989:407–408).

Klimaet var relativt kjølig og tørt inntil 8000 kal BP (7200 BP) i Folgefonnområdet (Bjune *et al.* 2005). Den gjennomsnittlige julitemperatur hadde et lite maksimum rundt 8300 kal BP (7500 BP) ved Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.) (Bjune *et al.* 2005:181). Den årlige nedbør ved Trettetjørn (810 moh.) var lavest i tidlig holocen og varierte rundt 1600 millimeter per år (Larsen *et al.* 2006). Den gjennomsnittlige julitemperatur fluktuerte under 12 °C i perioden 8500–8000 kal BP (7750–7250 BP), med to kjøligere faser ca. 8400 og 8200 kal BP (7650 og 7400 BP) med en nedgang på ca.

1 °C i gjennomsnittlig julitemperatur og økt fuktighet (Bjune *et al.* 2005:185). Lavere sommertemperatur førte til fremrykning av breene i Sør-Norge (S.O. Dahl & Nesje 1996, Nesje *et al.* 2001, Bjune *et al.* 2005:185).

Amplituden i fasene med høy vinternedbør ved den nordlige sektor av Hardangerjøkulen synes å ha avtatt fra tidlig til mellom holocen (S.O. Dahl & Nesje 1996:summary 5 og 6). Den gjennomsnittlige vinternedbør økte fortsatt inntil et holocent maksimum på mer enn 175 % (mildt og fuktig), sammenlignet med i dag, mellom 8500 og 8300 kal BP (7720 og 7480 BP). Økningen var nært relatert til brefremstøtet Finse event (ca. 8300 kal BP, 7480 BP) som sannsynligvis førte til økt snøskreds- og flomaktivitet om våren (S.O. Dahl & Nesje 1996:389). Finse event ble også registrert i Smørstabbtindanmassivet i det sentrale Jotunheimen, der datert til 8400–7650 kal BP (7600–6820 BP), med breer større enn i nåtiden (Matthews & Dresser 2008) og i Breheimen gjennom et minerogent lag tolket som et resultat av brefremstøt (Shakesby *et al.* 2007). En markert nedgang i nedbøren i snøakkumulasjonssesongen var sannsynligvis den viktigste årsak til avslutningen av Finse event (S.O. Dahl & Nesje 1996:384, 393–394). Hardangerjøkulen smeltet raskt ned etter Finse event. Dette var samtidig med et minimum i $\delta^{18}\text{O}$ kurven som er registrert i grønlandske iskjerner (S.O. Dahl & Nesje 1996:396).

Antakelig var den årlige gjennomsnittlige temperatur mye høyere enn i dag rundt Hardangerjøkulen (Nesje *et al.* 1994, S.O. Dahl & Nesje 1996:393–394). Den gjennomsnittlige sommertemperaturen var 1,3 °C høyere enn i dag og svakt økende frem mot ca. 8300 kal BP (7480 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996:fig. 11). Innenfor 30–50 år etter 8300 kal BP (7480 BP), falt den gjennomsnittlige vinternedbøren hurtig til en av de tørreste periodene i holocen (ca. 70 % av dagens nedbør) i 300–500 år, og temperaturen sank til 0,3 °C høyere enn i dag (S.O. Dahl & Nesje 1996:394, 396). Slutten av vegetasjonsperioden faller sammen med klimaforverringen 8300–8100 kal BP (7480–7280 BP), som fant sted under "det holocene termale optimum", og atskilte de to periodene med høyest furutregrense i Sør Skandinavia (9500–8300 og 8100–6200 kal BP (8480–7480 og 7280–5360 BP)).

Første halvdel av vegetasjonsperiode 3 er samtidig med siste del av den eldste perioden med forekomst av megafossiler av furu i fjellet i Sør-Norge ("occurrence 1", Selsing 1998:99 tabell 5). Høy furutregrense bekrefter høy temperatur som tillot vekst av furu ved høye nivåer. Deres bevaring skyldes antakelig økt fuktighet i bakken der de vokste. Siste halvdel av vegetasjonsperiode 3 er samtidig med en periode på 400 BP-år fra 7600 til 7200 BP (8400 til 8000 kal BP) som

er karakterisert av manglende forekomst av radiokarbondaterte megafossiler av furu i Sør-Norge ("gap 1", Selsing 1998:fig. 2 og tabell 5). Dette kan skyldes lavere temperaturer (dvs. furu har ikke vokst så høyt). Sammenfallet mellom "Gap 1" og perioden 8300–8100 kal BP (7480–7280 BP) med klimaforverringen registrert ved Hardangerjøkulen, skyldes at de til en viss grad bygger på samme datasett.

Denne kortere, kjølige periode er blitt knyttet til endringer i det nordatlantiske sirkulasjonssystemet som en reaksjon på dreneringen av Laurentide issjøen i Canada rundt 7400 BP (8240 kal BP) (Alley *et al.* 1997, Klitgaard-Kristensen *et al.* 1998, Barber *et al.* 1999, Bond *et al.* 2001, Clarke & Rendell 2006, 2009). Flere begivenheter i vegetasjonshistorien i fjellet, som en midlertidig nedgang i alm og tilbakegang i furu, kan tolkes som et resultat av denne midlertidige nedgang i den gjennomsnittlige temperatur med kortere og kjøligere vekstsesong og fremrykking av breene i Sør-Norge (Simonsen 1980:fig. 24, S.O. Dahl & Nesje 1996, Høeg 1996:138, Selsing 1998:fig. 2 og tabell 5, Nesje *et al.* 2001, Bjune *et al.* 2005:185).

I Jostedalområdet var sommertemperaturen 1,5–2 °C høyere under "det holocene termale optimum" som startet 8000 BP (8900 kal BP) (Nesje & Kvamme 1991), mens den i Øst Jotunheimen gjennomsnittlig var minst 1,8 °C høyere enn i dag (Gunnarsdóttir 1996a:250). Det er ikke observert avsetninger etter colluvial aktivitet som snøskred, debrisflyt, fjellskred eller slope-wash i Vest-Norge i denne perioden (Blikra & Nemeč 1998:fig. 39).

Dyraheio

Pga. en hiatus på lokalitet J, finnes det ikke direkte informasjon fra de palynologiske undersøkelser om vegetasjonen i Dyraheio fra denne periode. Vegetasjonen er derfor rekonstruert på grunnlag av informasjon om vegetasjonen i andre områder. Hiatusen faller delvis sammen med "gap 1" (7600–7200 BP, 8400–8000 kal BP, Selsing 1998:fig. 2 og tabell 5) uten radiokarbondaterte megafossiler og klimaforverringen rundt Hardangerjøkulen (se ovenfor).

En radiokarbondatert furustamme fra Olavstoggtjønn, 1070 moh. (Selsing 1998:tabell 3), bekrefter at furu vokste i Øvre Setesdal, mer enn 40 kilometer nordøst for Øvre Storvatnet ved et nivå som svarer til lokalitet J, tatt i betraktning at skoggrensen økte mot øst (Selsing & Wishman 1984). Dette bekreftes av forholdene på og nord for Hovden i Øvre Setesdal. Der var skogen tett med furu som viktigste treslag. Også bjørk vokste i skogen (H.I. Høeg upublisert b). Furu spredte seg og hadde sannsynligvis stor utbredelse ved høye nivåer i denne perioden mens den subalpine skog var tett.

Perioden svarende til vegetasjonsperiode 3 anses av mange forskere, basert på forskjellige klimaprosydata, som den mest gunstige i holocen (se fig. 28). Det er derfor sannsynlig at den også i Dyraheio har vært gunstigere enn den foregående vegetasjonsperiode, med en så tett blandingsskog av bjørk med furu som løsmas-sedekket tillot. Skoggrensene var høye og utbredelsen av furu var stor. Furuskoggrensene økte fra Suldalsheiene vest for Dyraheio, over Øvre Setesdal og videre mot øst, pga. en klimagradiert som antakelig var sterkere enn i dag og med færre værekstremer (Selsing & Wishman 1984, Selsing 1998, 1999). Dette tyder på at den gjennomsnittlige temperaturforskjellen om sommeren mellom øst og vest var større enn i dag, og at den generelle gjennomsnittlige sommertemperatur økte mer fra vest mot øst enn i dag (Selsing & Wishman 1984:130). Den gjennomsnittlige sommertemperaturen for atlantikum som helhet (8000–5000 BP, 8900–5730 kal BP), ble i skoggrensene beregnet til å være 1,0 °C høyere enn i dag i fjellet i Setesdals Vesthei øst for vannskillet, økende mot lavere nivåer (Selsing & Wishman 1984). Den markerte stigning av furuskoggrensene i atlantikum, fra vest mot øst, viser at vestlige vinder var fremherskende og klimaet var karakterisert av mindre skyet vær, lavere nedbør og mer sol øst for vannskillet enn i vest (Selsing & Wishman 1984).

Både Dyraheio og områdene rundt Hardangerjøkulen ligger litt øst for hovedvannskillet, mellom vestlige og østlige Sør-Norge. Sommertemperaturen er høyere i Dyraheio fordi det ligger mer enn 200 meter lavere enn områdene rundt Hardangerjøkulen. Med en vertikal temperaturgradiert på 0,65 °C/100 meter (kapittel 3), kan Dyraheio ha hatt en gjennomsnittlig temperatur 1,3 °C høyere enn omkring Hardangerjøkulen. Det betyr at den gjennomsnittlige sommertemperatur i Dyraheio kan ha vært opp mot 2,0–2,5 °C høyere enn i dag på sitt høyeste i denne perioden.

Den gjennomsnittlige vinternedbøren var muligens høyere, men pga. høyere temperatur var snøsesongen kortere enn i dag, avtagende mot slutten av perioden. Sommernedbøren har antakelig vært lavere enn i dag og resulterte i, sammen med høyere temperatur, redusert torvtilvekst i myrene og også mindre tilrenning til bassengene i vekstperioden. Klimaet var sannsynligvis mer oseanisk enn tidligere.

6.4. Vegetasjonsperiode 4 (7300–7000 BP)

Vegetasjonsperiode 4 (7300–7000 BP, 8110–7860 kal BP, siste del av tidlig atlantikum kronosone), er

karakterisert av "det holocene termale optimum" med furuskoggrensene på det høyeste og temperaturer godt over nåtidens. Fuktigheten og variabiliteten i klimaet økte.

I Hovdenområdet var skogen ganske tett opp til 1010 moh. Den besto av bjørk og furu med furu som viktigste treslag (H.I. Høeg upublisert b:58, 64, 69, 77–78).

Rundt Lille Kjellavatn (1000 moh.), på det sørvestlige Hardangervidda, var vegetasjonen karakterisert av en blandingsskog av furu og bjørk med noe rogn (Eide 2003a:15, Eide *et al.* 2006). Rundt Holebudalen (1144 moh.) vokste en åpen bjørkeskog med vier/selje og eiker. Skogen inneholdt muligens også spredte furutrær fra 8000 kal BP (7200 BP), men neppe gråor (Eide 2003a:19, Eide *et al.* 2006:78–79). Bjørk dominerte vegetasjonen ved Trettetjørn (810 moh.), på det vestlige Hardangervidda, mens furuskog med bjørk dominerte rundt Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.), sørvest for Folgefonna (Bjune 2005:258, Bjune *et al.* 2005:181).

Furuskogen i det sentrale Sør-Norge nådde sin maksimumshøyde på omkring 1300 moh. ca. 7000 BP (7860 kal BP), mens bjørkeskogen nådde opp til minst 1450 moh. (Aas & Faarlund 1996). I Smådalen (1220–1250 moh.), Øst Jotunheimen, var furuskoggrensene på sitt høyeste og vegetasjonen var karakterisert av en tett furuskog med bjørk og noe or (Gunnarsdóttir 1996a:249, 1996b). Or økte betydelig rundt 7200 BP (8000 kal BP) på Illmyri i Smådalen (1250 moh.) (Gunnarsdóttir 1996a:249, 1996b).

I fjellområdene ved Lesja og Dovre (bl.a. Ølstadsetri, 820 moh. i Dalsida), var vegetasjonen fra 7300 BP (8110 kal BP) dominert av furu i en tett blandingsskog med bjørk og or (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:26). På Dovrehytta (950 moh.), sørøst for Dovre bygd, var vegetasjonen fortsatt karakterisert av en blandingsskog av furu, bjørk og or med høye verdier av almepollen (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32). Rundt Råtåsjøen (1169 moh.) på Dovrefjell, økte temperaturen frem mot 8000 kal BP (7200 BP) og furu nådde sin øvre holocene grense ved eller nær lokaliteten (Eide 2003a, Velle *et al.* 2005:142). Dette er samtidig med den klimatiske forbedringen som ble registrert av Eide *et al.* (2006, se også Eide 2003:15, 18) på sørvestlige Hardangervidda fra 8180 kal BP (7350 BP).

I Innerdalen (ca. 800 moh.) besto skogen av en blanding av or og furu med noe bjørk. Skoggrensene var høyere enn i dag med nedgang i furu (Paus *et al.* 1987:29, 81). Klimaet var fuktig og relativt varmt.

I "Østerdalsområdet" gikk furu gradvis tilbake (Bånnsjøen 709 moh.) 7300–6700 BP (8110–7580 kal BP) antakelig av klimatiske årsaker (H.I. Høeg 1996:138).

En gjennomsnittlig sommertemperatur på 1,4–1,8 °C høyere enn i dag, er sannsynlig for det sentrale

Sør-Norge (Aas & Faarlund 1996). Klimaet ble generelt varmere og fuktigere i det vestlige Norge fra ca. 8000 kal BP (7200 BP). I Jostedalsbreområdet var sommertemperaturen 1,5–2 °C høyere enn i dag (Nesje & Kvamme 1991). De høyeste temperaturer ble registrert fra 8000 kal BP (7200 BP), opp til henholdsvis 14 °C og 13,2 °C ved Vestre Øykjamyrtjørn og Trettetjørn, dvs. henholdsvis 1,4 °C og 1,9 °C høyere enn i dag. Det førte til at store deler av vinternedbøren falt som regn og ikke som snø (Bjune *et al.* 2005:181, 186). Larsen *et al.* (2006) refererte en julitemperatur på ca. 12,5 °C for Trettetjørn som maksimum for holocen. Moe & Odland (1992) og Eide (2003) anslo til sammenligning den gjennomsnittlige maksimale sommertemperatur til mindre enn 17,2 °C for de vestlige fjellstrøk.

Høy vinternedbør på Folgefonnshalvøya skyldtes den kystnære, vestlige beliggenhet. Den gjennomsnittlige vinternedbør økte med store svingninger fra 8000 kal BP (7200 BP) (Bjune *et al.* 2005:181). Området rundt Hardangerjøkulen var karakterisert av en gjennomsnittlig vinternedbør som økte svakt, fra <70 % til ca. 80 %, sammenlignet med i dag (S.O. Dahl & Nesje 1996:fig. 11).

Etter en kort periode uten forekomst av radiokarbondaterte megafossiler av furu i Sør-Norge, ("gap 1") antakelig som følge av en midlertidig nedgang i den gjennomsnittlige temperatur i Nordatlanten (se vegetasjonsperiode 3), fulgte en lang periode med forekomst av radiokarbondaterte furumegafossiler ("occurrence 2" 7200–4500 BP, 8000–5170 kal BP, Selsing 1998:99 tabell 5, se også Paus 2010:tabell 2). Dette bekrefter at høy temperatur tillot vekst av furu ved høye nivåer, som førte til høy furutregrense. Deres bevaring skyldes antakelig økt fuktighet i bakken der de vokste. Den andre perioden med høyest furutregrense i Sør-Skandinavia startet 8100 kal BP (7280 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996:fig. 11), som delvis bygger på det samme datamateriale.

Økt variabilitet i klimaet er i samsvar med at det ble observert avsetninger etter snøskredsaktivitet 7200–7000 BP (8000–7860 kal BP) i Vest-Norge, den første registrering etter yngre dryas kronosone (Blikra & Nemeč 1998:fig. 39).

Dyraheio

Denne vegetasjonsperioden er dokumentert i bunnsedimentene i dødisgropen (se fig. 9), som gir opplysning om den lokale vegetasjon rett før eldste C14-daterte bosetning ved Øvre Storvatnet (tabell 1, se også Bang-Andersen 2008).

Skogen ved Øvre Storvatnet var sannsynligvis dominert av bjørk med noe furu. Furu var hyppigere i den sørlige enn i den nordlige delen av området,

vurdert ut fra trekullidentifikasjoner og resentprøver (Bang-Andersen 1986). Datering av megafossil av furu på lokaliteten Ormsa (950 moh.), 20 kilometer nord for Øvre Storvatnet (Selsing 1998, 1999), bekrefter at furu vokste i dette fjellområdet omkring 7000 BP (7860 kal BP) (se også H.I. Høeg upublisert b:61, 64, 77–78). Det er mulig at gråor vokste i området. Vegetasjonen ellers var dominert av gress (Poaceae) og forskjellige typer lyng (Ericales) som vokste på tørre områder utenfor dødisgropen. Rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) og mjølkefamilien (Onagraceae) vokste i nærheten, sammen med flere kråkefot (*Lycopodium*)-arter, særlig mjuk kråkefot/fjelljamne (*L. clavatum/alpinum*). En eller flere arter av bregner (Polypodiaceae) vokste i området. Torven i dødisgropen var på denne tiden så vidt begynt og dannes, og dødisgropen fremsto som en markert senkning i terrenget.

Starten på vegetasjonsperioden representerte sannsynligvis et midlertidig tilbakeslag i Dyraheio, med lavere temperaturer som førte til forsumpning og torvdannelse. Dette skjedde noenlunde samtidig med den korte, kjøligere perioden som følge av dreneringen av Laurentide issjøen, som kan ha utløst forsumpingen i dødisgropen, selv om det også er en naturlig prosess i senkninger i terrenget (hvor prøver til mange palynologiske analyser blir innsamlet). Ellers antas vegetasjonen å ha hatt noenlunde samme gunstige klimavilkår som tidligere. Den gjennomsnittlige sommertemperatur var vesentlig høyere, maksimum opp mot 2,0 °C høyere enn i dag, med små endringer sammenlignet med tidligere. Fuktighetsforholdene i bakken i vekstsesongen var generelt økende. De gunstige temperaturforholdene, kombinert med økt fuktighet, tyder på høyere sommernedbør enn i den foregående perioden. Høy temperatur har sannsynligvis ført til at nedbøren om vinteren i form av snø og snøtykkelsen var mindre enn i dag.

6.5. Vegetasjonsperiode 5 (7000–6700 BP)

Vegetasjonsperiode 5 (7000–6700 BP, 7860–7580 kal BP, første del av mellom atlantikum kronosone) var karakterisert av "det holocene termale optimum" i hele Sør-Norge, med varmt og fuktig klima, og små endringer i vegetasjonen (se fig. 28). En omlegging av klimaet til mer fuktige forhold fant sted. Furu vokste ved skoggrensen ved høye nivåer sammen med en større eller mindre mengde av bjørk i den subalpine skog som var ganske tett mange steder. Gjennomsnittlig

sommertemperatur var opp til 1,2–2,5 °C høyere enn i dag og gjennomsnittlig vinternedbør økte til dagens nivå.

I området ved Hovden var skogen fortsatt ganske tett opp til 1010 moh., bestående av bjørk og furu med furu som viktigste treslag (H.I. Høeg upublisert b:58, 64, 69, 77–78). På Hardangervidda begynte en fuktig periode omkring 7000 BP (7860 kal BP) og or økte i de sentrale og vestlige deler (Moe 1977:85, Moe *et al.* 1978:81). På sørvestlige Hardangervidda fortsatte klimaforbedringen. Vegetasjonen ved Lille Kjelavatn (1000 moh.) var karakterisert av bjørke- og furuskog (Eide 2003a:18, Eide *et al.* 2006) og rundt Holebuvatnet (1144 moh.) vokste en åpen bjørkeskog, muligens med spredte furutrær og gråor (Eide 2003:15, 18–19, Eide *et al.* 2006). Skoggrensen i Ulvik i Hardanger med furu, bjørk og kanskje alm, fortsatte å øke pga. gunstige klimaforhold (Simonsen 1980:38, 52 og fig. 24). Furu etablerte seg ca. 7700 kal BP (6890 BP) rundt Trettetjørn (810 moh.) i Upsetedalen på vestlige Hardangervidda. Skogen endret seg fra en halvåpen til en tett furuskogen med bjørk og or. Det varme, fuktige klima fortsatte også ved Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.) (Bjune 2005, Larsen *et al.* 2006).

Or var etablert ved eller nær lokaliteten Rambjørgebotnen (840 moh.) sørvest for Jostedalsbreen ca. 7000 BP (7860 kal BP). Dens gradvise økning bekrefter relativt stabile klimatiske betingelser i tidlig og mellom atlantisk kronosone (Torske 1996:225).

I Smådalen (1220–1250 moh.) i østlige Jotunheimen, var vegetasjonen karakterisert av en tett furuskog med bjørk og litt or, og med furuskoggrensen på sitt høyeste frem til 6760–6700 BP (7600–7580 kal BP) (Gunnarsdóttir 1996a:249–251, 1996b). Dette tyder på at et skifte i klimaet fant sted med økt nedbør og fuktighet i bakken, og kanskje litt lavere sommertemperatur. Orepollenkurven på den andre siden gir ikke signaler om redusert sommertemperatur før etter ca. 6200 BP (7100 kal BP) (Gunnarsdóttir 1996a:251).

I fjellområdene ved Lesja og Dovre (bl.a. lokaliteten Ølstadsetri, 820 moh.), var vegetasjonen fortsatt dominert av furu i en tett blandingskog med bjørk og or med maksimum i kurvene for or, alm og hassel (Gunnarsdóttir 1996b, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:26). I fjellet på Lesja og Dovre bygd, ble begynnelsen på maksimum i orepollenkurven maksimumdatert til 7065±95 BP (7980–7790 kal BP) og maksimum var rundt 6800 BP (7650 kal BP) (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:26). Furu vokste ved sin øverste holocene grense rundt Råtåsjøen (1169 moh.) på Dovrefjell (Eide 2003, Velle *et al.* 2005:142). På lokaliteten Dovrehytta (950 moh.), ved Skogsetrin sørøst for Dovre bygd, var vegetasjonen fortsatt karakterisert av en

blandingskog av furu, bjørk og or med høye verdier av almepollen (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32). En klimatisk begivenhet, muligens fuktigere betingelser med økt nedbør og litt lavere sommertemperatur, fant sted 6900–6700 BP (7710–7580 kal BP). Dette førte til en endring fra furuskog til en blandingskog, med økt innslag av or i nordlige del av Gudbrandsdalen (Gunnarsdóttir 1996b:9 i Main conclusions).

I Innerdalen (ca. 800 moh.) besto skogen fortsatt av en blanding av furu og or med bjørk og en relativt høy skoggrense med furu (Paus *et al.* 1987:29, 81). Klimaet var fuktig og relativt varmt.

I "Østerdalsområdet" besto skogen av bjørk og furu i varierende mengder og av or på fuktige steder. Tettheten i skogen varierte. Ved Hirsjømyr (729 moh.) åpnet den seg fra 6900 BP (7710 kal BP), muligens pga. lokale årsaker (H.I. Høeg 1996:138–139, 141).

De høyeste temperaturene i sørvest og vest var henholdsvis 14 °C og 13,2 °C ved Vestre Øykjamyrtjørn og Trettetjørn, dvs. henholdsvis 1,4 °C og 1,9 °C høyere enn i dag, mens den gjennomsnittlige vinternedbør var karakterisert av store svingninger (Bjune *et al.* 2005:181). Larsen *et al.* (2006) anga maksimumsverdier på rundt 12,5 °C for Trettetjørn. Temperaturen i områdene rundt Jostedalsbreen og i vestlige Jotunheimen begynte å gå ned ca. 6800 BP (7650 kal BP) fra maksimumsverdier på mer enn 2,5 °C høyere enn i dag (Matthews & Karlén 1992:fig. 4). Nesje & Kvamme (1991) anga for Jostedalsbreområdet en sommertemperatur 1,5–2 °C høyere enn i dag. Området rundt Hardangerjøkulen hadde en økende gjennomsnittlig sommertemperatur opp til 1,2 °C høyere enn i dag. Denne perioden som var en del av en tørr periode, hadde økende gjennomsnittlig vinternedbør fra ca. 80 % til nedbør omtrent som i dag (S.O. Dahl & Nesje 1996:396 og fig. 11).

Sammenlignet med den foregående perioden, var det en generell økt fuktighet i bakken, bl.a. registrert på Hardangervidda og i Øst Jotunheimen, i samsvar med tolkningen av forekomst av radiokarbondaterte megafossiler av furu i Sør-Norge ("Occurrence 2", Sel-sing 1998). Disse krever generelt høy fuktighet på vokseplassen i vekstperioden for å bevare megafossilene. Den kontinuerlige forekomsten bekrefter en jevn, høy temperatur.

Det ble ikke observert avsetninger etter colluvial aktivitet som snøskred, debriflyt, fjellskred eller slope-wash i Vest-Norge i denne perioden (Blikra & Nemeč 1998:fig. 39).

Dyraheio

Det vokste fortsatt bjørkeskog med furu i området rundt Øvre Storvatnet. Kanskje var innslaget av furu

så stort, at skogen kan karakteriseres som en blandingsskog av bjørk og furu. Trekull av furu datert til rundt 7000 og 6700 BP (7860 og 7580 kal BP) (tabell 1), fra to arkeologiske lokaliteter, sannsynliggjør at furu vokste i det minste i sørlige del av området og gir en indikasjon på tilgjengeligheten av furu i Dyraheio ut fra den vurdering at det lettest tilgjengelige brensel ble brukt (Bang-Andersen 1986, Kvamme *et al.* 1992:75). Datering av megafossil av furu på lokalitetene Ormsa og Olavstoggtjønn, henholdsvis 20 kilometer nord og 40 kilometer nordøst for Øvre Storvatnet (Selsing 1998, 1999), bekrefter at det vokste furu i Øvre Setesdal ved samme nivå som Øvre Storvatnet området i denne periode (se også H.I. Høeg upublisert b:61, 64, 77–78).

Vegetasjonen besto ellers av gress (Poaceae) og starrfamilien (Cyperaceae) særlig på myrene. Bærlyng (*Vaccinium*), særlig røsslyng (*Calluna*) og krekling (*Empetrum*) vokste mest på tørre steder. Både vier/selje (*Salix*) og einer (*Juniperus*) økte. Urtefloraen var relativt variert. Rosefamilien (Rosaceae) og soleie (*Ranunculus*) var til stede. Rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) og mjølkefamilien (Onagraceae) minket og meldefamilien (Chenopodiaceae), malurt (*Artemisia*) og syre (*Rumex*) økte i mengde. Kurven for trekullstøv økte i løpet av perioden, sannsynligvis som et resultat av at mennesker tok området i bruk, da regelmessige naturlige branner ikke var sannsynlig med den eksisterende vegetasjonen.

Økt fuktighet i bakken i et område hvor løsmasse-dekket er tynt og sporadisk, som i Dyraheio, får større virkning på grunnforholdene og vegetasjonen enn i et område med utstrakt forekomst av løsmasser, som for eksempel deler av Hardangervidda. Forsumpningen gikk primært ut over furu som tåler fuktighet dårligere enn bjørk. Med en antatt vest-øst gradient på furskoggrensen (Selsing & Wishman 1984), økt nedbør i vegetasjonsperioden, og økt fuktighet i bakken, er det sannsynlig at furu etter hvert trivdes dårligere. Sannsynligvis begynte furu å gå tilbake samtidig som myrer spredte seg også utenfor forsøkninger og podsolering av jordsmonnet tok til.

Temperaturen var fortsatt høy, med gjennomsnittlig sommertemperatur på maksimum 2,0 °C høyere enn i dag. Fuktigere forhold og sommertemperaturer som var vesentlig høyere enn i dag, betyr sannsynligvis at nedbøren økte i vegetasjonsperioden. Dette resulterte i en tilbakegang for den del av vegetasjon som ikke trivdes under fuktigere forhold. Det bekrefte-tes av at en vinterne-
 nedbør, noenlunde som i dag ved den nordlige sektor av Hardangerjøkulen, (S.O. Dahl & Nesje 1996) bare kan føre til større fuktighet enn i dag i vegetasjonsperioden når temperaturen ble

høyere dersom nedbøren i vegetasjonsperioden økte (økt sommernedbør).

6.6. Vegetasjonsperiode 6 (6700–5700 BP)

I vegetasjonsperiode 6 (6700–5700 BP, 7580–6480 kal BP, mellomste del av mellom atlantikum til mellomste del av sen atlantikum kronosone), ekspanderte bjørk mange steder hvor furu vokste tidligere, og erstattet furu som det viktigste treet i den subalpine skog. Furu gikk tilbake stadig flere steder samtidig med en nedgang i furutregrensen. "Det holocene termale optimum" sluttet i Jostedalsbreområ-
 det og Jotunheimen, mens vegetasjonsperioden generelt utgjør en sentral del av "det holocene termale optimum" med høye temperaturer og gunstige klimaforhold i mange områder, samtidig som der var stadig flere tegn på endringer i klimaet med økende variabilitet og fuktighet.

Vegetasjonsperioden er karakterisert av en oppgang og maksimum av orepollenkurven i sørvestlige strøk, og av en tilbakegang i områdene rundt Jostedalsbreen og i østlige strøk (Jotunheimen og nordlige Gudbrandsdalen) (6100–5900 BP, 6970–6710 kal BP), tolket som slutten på "det holocene termale optimum" i nordlige deler av Sør-Norge (se fig. 28). Det avspeiler endringer i klimaet i disse nordligere deler av Sør-Norge, bekreftet av stadig flere signaler som følge av generelt økende variabilitet og fuktighet i klimaet særlig fra 6000 BP (6840 kal BP) (se tabell 9).

Et skifte i klimaet i det sentrale Sør-Norge 6700 BP (7580 kal BP) førte til økt sommertemperatur, fuktighet og vinterne-
 nedbør (økt snødekke). Fra 6000 BP (6840 kal BP), ble sommertemperaturen også lavere som følge av en klimaforverring (Kvamme 1993).

Fra Hovden og nordover i Øvre Setesdal var skogen ganske tett med furu som viktigste treslag, avtagende nordover til Breive (1010 moh.) og med vekslende innslag av bjørk (H.I. Høeg upublisert b:58, 64, 69, 77–78). Trærne hadde sin største utbredelse rundt 6600 BP (7500 kal BP), som et resultat av de gunstige klimaforholdene (H.I. Høeg upublisert b:61, 64, 66, 68, 73 og 79). Et orepollenmaksimum på Hovden er datert til 6110±160 BP (7180–6780 kal BP, T-694) (Hafsten & Solem 1975:27) og tilbakegangen i vekstforholdene ble angitt til 5850 BP (6680 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b:58). I lavere strøk i Vest- og Aust-Agder var somrene varmest 6200–5400 BP (7100–6240 kal BP), basert på forekomsten av pollen fra misteltein (*Viscum*) (H.I. Høeg upublisert b:83).

De gunstigste forhold med maksimumsverdi for or, forekom i perioden 6000–5500 (5000) BP (6840–6300 (5730) kal BP) på Hardangervidda, da or vokste ved eller dominerte tregrensen sammen med bjørk og furu opp til 1135–1250 moh. (Moe 1977:68, 70, 85–86, Moe & Odland 1992:43ff., se diskusjon om dobbelt orepollenmaksimum i Moe 1977:68–70). En svak klimaforverring begynte i dette området like etter 6000 BP (6840 kal BP) (Moe 1977:82, 1994). Etter en midlertidig nedgang tok alm seg opp igjen i Ulvik i Hardanger fra ca. 6000 BP (6840 kal BP) (Simonsen 1980:39). Skoggrensen var høy og besto av bjørk og furu i denne perioden (særlig i sone 2c) som ble beskrevet som klimaoptimum (Simonsen 1980:6 og fig. 24). Vegetasjonen rundt Lille Kjelavatn (1000 moh.) var fortsatt karakterisert av bjørke- og furuskog med noe rogn. Ved Holebudalen (1144 moh.) vokste fortsatt en åpen bjørkeskog, muligens med spredte furutrær og gråor frem til ca. 6200 kal BP (5700 BP) (Eide 2003:18–19, Eide *et al.* 2006). Ved Trettetjørn (800 moh.) i Upsetedalen på det vestlige Hardangervidda, vokste det stadig skog av furu og bjørk med en avtagende mengde or. Spredte trær av alm, eik og rogn vokste også nær lokaliteten (Bjune 2005:261). Frem mot nåtiden, karakteriserte en moderat tett furuskog med noe bjørk området rundt Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.) sørvest for Folgefonna (Bjune 2005:258).

Ved Vasstølen (733 moh.), helt øst i Suldal kommune i Sørvest-Norge, ble det eldste maksimum i orepollenkurven datert til 5870±100 BP (6800–6540 kal BP, T-520) (Hafsten i Nydal *et al.* 1970:214, Hafsten & Solem 1975:27, Hafsten upublisert). Tilsvarende orepollenmaksimum ble observert i pollendiagrammet fra Ullshelleren (705 moh.) i Røldal, sørvest for Hardangervidda (Hafsten 1965), men ikke radiokarbondatert. På lokaliteten Hidlerberget (680 moh.), i Kvanndalen nordøst i Rogaland, var først bjørk, siden furu det vanligste treslaget. Bunnsjiktet i bjørkeskogen ble pga. en gradvis utarming og forsumping etter hvert erstattet av en fuktighetskrevende og fattig flora frem mot 6550 BP (7450 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:65). På dette tidspunkt forsvant furu sannsynligvis pga. klimatiske eller edafiske endringer. Bjørk og or ekspanderte og dannet en glissen, lysåpen blandingskog (Prøsch-Danielsen 1990:65–66). På lokaliteten Breidastølen (700 moh.), nord for Hylsfjorden i Sørvest-Norge, vokste en bregne- og urtedominert forholdsvis tett gråoreskog med bjørk og rogn frem til ca. 5900 BP (6710 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:38–39). På dette tidspunkt var vegetasjonen en åpen bjørkeskog, muligens i bjørkeskoggrensen, med spredte gråortrær og dominans av gress i feltsjiktet (Prøsch-Danielsen 1990:39–40). Maksimum i orepollenkurven i vestlige områder

(bl.a. Hovden og Vasstølen) rundt 6000 BP (6840 kal BP), gir en indikasjon på et fuktigere og varmt klima i perioden fra før til etter dette maksimum, dvs. særlig i siste del av vegetasjonsperioden.

I fjellet i Nyset-Steggjevassdragene var det skog med høye almeverdier frem til rundt 6000 BP (6840 kal BP). Dette tyder på sommertemperaturer nesten 3 °C høyere enn i dag (Kvamme *et al.* 1992), og i overkant av tidligere beregninger for Vestlandet (se Nesje *et al.* 1991). Synkende sommertemperatur fra 6000 BP (6840 kal BP) førte til endringer i vegetasjonen med synkende furuskoggrense i fjellet (Kvamme *et al.* 1992).

Alm vokste ved lokaliteten Rambjørgebotnen (840 moh.) sørvest for Jostedalsbreen fra ca. 6000 BP (6840 kal BP) og i sørvendte skråninger ved lavere nivåer, med gunstig mikroklima (Torske 1996:228). Generelt viser pollendata fra denne lokalitet en gradvis temperaturnedgang. En betydelig nedgang i or omkring 6300 BP (7220 kal BP) i Sprongdalen (tre lokaliteter 565–700 moh.), en østlig sidedal til Jostedalen, ble tolket som hovedsakelig forårsaket av en begynnende klimaforverring mot slutten av "det holocene termale optimum" (Kvamme 1989, Nesje *et al.* 1991:100). Almebestandene vokste ved Sygneskardet (680 moh.) nord for Jostedalsbreen fra 6500 BP (7430 kal BP) (Kvamme 1984) og antyder at sommertemperaturen var 2,7 °C og 1,8 °C høyere enn i dag (henholdsvis med og uten den nåværende lokale klimaeffekt av Jostedalsbreen, Nesje *et al.* 1991:108). I Glomsdalen (730 moh.) nord for Jostedalsbreen, ble det registrert tegn på en mindre neoglasial fase da breene begynte å vokse 6300–6000 BP (7220–6840 kal BP), som tegn på en klimaforverring (Nesje & Kvamme 1991, Nesje *et al.* 1991:100, Nesje *et al.* 1994). For Jostedalsbreområdet ble "det holocene termale optimum" antatt å ha vart til ca. 6000 BP (6840 kal BP), da breene begynte å vokse (Nesje & Kvamme 1991).

I Smådalen (1220–1250 moh.) i Øst Jotunheimen, var vegetasjonen karakterisert av en tett furuskog med bjørk og noe or, med furuskoggrensen på sitt høyeste frem til 6760–6700 BP (7600–7580 kal BP) (Gunnarsdóttir 1996a:249–251, 1996b). Or hadde maksimumsverdier omkring 6200 BP (7100 kal BP) på Illmyri (1250 moh.) i Smådalen, og deretter nedgang (Gunnarsdóttir 1996a:249, 1996b). Et orepollenmaksimum forekom allerede 7500 BP (8350 kal BP) på Brurskardtjørn (1309 moh.) i Øst Jotunheimen, her tolket som en avspeiling av vegetasjonsforhold i lavere strøk. Generelt for Smådalen registrerte Gunnarsdóttir (1996b:9 i Main conclusions) i perioden 6300–6000 BP (7220–6840 kal BP) en nedgang i or nær skoggrensen. Ved lavere nivåer ble det også registrert nedgang i alme- og hasselpollenkurven samtidig med slutten på "det holocene termale optimum". Regionale vegetasjonsendringer rundt

6700 BP (7580 kal BP), både i fjellet og i lavere strøk i det sentrale Sør-Norge, var karakterisert av et skifte fra en furudominert skog til en bjørkeskog med furu og or (Gunnarsdóttir 1996a:250, 1999). Klimaskiftet førte til økt fuktighet og nedbør. Orepollenkurven gir signaler om økt sommertemperatur etter ca. 6200 BP (7100 kal BP) (Gunnarsdóttir 1996a:251). Til sammen førte det til økt vinternedbør og økt snødekke (Gunnarsdóttir 1996a:250, 1996b, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:39).

Det er god korrelasjon mellom breoscillasjoner i Sør-Norge og de klimatiske begivenheter rett før 6000 BP (6840 kal BP) i fjellområdene rundt Lesja og Dovre bygd, på lokalitetene i den lavalpine og mellombo-reale region (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:42–43). Rundt Ølstadsetri (820 moh.), nord for Lesja i øvre Gudbrandsdalen, fortsatte "det holocene termale optimum" (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:26). Rundt lokaliteten Dovrehytta (950 moh.), sørøst for Dovre bygd, var vegetasjonen karakterisert av en blandingsskog av furu, bjørk, or og antakelig også alm (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32). For fjellområdene i Lesja og Dovre bygd ble første fase av nedgangen i orepollen datert til omkring 6300 BP (7220 kal BP). Dette var samtidig med Jostedalen (Kvamme 1989, Gunnarsdóttir 1999, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:39) og 100 år før enn Jotunheimen (Gunnarsdóttir 1996a). Kvamme (1993) antok at det skjedde en klimaforverring rett før 6000 BP (6840 kal BP), som er samtidig med nedgangen i or i fjellområdene i Lesja og Dovre bygd (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:42).

Sparsomme innslag av de næringskrevende trær, alm og hassel, fra ca. 6000 BP (6840 kal BP) i den furu- og oredominerte vegetasjon med bjørk, karakteriserte det edafiske og klimatiske optimum i Innerdalen (ca. 800 moh.) (Paus *et al.* 1987:29, 81). Skoggrensen var fortsatt relativt høy med furu. Klimaet var fuktig og relativt varmt.

Ved Lille Sølensjøen (705 moh.) i "Østerdalsområdet" var skogen tettest 6500 BP (7430 kal BP). Den besto i hovedsak av furu og bjørk med litt or (H.I. Høeg 1996:140–141).

Vegetasjonen i Dokkfloyområdet (545–820 moh.) besto av furuskog med varierende innslag av bjørk, mens or begynte å gå tilbake antakelig pga. lavere temperatur rundt 6400 BP (7350 kal BP). Tilbakegangen fortsatte til ca. 6200 BP (7100 kal BP) og med en ny periode med tilbakegang 5800–5600 BP (6620–6360 kal BP) (H.I. Høeg 1990:128). En slik etappevis tilbakegang i vegetasjonen fortsatte fremover mot nåtiden.

Ved myren ved Åsen (668 moh.) i Tinn i Telemark, besto skogen hovedsakelig av furu og bjørk. Or gikk tilbake rundt 5900 BP (6710 kal BP) (H.I. Høeg 1989:411–413).

I Jostedalsbreområdet ble det beregnet sommertemperaturer på fra 1,5 °C til opp mot 3 °C høyere enn i dag under "det holocene termale optimum" frem til 6000 (5300) BP, (6840 (6090) kal BP) (Nesje & Kvamme 1991, Nesje *et al.* 1991:108, Kvamme *et al.* 1992). "Det holocene termale optimum" i Folgefonnsområdet med varmt og fuktig klima, fortsatte med gjennomsnittlige julitemperaturer over 12 °C (Bjune *et al.* 2005:181, Larsen *et al.* 2006). Den gjennomsnittlige vinternedbør ved Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.), sørvest for Folgefonna, var fortsatt høy med store svingninger (Bjune *et al.* 2005:181). Der var en kort kjøligere fase rundt Trettetjørn med lavere gjennomsnittlig vinternedbør omkring 6600 kal BP (5800 BP) (Bjune *et al.* 2005:181). I området rundt Hardangerjøkulen ble en lengre tørr periode gradvis avløst av en ny våt periode som startet ca. 7400 kal BP (6500 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996:396). Gjennomsnittlig vinternedbør nådde maksimumsverdier på mer enn 140 % sammenlignet med i dag (dvs. temmelig milde vintre) ca. 6700 kal BP (5860 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996:fig. 11). Den gjennomsnittlige sommertemperaturen var høy og nådde de holocene maksimumsverdier på mer enn 1,4 °C høyere enn i dag ca. 7000–6600 kal BP (6100–5800 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996:fig. 11). Deretter var sommertemperaturen fallende.

Avsetninger etter breaktivitet og isfrontoscillasjoner i Vest-Norge økte, mens snøskredavsetninger hadde et relativt lite omfang (Blikra & Nemeč 1998:fig. 39).

Dyraheio

Furutregrensen i atlantikum kronosone generelt (~ 6500 BP, 7430 kal BP) lå sannsynligvis ca. 145 meter høyere enn dagens, som ligger på 930 moh. i Øvre Setesdal nordøst for Dyraheio, dvs. på omkring 1075 moh. (Selsing & Wishman 1984). Det sannsynliggjør at furu vokste i Dyraheio i det minste i de eldre deler av atlantikum kronosone. Tre- og skoggrensen var fortsatt høy. Sannsynligvis vokste det bjørkeskog med furu som ble mer åpen i løpet av perioden. Furu gikk tilbake mot slutten av perioden, etter hvert også bjørk. At furu vokste i området bekreftes av at furuved (yngste datering rundt 6300 BP (7220 kal BP), fra den sørlige del av området, var blant trekullet som ble brukt som brensel (Bang-Andersen 1986, 1996b) (tabell 1).

Urtevegetasjonen var dominert av en økende mengde planter fra starrfamilien, mens det også vokste gress og forskjellige andre urter, flere lyngarter (svakt minkende), vier/selje (*Salix*) og einer (*Juniperus*) i området. Andre urter og sporeplanter omfattet malurt (*Artemisia*), syre (*Rumex*) og mjuk kråkefot/ fjelljamne

(*Lycopodium clavatum*/ *Diphasiastrum alpinum*) avtagende i løpet av perioden. Mjødurt (*Filipendula*), rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae), rosefamilien (Rosaceae) og marimjelle (*Melampyrum*) forekom i hele perioden, mens meldefamilien (Chenopodiaceae) og maure (*Galium*) bare opptrådte i første del av perioden. Tiriltunge (*Lotus*)-type dukket opp i slutten, nesle (*Urtica*) i begynnelsen og i slutten av perioden. Harerug (*Bistorta vivipara*), skogstjerne (*Trientalis*), nellikfamilien (Caryophyllaceae) og lusegras (*Huperzia selago*) opptrådte sporadisk. Torvmose (*Sphagnum*) hadde et markert maksimum i dødisgruppen i slutten av perioden.

Vegetasjonsbildet tyder på at et varmt, fuktig klima fortsatte i Dyraheio med gjennomsnittlig sommertemperatur opp mot maksimum 1,5–2,0 °C høyere enn i dag og den gjennomsnittlige vinternedbør var økende.

6.7. Vegetasjonsperiode 7 (5700–4400 BP)

I løpet av vegetasjonsperiode 7 (5700–4400 BP, 6480–4970 kal BP, sen atlantikum til mellomste del av tidlig subboreal kronosone) sluttet ”det holocene termale optimum” i flere områder i vest og sørvest (se fig. 28). Bjørk fortsatte å ekspandere mange steder hvor furu vokste tidligere og ble stadig mer dominerende i løpet av perioden. Den subalpine bjørkeskog ble etablert. Tilbakegangen i furu skyldtes bl.a. forsumpning, idet myrene spredte seg som følge av lavere gjennomsnittlig sommertemperatur og større fuktighet om sommeren. Vegetasjonsperioden var karakterisert av tilbakegang i orepollenkurven i fjellet i hele Sør-Norge i mer enn tusen BP-år, fra 5700 til 4590 BP (6480–5310 kal BP) (se tabell 9 og fig. 27–28). Klimaet ble kjøligere og fuktigere, men var varmere enn i nåtiden. Forsumpning og spredning av myrene og tilbakegang i klimaet bekreftes av økt breaktivitet.

Et klimaskifte 5400–4000 BP (6000–4470 kal BP), var karakterisert av endring fra sterke vestlige vinder knyttet til det atlantiske vestenvindsbelte og temperatur 2–4 °C høyere enn i dag, til svakere vestlige vinder, generelt lavere temperatur, synkende sommertemperatur, økt fuktighet, forsumpning og mer ustabile klimabetingelser (Simonsen 1980:41, 63, fig. 24, Selsing & Wishman 1984, Kvamme *et al.* 1992:108, 127, S.O. Dahl & Nesje 1996:393, Gunnarsdóttir 1996a, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:39, Eronen *et al.* 1999, 2002). Smalkjempe (*Plantago lanceolata*), indikator på beite, opptrådte på stadig flere lokaliteter i Sør-Norge for første gang.

I Hovdenområdet besto den ganske tette skogen av furu opp til 1010 moh. frem til rundt 4300 BP (4850 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b: 58, 64, 69, 77–78). Innslaget av bjørk var vekslende frem til rundt 5000 BP (5730 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b:58, 64, 69, 77–78). Tilbakegangen i klimaet startet til forskjellig tid forskjellige steder i området. Tilbakegang i alm tyder på at klimaet ble kjøligere 5100 BP (5840 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b:58, 61, 64, 66, 68, 73 og 79). For lavere strøk i Vest- og Aust-Agder antas somrene å ha vært varmest frem til 5400 BP (6240 kal BP), basert på forekomsten av pollen fra misteltein (*Viscum*) (H.I. Høeg upublisert b:83).

Antakelig dominerte furu ved tregrensen på Hardangervidda frem til 5000 BP (5730 kal BP) da alm hadde et maksimum (Moe *et al.* 1978:69, 75, 78, 81). En heving av tregrensen fant sted i de vestlige områder av Hardangervidda 5500–5000 BP (6300–5730 kal BP). Furu hadde en temporær ekspansjon mellom 5300 og 4800 BP (6090 og 5540 kal BP), med større utbredelse enn i tiden umiddelbart før og etter. En mindre, forbigående klimaforbedring, trolig pga. reduksjon i nedbøren snarere enn en økning i temperaturen, ble antatt å ha vært årsaken (Moe 1977:71, 1979:206–207). Dette medførte at myrer ble uttørket slik at furu kunne ekspandere horisontalt. Antakelig ble furu erstattet av bjørk ved skog-/ tregrensen fra rundt 5000 BP (5730 kal BP) og den subalpine bjørkeskogen overtok for den furudominerte subalpine skog i perioden 5000–4800 BP (5730–5540 kal BP) (Moe 1977:74, se også Hafsten 1965:22). Nedgangen i furu etter 5000 BP (5730 kal BP) er den andre av to klimatiske forverringer i fjellet i Skandinavia, karakterisert av markert forsumpning, større fuktighet i myrene og muligens noe lavere temperatur (Moe 1977:82, 1994). Etter ca. 4800 BP (5540 kal BP) falt furugrensen ytterligere (Moe 1979:206). På Hardangervidda var det ikke noen markert klimaforverring etter 4500 BP (5170 kal BP).

Trær og busker gikk tilbake og bare enkelte bjørke-trær vokste rundt Holebudalen (1144 moh.) på sørvestlige Hardangervidda rundt 5300 kal BP (4600 BP) (Eide 2003:synthesis s. 27, Eide *et al.* 2006:78). Det skjedde på et tidspunkt da breene gikk tilbake ved Hardangerjøkulen (6000–3800 kal BP, 5250–3530 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996, Eide *et al.* 2006:78).

Ved Trettetjørn (800 moh.), i Upsetedalen på vestlige Hardangervidda, vokste det fortsatt bjørkeskog i området, med noe furu. Spredte trær av or, alm, eik og rogn var også til stede i skogen nær lokaliteten (Bjune 2005:261). Den subalpine bjørkeskog ble etablert (Bjune 2005:271).

Skoggrense lå høyt og besto av bjørk og furu i Ulvik i Hardanger frem til ca. 5000 BP (5730 kal BP)

(Simonsen 1980:fig. 24). Fra dette tidspunkt gikk furu ned til fordel for bjørk. Siste del av "det holocene termale optimum" var etter 5000 BP (5730 kal BP), med de gunstigste klimaforhold og høyest skoggrensene bestående av bjørk (Simonsen 1980:39 og fig. 24). Deretter ble et annet værlag fremherskende med lavere temperatur, økt fuktighet og et mindre gunstig klima (Simonsen 1980:41, 63 og fig. 24).

I Tengedal-Lindvang, i Suldal og Sauda kommuner i Sørvest-Norge, ble det registrert en trinnvis utnyttelse av området med sporadisk beiting fra 4750 BP (5525 kal BP) (Prösch-Daniselsen 1990). Etter 4800 BP (5540 kal BP) vokste en åpen bjørkeskog med lysåpne plantesamfunn og med tiltakende hyppighet av kulturindikerende planter på lokaliteten Breidastølen (700 moh.) i Sørvest-Norge (Prösch-Daniselsen 1990:40–41).

Furuskogen hadde en siste kulminasjon i fjellet i Nyset-Steggjevassdragene, sør for østlige del av Sognefjorden, rundt 5000 BP (5730 kal BP) (Kvamme *et al.* 1992:108). En viss forsumpning fant sted, muligens som en konsekvens av klimatiske endringer omkring 5000 BP (5730 kal BP) (Kvamme *et al.* 1992:127). Rundt 4600 BP (5320 kal BP) var furuskoggrensene synkende. Furu var på rask retur, og furu og or ble etter hvert erstattet av bjørk, som et resultat av synkende sommer-temperatur frem til 4000 BP (4470 kal BP) (Kvamme *et al.* 1992). Økt snørasaktivitet forekom fra ca. 5000 BP (5730 kal BP) og tidligste beitepåvirkning ble påvist omkring 4600 BP (5320 kal BP) (Nesje *et al.* 1991, Nesje & Kvamme 1991, Kvamme *et al.* 1992:83–84).

På lokaliteten Rambjørgebotnen (840 moh.) sørvest for Jostedalsbreen, vokste alm. Bjørk ble det dominerende treslag i den subalpine skogen ca. 5000 BP (5730 kal BP). Furu gikk derimot tilbake frem mot nåtiden som følge av et gradvis endret klima, sannsynligvis en temperaturnedgang (Torske 1996:228). Utviklingen av den subalpine bjørkeskogen startet muligens litt tidligere (ca. 5300 BP, 6090 kal BP) nordvest for Jostedalsbreen (Kvamme 1989). Et generelt skifte til kjøligere og muligens våtere betingelser, begynte antakelig med utviklingen av jernhumuspodsol rundt 5300 BP (6090 kal BP) ved Haugabreen (660 moh.), vest for Jostedalsbreen. En uttalt ekspansjon av bjørk, som begynte på samme tidspunkt var mest sannsynlig en respons på bredannelse på Jostedalsplatået (Caseldine 1983, Caseldine & Matthews 1987, Nesje *et al.* 1991:100–102). Erosjonen registrert i samme område, bekrefter et forverret klima og dannelse av breer rundt 5000 BP (5730 kal BP) (Kvamme 1984, Nesje *et al.* 1991:100). Fra 5300 BP (6090 kal BP) var det i Sprongdalen (tre lokaliteter 565–700 moh.), en østlig sidedal til Jostedalen, en uttalt ekspansjon i bjørk, også her sannsynligvis

en reaksjon på bredannelse på Jostedalsplatået (Nesje *et al.* 1991). Vegetasjonen rundt Austdalsvatn (1160 moh.) nordøst for Jostedalsbreen, viste endringer fra åpen furuskog til lavalpine plantesamfunn før 5000 BP (5730 kal BP) (Kvamme 1986). Almebestandene ved Sygneskardet (680 moh.) nord for Jostedalsbreen frem til 5000 BP (5730 kal BP) (Kvamme 1984), antyder høye sommertemperaturer (Nesje *et al.* 1991:108).

I fjellet i det sentrale Sør-Norge og i det sentrale Sverige gikk hassel og or tilbake rundt 5300 BP (6090 kal BP) (Kullman 1990, Gunnarsdóttir 1996a, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:39). I Øst Jotunheimen ble det registrert en nedgang i or ved forskjellige nivåer. Ved det høyeste nivået ble det registrert et skifte mot en subalpin bjørkeskog, forårsaket av en gradvis klimatisk forverring 5300–4500 BP (6090–5170 kal BP) (Gunnarsdóttir 1996b:9 i Main conclusions). Etter 5300 BP (6090 kal BP) vokste ikke or lengre nær skoggrensene i dette området (Gunnarsdóttir 1996a:233). Mot slutten av vegetasjonsperioden opptrer et orepollenmaksimum rundt 5310 kal BP (4590 BP) i Leirdalen, i det sentrale Jotunheimen (Barnett *et al.* 2001) ti kilometer vest for Smådalen, hvor or hadde vært på retur siden 6200 BP (7100 kal BP). Dette orepollenmaksimum skyldes antakelig lokalklimatiske forhold.

Det er god korrelasjon mellom de klimatiske begivenheter i fjellet rundt Lesja og Dovre bygd 5300 BP (6090 kal BP). Dette tilsvarer endringer i den lavalpine og mellomboreale regioner, samt med breoscillasjoner i Sør-Norge (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:42–43). Rundt Ølstadsetri (820 moh.) i Dalsida fortsatte "det holocene termale optimum" til 5500 BP (6300 kal BP) og skogen ble mer åpen (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:26). Verdien av or antyder en fortsatt relativt høy sommertemperatur, men lavere enn før 5500 BP (6300 kal BP) (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:26). Rundt lokaliteten Dovrehytta (950 moh.) sørøst for Dovre bygd var vegetasjonen karakterisert av en blandingsskog av furu, bjørk og or med de høyeste pollenverdier av alm frem til 5500 BP (6300 kal BP) og fortsatt høye almeverdier frem til 4500 BP (5170 kal BP) (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32). Or gikk tilbake rundt 4900 BP (5620 kal BP) (Owren 1984), samtidig med en oppgang i bjørk. Det representerer antakelig en nedgang i tregrensene og kan tyde på en gradvis klimatiske forverring fra 5500 til 4500 BP (6300 til 5170 kal BP) (Gunnarsdóttir 1996a, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:39).

Ved Råtåsjøen (1169 moh.) på Dovrefjell, atskilte en temperaturnedgang rundt ca. 5400 kal BP (4700 BP) to temperaturmaksima på 10,6 °C omkring 6400 kal BP (5620 BP) og 4500 kal BP (4050 BP) (Velle *et al.* 2005:142). Bjørketresgrensene begynte å gå ned,

sannsynligvis pga. en klimatisk forverring 6000–5000 kal BP (5250–4400 BP) på de tre lavestliggende lokaliteter (Gåvålvatnet 939 moh., Råtåsjøen 1169 moh. og Hornsjøen 1261 moh.). Furu vokste sannsynligvis fortsatt lokalt ved Gåvålvatnet (939 moh.) (Eide 2003, Velle *et al.* 2005).

Vegetasjonen i Innerdalen (ca. 800 moh.) var pre-alpin, karakterisert av "det holocene termale optimum", med innslag av alm og hassel i den furu- og oredominerte skog med bjørk (Paus *et al.* 1987). De første tegn på åpning av skogen ble registrert (Paus *et al.* 1987:51–52). Skoggrensene var fortsatt relativt høye med furu. Klimaet var fuktig og relativt varmt.

I "Østerdalsområdet" besto skogen av furu og bjørk med en tilbakegang i or 5500 BP (6300 kal BP) rundt Kåsmyra (925 moh.) (H.I. Høeg 1996:140–141). I Tolga og øvre Rendal (lokalitetene Kåsmyra og Båntjern 709 moh.) ble det registrert spor etter beite fra 4800–4500 BP (5540–5170 kal BP), like tidlig som på kysten av Sør-Norge (H.I. Høeg 1996:142–144).

Dokkfløyområdet (545–820 moh.) var karakterisert av store variasjoner, bortsett fra den laveste lokalitet (Østsinni 545 moh.), hvor vegetasjonen besto av tett furuskog (H.I. Høeg 1990:125). Ved øvrige lokaliteter var det en blandingsskog av varierende mengde av furu og bjørk. Or var gradvis avtagende frem til etter 2000 BP (1940 kal BP). Hassel, alm og eik vokste på de gunstigste stedene i områdene (H.I. Høeg 1990:125–126). Jordbruket kan ha begynt så tidlig som 4600 BP (5320 kal BP), men med sikkerhet omkring 4300 BP (4850 kal BP).

Ved Ævungsmyr (715 moh.), i Rauland i Telemark, hvor vegetasjonen var karakterisert av bjørk og furu, gikk or og hassel tilbake omkring 5300 BP (6090 kal BP). Alm gikk tilbake rett før 5000 BP (5730 kal BP) (H.I. Høeg 1989:408).

Ved Trettetjørn (800 moh.) var gjennomsnittlig julitemperatur, etter en kort kjøligere fase, igjen på maksimumsverdi rundt 12,5 °C frem til 5200 kal BP (4520 BP) (Larsen *et al.* 2006).

"Det holocene termale optimum" i Folgefonnsområdet, med varmt og fuktig klima, fortsatte med gjennomsnittlige julitemperaturer over 12 °C (Bjune *et al.* 2005:181). Den gjennomsnittlige vinternebbør ved Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.) og Trettetjørn (810 moh.) var fortsatt høy, med store svingninger og maksimumsverdi ca. 5200 kal BP (4450 BP) på 190 % av dagens gjennomsnittlige vinternebbør (Bjune *et al.* 2005:181). Den høye vinternebbør på Folgefonns-halvøya skyldtes den kystnære, vestlige beliggenhet som førte til gjendannelse av breen på nordlige Folgefonns-halvøya ca. 5200 kal BP (4540 BP) (Bjune *et al.* 2005:181, 186).

Almebestande ved Sygneskardet (680 moh.) tyder på at sommertemperaturen var 2,7 °C og 1,8 °C høyere enn i dag (henholdsvis med og uten den nåværende lokale klimaeffekt av Jostedalsbreen) frem til 5000 BP (5730 kal BP) (Nesje *et al.* 1991:108). Forekomsten av furu i Jostedalsbreamrådet, i sen atlantisk kronosone, antyder en sommertemperatur minst 1,5 °C høyere enn i dag, korrigert for glasioisostasi (Nesje *et al.* 1991:102–103).

Breene gikk frem ved Hardangerjøkulen ca. 6300–5200 BP (7200–6000 kal BP) og på Jostedalsplatået ca. 6000–5500 BP (6800–6300 kal BP) (ekspansjonsfase ca. 6300–5200 BP, 7200–6000 kal BP) (Nesje *et al.* 1994).

Nedgang i furuskoggrensene bekreftes av at det ble registrert en tydelig nedgang i C14-daterte furumegafossiler i fjellet i Sør-Norge fra 4400 BP (4970 kal BP) (Moe 1979, Selsing 1998:fig. 2, tabell 3 og 4, se også Paus 2010:tabell 2). Tilbakegang i temperaturen ble også registrert ved lavere nivåer (Eide 2003:18, Eide *et al.* 2006). Lavere temperatur, økt nedbør, økt snødekke om vinteren kombinert med økt beite (sammenhengende kurve for *Plantago lanceolata*), reduserte regenerasjon av furu nær dens klimatiske grense (Selsing 1983a, Kvamme *et al.* 1992:83–84, Bjune 2005:271, Eide *et al.* 2006:77). Dette bidro til nedgangen i furugrensene.

Etter ca. 5500 kal BP (4730 BP) ble S.O. Dahl & Nesjes (1996:389) klimatolkninger bare knyttet til området rundt Hardangerjøkulen basert på furumegafossildata fra den skandinaviske fjellkjeden. Dette skyldes mangel på data fra Hardangervidda. Pga. den gode korrelasjonen mellom de to områdene (gjelder mønstret på fluktuasjoner i furutregrensene) i tidlig og mellom holocen, ble kurven for de sentralskandinaviske fjell antatt å være representativ også for Hardangervidda i sen holocen (S.O. Dahl & Nesje 1996:393). Gjennomsnittlig vinternebbør var høy. Den falt fra maksimumsverdier på mer enn 140 % sammenlignet med i dag (dvs. temmelig milde vintre) omkring 6200 kal BP (5370 BP), til minimum ca. 70 % ca. 5700 kal BP (4990 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996:396 og fig. 11). Perioden 5700–5200 kal BP (4990–4540 BP) var karakterisert av en kulminasjon i gjennomsnittlig vinternebbør rundt dagens nivå som resulterte i forekomst av breer ved den nordlige sektor av Hardangerjøkulen (S.O. Dahl & Nesje 1996:393, 396, fig. 11). Antakelig var gjennomsnittstemperaturen vesentlig høyere enn i dag (S.O. Dahl & Nesje 1996:393). Gjennomsnittlig sommertemperatur var høy, men sank til et platå på ca. 0,9 °C høyere enn i dag i perioden ca. 6400–5900 kal BP (5600–5100 BP) som følge av en klimaforverring (en av de tørreste perioder i holocen, S.O. Dahl

& Nesje 1996:389, 396). Også Moe (1979) anså perioden 5500–5000 BP (6300–5730 kal BP) for å ha vært tørrere enn tidligere på Hardangervidda pga. lavere verdier for or. Deretter var sommertemperaturen fallende, muligens til under dagens nivå rundt 5200 kal BP (4545 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996:393 og fig. 11). Perioden 5500–4500 kal BP (4730–4050 BP) hadde en god korrelasjon mellom en relativt høy gjennomsnittlig vinternedbør (økt i forhold til tidligere) og en høyere årlig gjennomsnittlig temperatur med varmere somrer enn i dag (S.O. Dahl & Nesje 1996:393–395). Mot slutten av vegetasjonsperioden skjedde en nedgang i temperaturen. Dette skjedde også ved lavere nivåer som følge av en klimaforverring og nedbøren var ca. 70 % av dagens nedbør (en tørr periode, S.O. Dahl & Nesje 1996:389, 396 og fig. 11).

I Jostedalsbreområdet var sommertemperaturen 1,5–2 °C høyere enn i dag frem til 5300 BP (6190 kal BP) da Jostedalsbreen ble dannet (Nesje & Kvamme 1991). I Breheimen ble det registrert neoglasial breaktivet ca. 5600 kal BP (4880 BP) (Shakesby *et al.* 2007).

Avsetninger etter breaktivet og isfrontoscillasjoner økte i denne vegetasjonsperioden. Økt variabilitet og fuktigere/kjøligere klima, bekrefte fra midten av perioden av forekomsten av podsolering, debrisflow, erosjon og økt snørasaktivitet i Vest-Norge, samt dannelse av breer (Blikra & Nemeč 1998, Nesje *et al.* 2001, Bjune 2005:271). Snøskredavsetninger i Vest-Norge hadde et relativt lite omfang, økende mot slutten av perioden, mens avsetninger etter debrisflow ble observert i to perioder (ca. 5000–4800 og ca. 4600–4400 BP (5730–5540 og 5320–4970 kal BP) (Blikra & Nemeč 1998:fig. 39). Fremrykkingen av breer mange steder i Sør-Norge (for eksempel S.O. Dahl & Nesje 1996, Nesje *et al.* 2001, Lie *et al.* 2004), bekrefter økt fuktighet, særlig i form av vinternedbør (Bjune 2005:271).

Et modellert klimaestimat tyder på sterkere vestlige vinder fra Atlanterhavet enn tidligere til Det eurasiske kontinent, og temperaturer 2–4 °C høyere enn i dag pga. økt solinnstråling 6000 kal BP (5250 BP) (COHMAP 1988:1048). Etter dette tidspunkt avtok de vestlige vinder gradvis og temperaturen ble lavere som følge av lavere solinnstråling ved høyere breddegrader. Et skifte mot kjøligere, fuktigere og mer ustabile klimabetingelser ble registrert 5000–4000 BP (5730–4470 kal BP) ved hjelp av subfossil furu i Finsk Lappland, sannsynligvis forårsaket av overordnede klimaendringer (Eronen *et al.* 1999, 2002).

Dyraheio

Pollendiagrammene fra dødisgropen og lokalitet J viser et maksimum i furukurven, samtidig med en

nedgang i henholdsvis bjørk og gress rundt 5700 BP (6480 kal BP). Tilsvarende ble registrert i resentprøver knyttet til den empiriske skoggrensen, henholdsvis ved den polare skoggrensen i Petsamo Lappland i Finland, og den alpine skoggrensen i Alpene (Aario 1940, Welten 1952, Simonsen 1980:46–47). Fenomenet ble forklart med at pollenproduksjonen i de skog- og treløse områdene i fjellet og nord for den arktiske skoggrensen er liten. Fjerntransportert pollen gir derfor et stort bidrag til pollenedfallet. Generelt blomstrer trær langs skoggrensen godt og bidrar således med et ekstra stort pollenedfall i områdene omkring skoggrensen (Fægri & Iversen 1975:69). Det betyr at furuskoggrensen i eldste del av vegetasjonsperioden sank til lavere nivåer enn Øvre Storvatnet.

På bakgrunn av dette er det sannsynlig at furuskoggrensen lå høyere enn Øvre Storvatnet i vegetasjonsperiode 6, og at det vokste furutrær i bjørkeskogen. Forekomst av stubber etter furu i Sør-Norge supplerer dette vegetasjonsbilde, idet 4400 BP (4970 kal BP) stort sett markerer slutten på forekomst av furumega-fossiler i myrene i fjellet (Selsing 1996:151–152 bekrefte av Paus 2010:tabell 2).

Bjørk dannet skoggrense og dominerte i den stadig mer glisne skogen, samtidig som arter fra starrfamilien ekspanderte som respons på stadig større fuktighet og forsumpning. Det vokste ennå spredte furutrær i bjørkeskogen, men de forsvant mot slutten av vegetasjonsperioden. Den subalpine bjørkeskogen utviklet seg og bjørkeskoggrensen gikk ned.

Urter ekspanderte som konsekvens av tilbakegang av trær. Starrfamilien (Cyperaceae) dominerte urtevegetasjonen primært, på fuktige steder som økte i omfang. Forekomsten av torvmose (*Sphagnum*) bekrefter at det var en fuktig periode. Urtefloraen var litt fattigere på taxa enn tidligere, med innslag av bl.a. Rosefamilien (Rosaceae), rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae) og syre (*Rumex*). Fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*), marimjelle (*Melampyrum*) og mjødukt (*Filipendula*) var også til stede. Lyngordenen (Ericales), særlig Røsslyng (*Calluna*) og krekling (*Empetrum*), økte især på tørrere vokseplasser som rabber og knauser.

Klimaet ble mer variabelt og ustabil enn tidligere. Der var et gradvis skifte i klimaet til kjøligere, våtere betingelser som førte til økt fuktighet og forsumpning. Temperaturen var fortsatt høyere enn i dag, men synkende. Det er sannsynlig at gjennomsnittlig sommertemperatur maksimalt var på opp til 1,0–1,5 °C høyere enn i dag. Den gjennomsnittlige vinternedbør svingte. Vintrene var fortsatt temmelig milde sammenlignet med i dag. Det kjøligere og våtere klima førte til mer snø om vinteren og en lengre snøsesong.

6.8. Vegetasjonsperiode 8 (4400–3700 BP)

I løpet av vegetasjonsperiode 8 (4400–3700 BP, 4970–4040 kal BP, mellomste del av tidlig til tidlig mellom subboreal kronosone) sluttet "det holocene termale optimum" i fjellet med få unntak, samtidig som forekomsten av et andre orepollenmaksimum tyder på at klimaet enkelte steder var varmt og fuktig med vestlig vind (se fig. 28–29). Bjørk dannet den subalpine skog som ble mer åpen. Både furu og bjørk fortsatte å gå tilbake samtidig og skoggrensene sank ytterligere.

Perioden var karakterisert av klimaendring som førte til lavere temperatur (men høyere enn i nåtiden), økende fuktighet og forsumpning, som ga våtere og kaldere vekstbetingelser sammenlignet med tidligere, med ekspansjon av myrer (Paus *et al.* 1987:81–82, Kullman 1990, Matthews & Karlén 1992, Nesje & Kvamme 1991, Kvamme *et al.* 1992:74, Gunnarsdóttir 1996b:9 i Main conclusions, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32–33, Eide 2003:30, Bjune 2005:264, Eide *et al.* 2006). Beitende husdyr påvirket vegetasjonsforholdene i økende grad, særlig ble trærnes gjenvekst hemmet og dyrene bidro til slitasje på vegetasjonen. Prosesser knyttet til kjøligere, fuktigere og mer nedbørsrikt klima, økte markert i Vest-Norge (Blikra & Nemeč 1998:fig. 39).

Ved Breive (1010 moh., dvs. høyere nivå enn Øvre Storvatnet) i Øvre Setesdal gikk skogen tilbake 4300 BP (4850 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b:77). Furu var fortsatt det viktigste treslaget mange steder og skogen ble etter hvert mer åpen (H.I. Høeg upublisert b: 61, 66, 72). Bjørk ble stadig viktigere og vegetasjonsendringene var sannsynligvis et resultat av at klimaet ble kjøligere og fuktigere enn tidligere (H.I. Høeg upublisert b:58–59, 68, 72).

Etter 4500 BP (5170 kal BP) ble det ikke registrert noen markert klimaforverring på sentrale deler av Hardangervidda og den subalpine bjørkeskog dominerte under skoggrensene (Moe 1977:86, 1979:207). Åpning av skogen pga. podsolering ved Lille Kjela-vatn (1000 moh.) på sørvestlige Hardangervidda, førte rundt 5000 kal BP (4400 BP) til en nedgang i furu og i skoggrensene generelt (Eide 2003:18, 30, Eide *et al.* 2006:77, 81). De relativt oseaniske betingelser rundt Trettetjørn (810 moh.) i Upsetedalen på vestlige Hardangervidda, resulterte i at den bjørkedominerte skogen ble mer åpen og skogens utstrekning ble redusert. Både furu og bjørk gikk tilbake samtidig som myrer ekspanderte (Bjune 2005:261, Bjune *et al.* 2005:184). Blandingsskogen endret seg til et subalpint bjørkebelte ca. 3880 BP (4300 BP) (Bjune 2005).

Ved lokaliteten Hidlerberget (680 moh.) i Sørvest-Norge skjedde det en kraftig forsumpning ca. 4000 BP (4470 kal BP). Vegetasjonen endret seg fra en glissen blandingsskog av bjørk og or, til en mer åpen, nesten ren bjørkeskog som har holdt seg frem til i dag (Prøsch-Danielsen 1990:66).

Furuskogens betydning ble antakelig kraftig redusert i fjellet i Nyset-Steggjevassdragene, Sogn og Fjordane, før 4000 BP (4470 kal BP). Furu og or ble erstattet av bjørk som et resultat av synkende sommertemperatur (Kvamme *et al.* 1992:74). En tilbakegang i bjørk ble registrert 4200 BP (4780 kal BP). Likevel var utbredelsen av trær vesentlig mer omfattende enn i dag. Etter 4000 BP (4470 kal BP) skjedde en markert landskapsutvikling. En god del av bjørkeskogen forsvant og beitepåvirkningen gjorde seg stadig mer gjeldende i vegetasjonen (Kvamme *et al.* 1992:127).

Rundt Rambjørgebotnen (840 moh.) sørvest for Jostedalbreen vokste alm ved høye nivåer (ca. 600–700 moh.) inntil omkring 4000 BP (4470 kal BP). Dette er 1000 år lengre enn i andre områder i vestlige og sentrale Sør-Norge (Torske 1996:228). I øvre del av Vanndalen (1020 moh.), øst for Jostedalen, vokste bjørk minst 70 meter over den nåværende gjennomsnittlige bjørkeskogsgrense ca. 4300 BP (4850 kal BP). Hvis denne høydeforskjell var bestemt primært av sommertemperaturen, angir den en temperaturredifferanse på ca. 0,5 °C (Nesje *et al.* 1991:100).

I perioden 4970–2700 kal BP (4400–2550 BP) fortsatte trær og busker å gå tilbake rundt og nedenfor lokaliteten Brurskardtjørn (1309 moh.) i Øst Jotunheimen. Vegetasjonen rundt lokaliteten besto av alpin gresshei med snøleier. Endringene i vegetasjonen skyldtes sannsynligvis en klimaendring til våtere og kaldere vekstbetingelser og muligens var det også et resultat av beitende dyr (Bjune 2005:264). I Smådalen (1220–1250 moh.) vokste det en subalpin bjørkeskog. Det tyder på en sommertemperatur høyere enn i dag, men lavere enn temperaturmaksimum. En betydelig klimabetinget nedgang i skoggrensene startet 3800 BP (4190 kal BP). Dette var starten på en utvikling mot lavalpine forhold ved de høyeste nivåer, og en ytterligere nedgang i or ved lavere nivåer (Gunnarsdóttir 1996b:9 i Main conclusions). Denne begivenhet ble korrelert med en betydelig klimaforverring i Skandinavia påvist av bl.a. Kullman (1990), Matthews & Karlén (1992) og Nesje & Kvamme (1991).

Rundt Dovrehytta (950 moh.) sørøst for Dovre bygd, var vegetasjonen fra 4300 BP (4850 kal BP) karakterisert av en blandingsskog av furu og bjørk (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32–33). Høyere humifisering og lavere verdier for starrfamilien er tegn på et klima, tørrere enn i atlantikum kronosone. En klimatisk

forverring rundt 3800 BP (4200 kal BP) ble antydnet av en nedgang i furu og bjørk, lavere humifisering og økning i starrfamilien (se for eksempel Nesje & Kvamme 1991). I fjellområdene rundt Lesja og sørøst for Dovre bygd, ble et orepollenmaksimum registrert rundt 4000 BP (4470 kal BP) og nedgangen interpolert til ca. 3700 BP (4040 kal BP) (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:42 og fig. 8). Dette ble bekreftet av et maksimum rundt 4500 kal BP (4050 BP) på gjennomsnittlig julitemperatur 10,6 °C påvist på Råtåsjøen (1169 moh.) på Dovrefjell. I samme område skjedde det en forverring i klimaet som førte til at trevegetasjonen gikk tilbake ca. 4400 kal BP (3950 BP) (Eide 2003a, 2003b, Velle *et al.* 2005:149). Den førte til en nedgang på i alt 1,5 °C fra 10,6 °C i gjennomsnittlig julitemperatur. Dette førte først til at grensen for furu gikk ned, deretter for bjørk og begge forsvant fra området (Eide 2003:paper II, Velle *et al.* 2005:149). Furu var sannsynligvis fortsatt lokalt til stede ved Gåvålivatnet (939 moh.) og vokste heller ikke særlig langt fra Råtåsjøen (1169 moh.). Ved Snøheim (1474 moh.) gikk dvergbjørk tilbake ca. 5000 kal BP (4400 BP) (Eide 2003a:synthesis s. 28).

I Innerdalen (ca. 800 moh.) varte "det holocene termale optimum" frem til ca. 4000 BP (4470 kal BP), tolket ut fra tilstedeværelse av or, alm og hassel (Paus *et al.* 1987:29, 81). Or gikk radikalt tilbake. Også alm og hassel som hadde tørre vokseplasser gikk tilbake samtidig som skogen ble mer åpen. Særlig bjørk, men også litt furu, overtok for or. En omfattende forsumpning og myrdannelse skjedde over hele dalen, samtidig som det subalpine bjørkebeltet ble etablert, antakelig betinget av en klimatisk endring til kjøligere og fuktigere forhold (Paus *et al.* 1987:81–82). De første antropogene spor opptrådte før 4000 BP (4470 kal BP) i form av en rydnings- og beitefase, samt utvikling av beitepåvirkte gressvoller (Paus *et al.* 1987:81). Lokalvegetasjonen i området var antropogent influert frem til nåtiden.

Furu gikk tilbake 4000 BP (4470 kal BP) rundt Kåsmyra (925 moh.) i "Østerdalsområdet" pga. mer ugunstig klima (H.I. Høeg 1996:141). Første spor etter beite ved Hirsjømyr (729 moh.) forekom 4200 BP (4780 kal BP), i det minste fra 3700–3500 BP (4040–3770 kal BP) var det husdyrhold (H.I. Høeg 1996:142–144).

I Dokkfløyområdet (545–820 moh.) begynte en ny fuktig periode omkring 4200 BP (4780 kal BP) (H.I. Høeg 1990).

Ved Ævungsmyr (715 moh.) i Rauland i Telemark, opptrådte de første sikre spor etter beitebruk, pollen fra smalkjempe (*Plantago lanceolata*) ca. 4400 BP (4970 kal BP) (H.I. Høeg 1989:409). Ved myren ved Åsen (668 moh.) i Tinn, vokste små mengder hassel i blandingsskogen av furu og bjørk frem til ca. 3700 BP (4040 kal BP), mens alm, også i små mengder, kanskje

vokste i området til omkring 4300 BP (4850 kal BP) (H.I. Høeg 1989:411–413).

Varmt og fuktig klima i Folgefonnsområdet fortsatte med en kjøligere fase rundt 5000 kal BP (4400 BP). Det markerer slutten på "det holocene termale optimum" i dette området (Bjune *et al.* 2005:181). Gjennomsnittlig julitemperatur var varierende opp til henholdsvis 14 °C og 13,2 °C, dvs. henholdsvis 1,4 °C og 1,9 °C høyere enn i dag, henholdsvis ved Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.) og Trettetjørn (810 moh.) frem til 4000 kal BP (3660 BP) (Bjune *et al.* 2005:181). Den gjennomsnittlige vinternedbør rundt Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.) og Trettetjørn hadde et maksimum på 225 % sammenlignet med nåtiden 4700 kal BP (4130 BP) (Bjune *et al.* 2005:181).

Vinternedbøren ved den nordlige sektor av Hardangerjøkulen var lavere enn i dag og deretter økende (90 % av dagens vinternedbør, dvs. temmelig milde vintre), med brefremstøt ca. 4700–4200 kal BP (4130–3800 BP) som følge (S.O. Dahl & Nesje 1996:389, 393, 396 og fig. 11). Den gjennomsnittlige sommertemperatur var litt høyere enn i dag (ca. 0,3 °C, S.O. Dahl & Nesje 1996:393). 4200–4000 kal BP (3800–3660 BP) skjedde en klimaforverring med nedgang i den gjennomsnittlige sommertemperatur, samtidig som perioden var tørr (70 % av nåtidens nivå) (S.O. Dahl & Nesje 1996:389, 396).

I Smørstabbtindanmassivet i det sentrale Jotunheimen, ble et neoglasialt event registrert i perioden 4800–3900 kal BP (4210–3595 BP), da breene var større enn i nåtiden (Matthews & Dresser 2008).

Vegetasjonsperiode 8 var samtidig med første del av en periode uten radiokarbondaterede megafossiler av furu i Sør-Norge ("gap 2" 4400–3300 BP, 4970–3520 kal BP, Selsing 1998:fig. 2 og tabell 5), sannsynligvis som et resultat av at furugrensen var sunket og at furu i liten grad vokste ved skoggrensen.

Avsetninger som skyldes økning i prosesser knyttet til et kjøligere, fuktigere og mer nedbørsrikt klima, økte markert i Vest-Norge. Breaktivitet og isfrontoscillasjoner økte ved Hardangerjøkulen (S.O. Dahl & Nesje 1994), i Jostedalsområdet (Nesje & Kvamme 1991) og i Vest-Norge generelt (Blikra & Nemeč 1998). Snøskredsavsetninger hadde et relativt lite omfang, økende mot slutten av perioden, mens avsetninger etter debrisflow ble observert i to perioder mot slutten av perioden (ca. 5000–4800 BP og ca. 4600–4400 BP, 5730–5540 kal BP og 5320–4970 kal BP) (Blikra & Nemeč 1998:fig. 39).

Vegetasjonsperioden er karakterisert av den største hyppighet av første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) (se tabell 29) (se også Høgestøl & Prøsch-Danielsen 2006). Det er derfor sannsynlig at

beitende husdyr påvirket vegetasjonsforholdene, særlig trærne, både i lavlandet og i fjellet. Beitekulturen fulgte med neolitiseringen som en gradvis viktigere konkurrent i vegetasjonsutviklingen, særlig for trær og skog. Beitende husdyr spiser ikke bare urter, men også kimplanter og unge individer av trær og busker. Dette hemmet plantenes oppvekst (Selsing 1983a). Det kompliserer tolkningen av vegetasjonsutviklingen. Beitebruk bidro til senking av skoggrensen og etter hvert også til slitasje på vegetasjonen og erosjon av jordsmonn og blottlagte løsmasser.

Dyraheio

Bjørk dominerte i den subalpine skog som gikk tilbake og ble mer åpen enn tidligere. Tre- og skoggrensen for bjørk gikk ned, men var stadig høyere enn i dag. Vegetasjonen utvikledes gradvis til en konsolidering av det subalpine bjørkebelte. Furu var fortsatt på vikende front ved lavere nivåer.

Busk- og bunnvegetasjonen var karakterisert av en økt mengde av starrfamilien (særlig på fuktige steder), gress, litt vier/selje (*Salix*), einer (*Juniperus*) og lyngarter, særlig røsslyng (*Calluna*) og bærlyng (*Vaccinium*). Antakelig vokste gresshei og lyng særlig på rabbene. Andre urter og sporeplanter var til stede i varierende mengde. I hele sonen forekom syre (*Rumex*), rørkronete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae), mjuk kråkefot/ fjelljamne (*Lycopodium clavatum/ Diphasiastrum alpinum*) og torvmose (*Sphagnum*) (avtagende i løpet av perioden). Nesle (*Urtica*) og malurt (*Artemisia*) opptrådte fra midt i sonen. Rosefamilien (Rosaceae) og soleie (*Ranunculus*) forekom bare i første del av perioden. Mure (*Potentilla*), tungeformete korgplanter (Asteraceae sect. Cichorioideae), kålplantefamilien (Brassicaceae), molte (*Rubus chamaemorus*), nellikfamilien (Caryophyllaceae) og skjermplantefamilien (Apiaceae) forekom i periodens siste del. Noen taxa opptrådte sporadisk som marimjelle (*Melampyrum*), meldefamilien (Chenopodiaceae), fjellsyre (*Oxyria*), mjølkefamilien (Onagraceae) og dvergjamne (*Selaginella*). Pollen av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) ble registrert med lave verdier fra periodens begynnelse og trekullstøv forekom med økende mengde.

Forekomsten av kulturminner datert til 4200–4000 BP (4780–4470 kal BP) (Bang-Andersen 1989:345–346, 2008) (tabell 1) kan antyde en utvikling av et kulturlandskap.

Klimaet ble våtere og kjøligere som var ugunstig for trær og ytterligere forsumpning sammenlignet med tidligere. Den gjennomsnittlige sommertemperatur var synkende og variabel, men høyere enn i dag. Antakelig var den maksimale gjennomsnittlige sommertemperatur opp mot 0,5–1,0 °C høyere enn i dag,

synkende mot slutten av vegetasjonsperioden, samtidig med at mer oseaniske betingelser førte til endringer i vegetasjonen og ekspansjon av myrer. Det mer maritime klima førte til økt og variabel vinternedbør. Generelt betyr dette at vintrene sannsynligvis var temmelig milde med en kortere snøsesong enn i dag.

6.9. Vegetasjonsperiode 9 (3700–3300 BP)

Orepollenkurven gikk tilbake. Stort sett var "det holocene termale optimum" avsluttet (se fig. 27–28) da vegetasjonsperiode 9 (3700–3300 BP, 4040–3520 kal BP, tidlig til sen mellom subboreal kronosone) startet.

Den subalpine bjørkeskog ble åpnere, samtidig som det foregikk en utbredt forsumpning og spredning av myrer, som et resultat av et kjøligere og fuktigere klima og stadig mer oseaniske betingelser (Simonsen 1980:41, 50, 63 og fig. 24, Kullman 1990, Prøsch-Danielsen 1990:41, Matthews & Karlén 1992, Nesje & Kvamme 1991, Gunnarsdóttir 1996b:9 i Main conclusions, Eide 2003a:18, Eide *et al.* 2006:77, 81). Nedgangen i skoggrensen for både furu og bjørk var betydelig, og lav-alpin vegetasjon spredte seg. Det foregikk en betydelig og utbredt klimaforverring i Skandinavia. Likevel var den gjennomsnittlige sommertemperaturen fortsatt høyere enn i dag, men synkende. Den gjennomsnittlige vinternedbør var variabel. Hyppigheten av første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) (Høgestøl & Prøsch-Danielsen 2006) (tabell 2) var stor og beitende dyr påvirket i økende grad vegetasjonen.

Ved Breive (1010 moh.) i Øvre Setesdal, gikk den stadig mer åpne skogen fortsatt tilbake med furu som det viktigste treslaget mange steder (H.I. Høeg upublisert b: 61, 66, 72, 77). Hassel gikk tilbake fra 3500 BP (3770 kal BP) og bjørk ble etter hvert det viktigste treslaget. Vegetasjonsendringene skyldtes antakelig et mer kjølig og fuktig klima enn tidligere (H.I. Høeg upublisert b:58–59, 68, 72). Næringsgrunnlaget ble utvidet med korndyrking rundt 3300 BP (3520 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b:59). Vegetasjonsendringene pga. menneskelige inngrep økte frem mot nåtiden.

På Hardangervidda dominerte den subalpine bjørkeskogen (Moe 1977:86). Furu forsvant fra området rundt Lille Kjellavatn (1000 moh.) på sørvestlige Hardangervidda ca. 4000 kal BP (3660 BP), som følge av lavere temperatur (Eide 2003a:18, Eide *et al.* 2006:77, 81). Nedgang i langtransportert pollen fra varmekjære trær, inklusiv or, reflekterer lavere temperaturer ved lavere nivåer og en utvikling frem mot dagens

betingelser ved Lille Kjelavatn (Eide *et al.* 2006:77–78). Rundt Trettetjørn (810 moh.), i Upsetedalen på vestlige Hardangervidda, ble skogen stadig mer åpen. Utstrekningen av skogen ble mindre, mens myrer ekspanderte videre (Bjune 2005:261, Bjune *et al.* 2005:184). En jevn nedgang i skoggrensen fortsatte i Ulvik i Hardanger som for siste del av holocen besto av bjørk. Temperaturen gikk fortsatt ned og klimaet ble stadig mindre gunstig (Simonsen 1980:41, 50, 63 og fig. 24). Furu var på vikende front (Simonsen 1980:50).

De relativt varme og fuktige midt holocene betingelser varte inntil ca. 4000 kal BP (3660 BP) i Folgefonnsområdet. Et maksimum i orepollenkurven, antakelig lokalt betinget, ble C14-datert på Vasstølen (733 moh.) lengst nordøst i Suldal i Rogaland til 3700±100 BP (4230–3890 kal BP, T-521) (Hafsten i Nydal *et al.* 1970, Hafsten upublisert). Rundt Breidastølen (700 moh.) i Sørvest-Norge startet en forsumpingsfase rundt 3600 BP (3920 kal BP). Myrene bredte seg og en åpen fuktpreget bjørkeskogstype med lyngarter og myrplanter dominerte vegetasjonen (Prøsch-Danielsen 1990:41). På og rundt lokaliteten Kyrkjestølen (860 moh.), ca. 1 kilometer nord for Breidastølen, var vegetasjonen treløs og myrlendt før 3200 BP (3420 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:44–45).

I Nyset-Steggjevassdragene, Sogn og Fjordane, skjedde det en markert utvikling av landskapet og en god del av bjørkeskogen forsvant (Kvamme *et al.* 1992:127). Undersøkelsene på Rambjørgebotnen (840 moh.) sørvest for Jostedalsbreen, tyder på at breene var etablert på ny i fjellene rundt lokaliteten ca. 3500 BP (3770 kal BP). Dette er i overensstemmelse med indikasjoner på endring til et kjøligere klima (Torske 1996:229). Den første vesentlige neoglasiale fase, i den nordvestlige del av Jostedalsbreamrådet, skjedde mellom 3700 og 3100 BP (4040 og 3350 kal BP) i Glomsdalsområdet (730 moh.), en nordlig sidedal til Stryndalen (Nesje *et al.* 1991:100). I Breheimen ble det registrert neoglasial breakaktivitet ca. 3650 kal BP (3390 BP) (Shakesby *et al.* 2007). Mellom 3600 og 3300 BP (3920 og 3520 kal BP) var der en klar nedgang i tregrensen til under 660 moh. ved Haugabreen, vest for Jostedalsbreen (Caseldine 1983, Caseldine & Matthews 1987, Nesje *et al.* 1991:102).

I Smådalen i det østlige Jotunheimen vokste det subalpin bjørkeskog frem til 3300 BP (3520 kal BP). Dette tyder på en sommertemperatur høyere enn i dag, men lavere enn temperaturn maksimum. En betydelig nedgang i skoggrensen frem til 3300 BP (3520 kal BP), en utvikling frem mot lavalpin vegetasjon ved de høyeste nivåer, og en ytterligere nedgang i or ved lavere nivåer, var klimabetinget (Gunnarsdóttir 1996b:9 i Main conclusions). Denne begivenhet ble korrelert

med en betydelig klimaforverring i Skandinavia (Kullman 1990, Nesje & Kvamme 1991, Matthews & Karlén 1992).

I fjellområdene omkring Lesja og Dovre bygd, var det en god korrelasjon mellom klimatiske begivenheter 3700 BP (4040 kal BP) og breoscillasjoner i Sør-Norge (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:42–43). Rundt Dovrehytta (950 moh.), sørøst for Dovre bygd, var vegetasjonen karakterisert av nedgang i blandingsskogen av furu og bjørk, en stadig mer åpen skog, samtidig som or gikk ned (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32–33).

Rundt lokaliteten Nysetri i Lordalen (990 moh.), som forløper mot sørvest fra Lesja inn i fjellområdet Reinheimen, vokste furuskog med en økende mengde bjørk fra 3600 BP (3920 kal BP), karakterisert av en nedgang i skoggrensen mot det nåværende nivå i nærliggende områder (Caseldine 1983, Kullman 1990, Gunnarsdóttir 1996a, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:20). På Ølstadsetri (820 moh.) nord for Lesja, var vegetasjonen fra 3700 BP (4040 kal BP) karakterisert av en nedgang i furuskoggrensen og or, samtidig med en utvikling mot en subalpin bjørkeskog rundt 3500 BP (3770 kal BP) (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:27). Endringen skjedde samtidig med en betydelig senking av den subalpine bjørkeskoggrense i Breheimen (Caseldine 1983) og østlige Jotunheimen (Gunnarsdóttir 1996a).

På Dovrefjell var furu sannsynligvis fortsatt lokalt til stede ved Gåvålivatnet (939 moh.) inntil ca. 3800 kal BP (3600 BP), og vokste heller ikke særlig langt fra Råtåsjøen (1169 moh.) (Eide 2003a:paperII, Velle *et al.* 2005). Rundt Tverrlisetri (935 moh.) i Grimsdalen nord for Rondane, vokste det en blandingsskog av furu og bjørk, etterfulgt av en senking av skoggrensen pga. klimaendringer (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:34–35).

I Innerdalen (ca. 800 moh.) vokste en åpen subalpin bjørkeskog med sparsom representasjon av furu, mens tregrensen gikk ned. Forsumpning og myrdannelse var utbredt og klimaet var kjølig med økt fuktighet (Paus *et al.* 1987:30–31). Rundt 3600 BP (3920 kal BP) ble det registrert en rydningsfase for å skaffe beitemark rundt lokaliteten Røstvanger, med nedgang i trær og oppgang i beiteindikerende planter samt en lokal forsumpning. Deretter økte bjørk igjen, og skogen tetnet til samtidig som myrdannelsen fortsatte (Paus *et al.* 1987:37).

Skogen i Dokkfløyområdet (545–820 moh.) gikk tilbake, antakelig pga. lavere temperatur i perioden 3700–3300 BP (4040–3520 kal BP) (H.I. Høeg 1990:128).

Gran og furu vokste i Telemark. Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) forekom sammenhengende fra 3400 BP (3660 kal BP) (H.I. Høeg 1989).

Den gjennomsnittlige vinternedbøren på Folgefonnshalvøya økte frem til 4000 kal BP (3660 BP) med store svingninger (Bjune *et al.* 2005:181). De siste 4000 BP-år (3660 kal BP-år) var karakterisert av en nedgang i den gjennomsnittlige julitemperatur. Ved Trettetjørn (810 moh.) sank den gjennomsnittlige julitemperatur til 9 °C, mens ved Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.) forble den gjennomsnittlige julitemperatur omkring 12 °C (Bjune *et al.* 2005:181, 184). Klimaet ble kjøligere og våtere frem til nåtiden (Bjune *et al.* 2005:184). I området rundt den nordlige sektor av Hardangerjøkulen, var den gjennomsnittlige sommertemperaturen mindre enn 0,5 °C høyere. Den gjennomsnittlige vinternedbøren var lavere enn i dag og økende (S.O. Dahl & Nesje 1996:fig. 11).

Vegetasjonsperioden var samtidig med siste del av en periode uten radiokarbondaterede megafossiler av furu i Sør-Norge, lokalisert ved lavere nivå enn skoggrensen ("gap 2" 4400–3300 BP, 4970–3520 kal BP, Selsing 1998:fig. 2 og tabell 5, se også Paus 2010:tabell 2).

I Vest-Norge økte omfanget av prosesser knyttet til kjølig, fuktig klima. Dette førte til breaktivitet, isfrontoskillasjoner, snøskred, debrisløst, fjellskred og slope-wash (Nesje & Kvamme 1991, S.O. Dahl & Nesje 1994, Blikra & Nemeč 1998:fig. 39).

Dyraheio

Den subalpine bjørkeskog ble etter hvert mer glissen og nedgangen i bjørkeskogsgrensen fortsatte. De subalpine forhold ble etter hvert avløst av lavalpin vegetasjon, med grupper og enkeltstående trær og kratt av bjørk. Utbredelsen av dvergbusker var relativt stor. Gresshei og lyng, særlig bærlyng (*Vaccinium*), hadde stor utbredelse, mens starrfamilien karakteriserte plantesamfunnene på fuktige vokseplasser sammen med torvmose (*Sphagnum*). Urtefloraen var fattigere på arter enn tidligere.

Slutten på "det holocene termale optimum" 3500 BP (3770 kal BP) var betinget av lavere sommertemperatur. Dette førte til økt fuktighet i bakken, selv om temperaturen fortsatt var høyere enn i dag. Antakelig var den gjennomsnittlige vinternedbør variabel, fuktighetsforholdene vekslende og økende. Den gjennomsnittlige sommertemperaturen var maksimum opp mot 0,5–1,0 °C høyere enn i dag.

Det er sannsynlig at utviklingen av landskapet var påvirket av beitende dyr tolket ut fra første forekomst av pollen fra smalkjempe (*Plantago lanceolata*, 3415±55 BP, 1870–1630 kal BP, tabell 2), i samsvar med resultater fra de indre dalstrøk som grenser opp til undersøkelsesområdet. I Øvre Setesdal ble kontinuerlig forekomst av pollen fra smalkjempe (*Plantago lanceolata*) registrert fra 3685 BP (4030 kal BP) (H.I. Høeg

upublisert b:87). Opptreden av smalkjempe (*Plantago lanceolata*), nesle (*Urtica*) og strandkjempe (*Plantago maritima*) kan tyde på at kulturbetingete vegetasjonstyper spredte seg. Beite kan også ha vært medvirkende til tilbakegang i bjørkeskogen.

6.10. Vegetasjonsperiode 10 (3300–1500 BP)

I vegetasjonsperiode 10 (3300–1500 BP, 3520–1380 kal BP, sen mellom subboreal til mellomste del av mellom subatlantikum kronosone) sluttet "det holocene termale optimum" også i lavlandet (se fig. 28). Forholdene i fjellet i Sør-Norge nærmet seg dagens nordlig boreale og alpine betingelser. Perioden var karakterisert av en betydelig nedgang i skog- og tregrensen. Bjørketresgrensen gikk ned, unntatt i oseaniske områder hvor det skjedde få endringer de siste 2000–3000 år. Bjørk dominerte i den subalpine vegetasjon, mens furu og or gikk tilbake. Varmekjære løvtrær gikk tilbake også i lavere strøk.

Perioden var karakterisert av kjøligere og fuktigere klima frem til nåtiden. Årsaken var en markert klimaforverring med vekslende temperatur- og fuktighetsforhold og mindre forskjell mellom sommer og vinter fra 3000 BP (3200 kal BP). Det førte til økt forsumping, torvakkumulasjon og myrene bredte seg videre utover terrenget. Fra 2700–2500 BP (2800–2610 kal BP) skjedde endringer mot et enda mer fuktig klima. Prosesser knyttet til kjølig og fuktig klima var omtrent som i nåtiden i Vest-Norge. Temperaturen nærmet seg dagens nivå, nedbøren var høy og vekslende.

Både klimavariasjoner og stadig økt kulturaktivitet påvirket vegetasjonen stadig sterkere. Avskogning rundt stølene skyldtes innvirkning av forskjellig form for menneskelig aktivitet. Introduksjonen av jern og jernvinne førte til store endringer i tregrensen (for eksempel Aas & Faarlund 1996).

Ved Breive (1010 moh.) i Øvre Setesdal gikk skogen tilbake frem til 2650 BP (2760 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b:77). Frem til 3100 BP (3350 kal BP) var furu fortsatt viktig mange steder, samtidig som at skogen etter hvert ble ganske åpen (H.I. Høeg upublisert b: 61, 66, 72). Hassel gikk tilbake frem til 1900 BP (1850 kal BP) og bjørk ble det viktigste treslag. Vegetasjonsendringene skyldtes sannsynligvis at klimaet ble kjøligere og fuktigere enn tidligere (H.I. Høeg upublisert b:58–59, 68, 72). Det var antakelig korndyrking på ny 2200 BP (2230 kal BP), mens husdyrholdet på Hovden hadde et brudd i perioden 2100–1500 BP (2080–1380 kal BP) (H.I. Høeg upublisert b:59, 62). Trekullstøv ble

registrert fra 2650 BP (2740 kal BP) frem til nyere tid (H.I. Høeg upublisert b:59, 66–68, 78–79).

På Hardangervidda dominerte den subalpine bjørkeskogen (Moe 1977:86). Det var en kraftig nedgang i furu i Ustedalen. Ved Haugastøl på østlige Hardangervidda, er nedgangen tilskrevet kulturaktivitet i form av jernvinne og ikke klima (Fægri 1945, Moe 1977:74). I to pollendiagrammer forandret forekomsten av kulturpollen karakter omkring 2500 BP (2610 kal BP), tolket som et resultat av fehold (Moe 1977:79, se også Hougen 1947:256–263). Moe (1977:79) viste også til mulighetene for påvirkning fra en nærliggende ferdselsåre, samt attraktive beitearealer og seterdrift. Pollen av malurt (*Artemisia*) og syre (*Rumex acetosa* type) sammen med lave verdier av furu (*Pinus*) i pollendiagrammet Vøringsfossen, Hardangervidda, ble tolket som en bekreftelse på samtidig jernvinneaktivitet på Fet (Johansen 1973b, Moe 1977:80). Et torvstikningsfelt ble datert til 1610±110 BP (1690–1380 kal BP) (T-1432b). Det peker mot stedlig og stasjonær aktivitet, mens ferdselsveien nordlige ”Nordmannslepa” (1400±80 BP, 1400–1190 kal BP, T-1554) ble antatt å vitne om ferdsel på og over Hardangervidda (Moe 1973, 1977:80 med referanse til Fønnebø 1968).

Omkring 1800 kal BP (1840 BP) liknet vegetasjonen ved Lille Kjelavatn (1000 moh.) forholdene i nåtiden, med spredte bjørketrær og utstrakt vekst av dvergbusker og einer (Eide 2003a:18, Eide *et al.* 2006:78). Bjørketresgrensen falt gradvis under nivået for Holebudalen (1144 moh.) rundt 2500 kal BP (2440 BP) (Eide *et al.* 2006:78–79), mens furutregrensen ble anslått til å falle til sitt nåværende nivå (ca. 900 moh.) omkring 2600 kal BP (2500 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996). Lavalpin vegetasjon spredte seg i Holebudalen samtidig som jordsmonnet ble mer ustabil (Eide *et al.* 2006:79).

Bjørkeskogen fortsatte å gå tilbake rundt Trettetjørn (810 moh.) på vestlige Hardangervidda (Bjune 2005:261). En ytterligere tilbakegang i skogen og utvikling av en åpen vegetasjon de siste 2000 BP-år, fant sted som resultat av klimaendring og menneskers innvirkning i form av beite av sau og kveg (Bjune 2005).

En jevn nedgang i skoggrensen som besto av bjørk, fortsatte i Ulvik i Hardanger, svarende til en fortsatt senking i temperaturen og et stadig mindre gunstig klima (Simonsen 1980:41, 50, 63 og fig. 24). Furu var på vikende front, og ved overgangen til delsonen 3a (omkring 2800 BP, 2900 kal BP) ble det registrert en nedgang i pollen fra eik (*Quercus*) og generelt for eikblandingsskogen (Simonsen 1980:42, 50 og fig. 26).

Det ble dokumentert korndyrking omkring 2980±95 BP (3330–3000 kal BP, T-448) ved Ullshelleren (705 moh.) i Valldalen sørvest for Hardangervidda, mens

beiting var noe tidligere (Hafsten 1965:25, Hafsten i Nydal *et al.* 1970:214–215). Et orepollenmaksimum var litt tidligere enn angitt av T-448, mer enn 700 BP-år senere enn på Vasstølen som ligger i et oseanisk klima i Sørvest-Norge (se fig. 27). Funnene fra eldre jernalder fra stølsområdet ved Vasstølen, viser at det på denne tiden var jordbruksaktivitet i området (Hafsten upublisert). Or gikk tilbake på Hidlerberget i Sørvest-Norge (Prøsch-Danielsen 1990). Dette skjedde samtidig som or gikk tilbake i øst, et tegn på gunstige betingelser for gråor (fuktig og varmt). Det skyldtes sannsynligvis en kombinasjon av gunstige lokale forhold og, som foreslått av Moe (1977:73), kulturpåvirkning da beitepress kan ha favorisert or.

En intens utnytting av beiteressursene i heieområdene i Sauda og Suldal, basert på en sammenhengende kurve av smalkjempe, startet ved overgangen bronsealder/jernalder. Vegetasjonen ble mer åpen, skogen forsvant og det skjedde en forsumpning av landskapet (Prøsch-Danielsen 1990, A. Lillehammer 1991:54). På og rundt Kyrkjestølen (860 moh.) var vegetasjonen treløs og myrlendt frem til nåtiden (Prøsch-Danielsen 1990:44–45). Ved Finnabu (730 moh.) dannet bjørk trolig krattvegetasjon før ca. 2700 BP (2800 kal BP). Et landskap slik vi finner det i dag, med lyngkledde eller vegetasjonsløse knauser, myrlendte forsenkninger og enkelte partier med bjørkekratt vokste frem (Prøsch-Danielsen 1990:47–48). Myrene bredte seg fortsatt rundt Breidastølen (700 moh.) som ble skogløst rundt 2500 BP (2610 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:41–42). Vegetasjonen rundt Kvannvatn (650 moh.) besto av en mer eller mindre åpen bjørke-oreskog (gråor) før ca. 2570 BP (2730 kal BP), med rogn og med høyvokste urter og bregner (Prøsch-Danielsen 1990:45–46). Deretter forsvant or og så bjørk. Området ble skogløst muligens pga. hogst og annen kulturaktivitet. På tørrere partier og oppover fjellsidene vokste trær. Ved Holmane (600 moh.) vokste en åpen bjørkeskog med lysåpne plantesamfunn og spredte trær av furu, or og rogn frem til ca. 2600 BP (2740 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:42–43). Deretter var det en viss økning i lyngarter uten at den åpne bjørkeskog endret karakter.

Rundt lokaliteten Øvstebø (850 moh.) i Aurlandsdalen, Sogn og Fjordane, var romertid (10–400 e.Kr., 2000–1660 BP) (se tabell 4) en relativt varm periode med sommertemperatur (juni-september) opp til gjennomsnittlig 1,5–2 °C høyere enn i dag, tolket på grunnlag av et lag med furustubber (Hafsten 1981).

I fjellet i Nyset-Steggjevassdragene i indre Sogn, fortsatte en markert utvikling av landskapet frem til 2000 BP (1940 kal BP) pga. beitepress. En god del av bjørkeskogen forsvant (Kvamme *et al.* 1992:127). Rundt 2730

BP (2820 kal BP) ble det registrert økt beitepåvirkning, bekreftet av kulturhistoriske spor (Bjørge *et al.* 1992, Kvamme *et al.* 1992:108–109, 119, 126–127).

I Breheimen ble det registrert mulig glacial ekspansjon fra ca. 3500 til 3000 kal BP (3270–2880 BP). Etter 2200 kal BP (2160 BP) ble det registrert brefremstøt større enn i dag. Ved Rambjørgebotnen (840 moh.) sørvest for Jostedalsbreen, skjedde det ikke vesentlige endringer i vegetasjon og klima de siste 3000 BP-år (3200 kal BP-år), siden reetableringen av isbreen på Jostedalsplatået (Torske 1996:229). I Glomsdalsområdet, 730 moh., nord for Jostedalsbreen, sluttet en 600 BP-år lang neoglasial fase 3100 BP (3350 kal BP) (Nesje *et al.* 1991:100). Ved Haugabreen (660 moh.) vest for Jostedalsbreen forble tregrensen under eller nær 660 moh. mellom 3300 og 750 BP (3520 og 680 kal BP), unntatt omkring 2600 BP (2740 kal BP) og 2200–2000 BP (2230–1940 kal BP) da den var høyere (Caseldine 1983, Caseldine & Matthews 1987, Nesje *et al.* 1991:102).

Fra 2700 kal BP (2550 BP) gikk treslagene tilbake nedenfor lokaliteten Brurskardtjønni (1309 moh.) i Øst Jotunheimen, mens gresser og planter fra starrfamilien økte i den lokale vegetasjon rundt vannet sammen med andre alpine urter (Bjune 2005:264). I Smådalen, i det østlige Jotunheimen, ble en ytterligere nedgang i or ved lavere nivåer registrert, forårsaket av klimændringer (Gunnarsdóttir 1996b:9 i Main conclusions). En vesentlig klimatisk forverring førte til en betydelig nedgang i skoggrensen og en utvikling mot dagens lavalpine forhold i perioden 3300–1600 BP (3520–1470 kal BP) (Gunnarsdóttir 1996a:233).

Sørvest for Lesja på Nysetri (990 moh.) i fjellområdet Reinheimen, vokste furuskog med en økende mengde bjørk frem til 1800 BP (1720 kal BP), karakterisert av en nedgang i skoggrensen mot det nåværende nivået i nærliggende områder (Caseldine 1983, Kullman 1990, Gunnarsdóttir 1996a, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:20). Det ble fra omkring 2600 BP (2740 kal BP) registrert økte verdier av gress (Poaceae), lyngordenen (Ericales), einer (*Juniperus*) og stri kråkefot (*Lycopodium annotinum*). Tilstedeværelse av trekullstøv og spredt forekomst av apofyter som syre og soleie ble tolket som menneskelig innvirkning i området, muligens relatert til beite (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:20). Liknende registreringer ble av Hicks (1993) tolket som gjentatt sesongmessig bosetning, relatert til jegere og fangstfolk.

På Ølstadsetri (820 moh.), i Dalsida nord for Lesja, var vegetasjonen frem til 1400 BP (1300 kal BP) karakterisert av en nedgang i ore- og furuskoggrensen, samtidig med en utvikling mot en subalpin bjørkeskog. Samme utvikling fant sted i Breheimen og det østlige

Jotunheimen (Gunnarsdóttir 1996a, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:27). Rundt lokaliteten Dovrehytta (950 moh.) ved Skogsetrin sørøst for Dovre bygd, ble vegetasjonen etter hvert mer åpen, karakterisert av en blandingskog av furu og bjørk (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32–33). Trekullkurven økte rundt 2700 BP (2800 kal BP), tolket som økt antropogen aktivitet i området (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:33). En noenlunde samtidig økning i den uorganiske fraksjon av torven, støtter en antakelse om intensivert utnyttelse av området, med jorderosjon som muligens skyldtes beite.

Fra ca. 3500 kal BP (3300 BP) skjedde det endringer i vegetasjonen på Dovrefjell. Dette skyldes muligens klimaendringer, ytterligere skjerpet av menneskers inngrep frem mot den nåværende situasjonen. Rundt ca. 2700 kal BP (2600 BP) nådde temperaturen et minimum 9,2 °C (Eide 2003a:paper II). Rundt Tverrlisetri i Grimsdalen (935 moh.) gikk skogen tilbake 2100 BP (2080 kal BP). Frem til 1300 BP (1250 kal BP) ble det registrert en blandingskog av furu og bjørk (H.I. Høeg 1996:141, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:34–35). En svak økning i trekull og syre representerer de første tegn på beite i Grimsdalen rundt 2400 BP (2400 kal BP) (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:38). Omkring 2200 BP (2230 kal BP) startet en nedgang i furu. Rundt 1900 BP (1850 kal BP) påvirket menneskers aktivitet vegetasjonen i en slik grad at furu forsvant fra området og bjørkeskogen ble redusert. I perioden 1900–1400 BP (1850–1300 kal BP, 100–600 e.Kr.) økte mengden av apofyter som syre og fjellfrøstjerne. Senere økte også antall trekullpartikler, malurt og soleie som indikerer en eller annen form for bosetning i området, muligens basert på jakt og husdyrhold. Arkeologiske funn er registrert først fra 400 e.Kr. (1660 BP, 1550 kal BP) (Mikkelsen 1994).

I Innerdalen (ca. 800 moh.) vokste fortsatt en åpen subalpin bjørkeskog, mens furu var sparsomt til stede i området. Forsumpning og myrdannelse var utbredt som følge av et kjølig og fuktig klima (Paus *et al.* 1987). Ved lokaliteten Flonan ble det registrert en nedgang, muligens et opphør i kulturaktivitet, datert til 2600–2000 BP (2740–1940 kal BP) (Paus *et al.* 1987:82). Omkring 2000 BP (1940 kal BP) ble begynnelsen på et mer intenst beitebruk i dalen registrert.

Ved Hirsjømyr (729 moh.) i "Østerdalsområdet" var innvandringen av gran 2000 BP (1940 kal BP), mens oppgangen i grankurven var 1500 BP (1380 kal BP). Ved Lille Sølensjøen (705 moh.) i øvre Rendal var oppgangen 1900 BP (1850 kal BP) og i Tolga 2100 BP (2080 kal BP). Ved Kåsmyra (925 moh.) i Tolga, var den første oppgangen så tidlig som 4100 BP (4660 kal BP). Den ble antatt å skyldes fjernttransport pga. liten lokal

pollenproduksjon (H.I. Høeg 1996:138). Det ble registrert indikasjon på beite 2100–1150 BP (2080–1070 kal BP) ved Lille Sølenjøen i øvre Rendal, skogen gikk tilbake omkring 1700 BP (1600 kal BP), og området ble skogløst 1100 BP (1010 kal BP) pga. menneskers aktiviteter (H.I. Høeg 1996:143).

Bjørk dominerte vegetasjonen i Dokkfløyområdet (545–820 moh.). Gran innvandret før 1500 BP (1380 kal BP), men ikke ved Kittilbu (820 moh.) og Østsinni (545 moh.) (H.I. Høeg 1990:126). Korndyrking, antydnet av forekomst av kornpollen, begynte omkring 2600 BP (2740 kal BP). Husdyrhold har derimot vært viktigere enn korndyrking, og jordbruket hadde generelt ikke stor betydning (H.I. Høeg 1990:130–131).

Ved Ævungsmyr (715 moh.) i Rauland i Telemark, forekom pollen fra korn fra ca. 3250 BP (3460 kal BP) (H.I. Høeg 1989:409). Ved myren på Åsen (668 moh.) i Tinn ble første kornpollen registrert 3060 BP (3290 kal BP), mens smalkjempe (*Plantago lanceolata*) først dukket opp senere (H.I. Høeg 1989:411–413).

Klimaet ble kjøligere og våtere frem til nåtiden (Bjune *et al.* 2005:184) med en generell nedgang i den gjennomsnittlige temperaturen. Gjennomsnittlig nedbør var ganske høy og vekslende. Den største og/eller lengste klimaforverring i holocen startet ca. 3300 BP (3520 kal BP) i den skandinaviske fjellkjeden, i det sentrale Sverige (Kullman 1988), med kjøligere og fuktigere forhold. Vekslende temperatur- og fuktighetsforhold, samt mindre forskjell mellom sommer og vinter fra 3000 BP (3200 kal BP), førte til økt forsumpning, torvakkumulasjon og myrene bredte seg videre utover terrenget. I perioden 2700–2500 BP (2800–2610 kal BP) skjedde en endring mot et mer fuktig klima i Nord-Europa og andre steder. Det faller sammen med en samtidig økning i atmosfærisk radiokarbon og "solar forcing" som antas å ha vært en viktig årsak (C. Jensen 2004:277 med referanser).

Omkring 2400 kal BP (2400 BP) var gjennomsnittlig vinternedbør i området rundt Hardangerjøkulen omtrent som i dag (S.O. Dahl & Nesje 1996:389). Deretter sank den til rundt 90 % omkring 1900 kal BP (1950 BP) og økte til mer enn dagens vinternedbør rundt 1400 kal BP (1530 BP) (S.O. Dahl & Nesje 1996:fig. 11). I Smørstabbtindanmassivet i det sentrale Jotunheimen, var breene større enn i nåtiden i periodene 3200–2550 kal BP (3000–2450 BP) og 2350–1700 kal BP (2350–1785 BP) (Matthews & Dresser 2008).

Omfanget av prosesser knyttet til kjølig og fuktig klima var stor og nærmet seg forholdene i nåtiden i Vest-Norge (Blikra & Nemec 1998:fig. 39).

Støling forekom i periodene 2700–2300 BP (2800–2340 kal BP) og 1700–1400 BP (1600–1300 kal BP)

(Moe 1996:fig. 3b, 2005:tabell 1, se også Kvamme 1988b), bekreftet av norsk stølshistorie (Hougen 1947). Den viste at stølingen kunne ha oppstått så tidlig som omkring Kristi fødsel. Imidlertid er det sannsynlig at det ikke bare har dreiet seg om stølsdrift, altså sommerbosetning (summer farming, transhumance), men også helårsbosetning i form av fjellgarder. De baserte sitt livsgrunnlag på forskjellige kombinasjoner av husdyrhold, dyrking (særlig korn), jakt, fangst, fiske og sanking, avhengig av muligheter og tilgjengelige ressurser (Gunnarsdóttir 1997, 2007, manuskript).

Dyraheio

Vegetasjonen endret seg mot de lavalpine betingelser som eksisterer i dag, med einer og selje, dominert av gress, andre urter og lyng. Området var skogbart og antakelig vokste bjørketrær og -kratt på gunstige vokseplasser. Skoggrensen fortsatte å gå ned i lavereliggende områder, selv om den fortsatt var høyere enn i dag. Furu var på vikende front ved lavere nivåer og grensen nærmet seg det nåværende nivå i løpet av vegetasjonsperioden. Busker og dvergbusker av vier/selje (*Salix*), einer (*Juniperus*) og lyngordenen (*Ericales*), særlig bærlyng (*Vaccinium*) og krekling (*Empetrum*), økte.

Urtevegetasjonen var dominert av arter fra gress og starrfamilien. Mens starrfamilien økte, som respons på stadig større fuktighet, dominerte gress og lyngarter primært på rabbene. Urtefloraen omfattet også planter fra mjølkefamilien (*Onagraceae*), lepeblomsterne (*Labiaceae*), nesle (*Urtica*), mjøduert (*Filipendula*) og soldogg (*Drosera*).

Økning i fuktighetsforholdene og lavere temperatur karakteriserte vegetasjonsperioden. Et mer maritimt klima, med mindre forskjell mellom sommer og vinter utviklet seg, mens myrer spredte seg i stigende grad, og torv- og snøakkumulasjonen økte. Temperaturen fortsatte å gå ned og nærmet seg dagens betingelser. Gjennomsnittlig sommertemperatur var kanskje 0,5 °C høyere enn i dag, men variabel og synkende mot slutten av vegetasjonsperioden. Gjennomsnittlig vinternedbør var generelt ganske høy og varierte rundt den nåtidige gjennomsnittlige vinternedbør.

Endringene i vegetasjonen skyldtes klimaforverring, skjerpet av menneskers inngrep, og økte frem mot nåtiden. Dette førte til en landskapsutvikling som også gikk ut over bjørkeskogen. Artsmangfoldet økte antakelig som et ledd i utviklingen pga. menneskers innflytelse. Smalkjempe (*Plantago lanceolata*), nesle (*Urtica*), malurt (*Artemisia*) og strandkjempe (*Plantago maritima*) tyder på at kulturbetingete vegetasjonstyper spredte seg pga. beitende dyr.

6.11. Vegetasjonsperiode 11 (1500 BP–)

Vegetasjonsperiode 11 omfatter de siste 1500 år (fra 1380 kal BP til nyere tid, mellomste del av mellom subatlantikum kronosone til nyere tid). Grensen mellom vegetasjonsperiodene 10 og 11 er satt på grunnlag av miljømessige endringer i første del av det 6. århundre e.Kr. (for eksempel Hafsten 1981, Baillie 1995).

Lavalpine vegetasjonstyper bredte seg og stadig større områder i fjellet ble skogløse, samtidig som den subalpine skog ble mer åpen. Vegetasjonen hadde store likhetstrekk med nåtidens vegetasjon, med en urteflora dominert av gress og halvgress, dvergbuskhei, einer og vier/selje. Skoggrensen var spesielt lav under "den lille istid" med temperatur under nåtidens og høy fuktighet. I det 20. århundre økte skoggrensen mange steder. Økt fuktighet førte til forsumpning, *økning* i myrområdene og stadig større arealer ble myrlendte.

I Øvre Setesdal var skogen åpen (mest åpen 600–500 BP (595–520 kal BP) og de siste 200 årene) og bjørk var det viktigste treslag (H.I. Høeg upublisert b:72). Klimaet ble kjøligere og hassel og or gikk tilbake (H.I. Høeg upublisert b:58–59). En ødegårdsfase forekom etter svartedauden (H.I. Høeg upublisert b:62). Muligens tetnet skogen noe til rundt 400 BP (490 kal BP, 1450–1470 e.Kr.) i kjølvannet av svartedauden (H.I. Høeg upublisert b:75).

Den subalpine bjørkeskog på Hardangervidda var de siste 300–400 år dominert av menneskers inngrep i skogen, og furubestandene i fjelldalene gikk kraftig tilbake (Moe 1977:75). Ved Lille Kjelavatn (1000 moh.) på sørvestlige Hardangervidda, var vegetasjonen som i dag, karakterisert av spredt forekomst av bjørk og dvergbuskhei med lyngarter og einer (Eide *et al.* 2006:78). Rundt Holebudalen (1144 moh.) fortsatte klimaforverringens bl.a. med utvikling av snøleiesamfunn frem mot dagens lavalpine betingelser (Eide 2003a:22, Eide *et al.* 2006:79).

Enn jevn nedgang i den bjørkedominerte skoggrensen fortsatte i Ulvik i Hardanger. Dette svarer til en fortsatt senking i temperaturen og et stadig mindre gunstig klima, bortsett fra en svak oppgang frem mot vår tid (Simonsen 1980:fig. 24, 41 og 63). Endringene frem mot dagens vegetasjonsbilde besto hovedsakelig i en kraftig økning av furu i lavere strøk, som ga seg utslag i økt fjernttransport av pollen til området over skoggrensen (Simonsen 1980:50).

Furu forsvant ca. 780 BP (700 kal BP, 1225–1270 e.Kr.) rundt Vestre Øykjamyrtjørn (570 moh.) på Folgefonnshalvøya. Bjørk dominerte vegetasjonen de siste 500–1000 år, mens klimaet de siste 500 år viste store fluktuasjoner (Bjune 2005, Bjune *et al.* 2005:184).

Vegetasjonen i fjellområdet omkring Øystøl (650 moh.), nordøst i Suldal i Rogaland, besto av en stadig mer åpen bjørkeskog med furu og or influert av menneskers bruk. Det ble registrert korndyrking, men sannsynligvis ble modning av kornet usikker i stølsområdet og området ble forlatt i første del av perioden 1300–1800 e.Kr. Dette skjedde antakelig også i det tilhørende gårdsområdet Hamrabø (300 moh.), forårsaket av klimaforverring i perioden 1300–1800 e.Kr. under "den lille istid" (Selsing *et al.* 1991, se også A. Lillehammer 1968, 1971). Konsekvensen var en forsumpning og en nesten treløs vegetasjon. Deretter økte trevegetasjonen frem mot nåtiden.

Rundt Kvannvatn (650 moh.) nord for Hylsfjorden i Rogaland, forsumpet deler av det treløse terrenget som ble myrlendt fra rundt 780 BP (700 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:47). Ved Holmane (600 moh.) bredte myrområdene seg i det skogløse og trefattige området rundt omkring 730 BP (670 kal BP) (Prøsch-Danielsen 1990:43–44). I fjellet, på grensen mellom Sauda og Suldal kommune, foregikk utviklingen trinnvist i vikingtid/middelalder. På 1800-tallet gikk utviklingen parallelt med en generell ekspansjon i bosetningen og en oppgang i beitebruk, muligens med kortvarige forsøk på korndyrking datert til 1200±70 BP og 730±70 BP (henholdsvis 1240–1010 og 740–560 kal BP, T-5732 og T-6293) (Høgestøl & Prøsch-Danielsen 1986:47–49). Forsøk med korndyrking kan antyde at jordressursene langs fjorden var helt utnyttet pga. økende befolkningspress (Høgestøl & Prøsch-Danielsen 1986:49).

Hafsten (1981) tolket et torvlag fra folkevandringstid-merovingertid (ca. 400–800 e.Kr., 1660–1220 BP, 1550–1140 kal BP), over et lag med furustubber, ved lokaliteten Øvstebø (850 moh.) i Aurlandsdalen i Sogn og Fjordane, som et resultat av en relativt stor nedgang i sommertemperaturen (1,5–2 °C). Det betyr en relativt kjølig periode, som ble sett på som en mulig årsak til at velstående høytliggende gardar ble forlatt rett etter romertid.

I fjellet i Nysset-Steggjevassdragene i Sogn og Fjordane var forholdene ikke særlig forskjellige fra i dag, med en forholdsvis åpen bjørkeskog påvirket av beite (Kvamme *et al.* 1992).

Ved Haugabreen (660 moh.) vest for Jostedalsbreen, gikk tregrensen ned under 660 moh. rundt 1250 e.Kr. (780 BP, 700 kal BP), ved begynnelsen av "den lille istid". Breen ble større enn på noe annet tidspunkt siden "det holocene termale optimum", sannsynligvis siden den regionale isavsmeltning (Caseldine 1983, Caseldine & Matthews 1987, Nesje *et al.* 1991:102).

I Smådalen (1220–1250 moh.) i østlige Jotunheimen foregikk en ytterligere avskogning frem mot nåtiden

forårsaket av menneskers aktivitet (Gunnarsdóttir 1996a:233).

På Ølstadsetri (820 moh.) nord for Lesja, var vegetasjonen frem til 1400 BP (1300 kal BP) karakterisert av en nedgang i furuskoggrensen og or, samtidig med en utvikling mot en subalpin bjørkeskog (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:27). Endringen var samtidig med en betydelig nedgang i den subalpine bjørkeskoggrense i Breheimen (Caseldine 1983) og østlige Jotunheimen (Gunnarsdóttir 1996a). Dette skyldtes en større klimatisk forverring i Skandinavia (for eksempel Kullman 1990, Nesje *et al.* 1991, Matthews & Karlén 1992). Første forekomst av korn, åkergress, økte verdier av beiteindikerende pollen og trekullstøvverdier samt nedgang i furu ble registrert i merovingertid. Dette ble tolket som et resultat av intensivt menneskelig aktivitet, korndyrking og husdyrhold (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:27), mens de arkeologiske funnene tyder på jakt (Hofseth 1991). Den mer intensive bruk av området var relatert til enten permanente fjellgarder eller sesongmessig stølsbruk. Det ble registrert vanlig slått og myrslått, skogrydding og tømmerhogst, med en menneskeskapt avskogning i vikingtid (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:28). I forbindelse med svartedauden og klimaforverringen under "den lille istid" ble korndyrking og antakelig også resten av bosetningen oppgitt i området.

Området rundt Nysetri (990 moh.) i Lordalen sørvest for Lesja, var fra 210–245 e.Kr. (1800–1785 BP, 1720–1700 kal BP) til nåtiden dominert av subalpin bjørkeskog som etter hvert ble mer åpen (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:20–21). For perioden 200–700 e.Kr. (1810–1300 BP, 1760–1250 kal BP) ble det registrert en økning i jorderosjon pga. åpning av skogen, beite og generelt økning i menneskelig aktivitet i området (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:20). Pollen fra korn rundt ca. 1500 BP (1380 kal BP) kan muligens relateres til korndyrking i stølsområdet, alternativt at korn ble brakt opp til stølen av mennesker eller dyr fra lavlandet. Det kan enten ha dreiet seg om en sesongmessig eller permanent bosetning, sannsynligvis basert på jakt i kombinasjon med jordbruksaktiviteter (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:20). Fra omkring 1300 BP (1250 kal BP) skjedde det en økning i jordbruksaktiviteten relatert til fast, eventuelt sesongmessig bosetning (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:21). Området ble forlatt i forbindelse med svartedauden. En ny fase med menneskelig aktivitet ble registrert fra rundt 1600 e.Kr. med etablering av stølsbosetning.

Rundt Dovrehytta (950 moh.), sørøst for Dovre bygd, forsvant den åpne blandingsskog av furu og bjørk, sannsynligvis forårsaket av mennesker, 775–870 e.Kr. (1225–1170 BP, 1180–1110 kal BP), med furu- og

bjørkeverdier omtrent på samme nivå som det treløse landskap i dag (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32–33). 895–980 e.Kr. (1160–1070 BP, 1040–960 kal BP) ble det registrert jorderosjon, muligens forårsaket av rydding av jord etterfulgt av korndyrking. Jordbruket, mest sannsynlig støling, ble drevet fra gården i dalen fra 900 e.Kr. (1160 BP, 1040 kal BP) og frem til nåtiden (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:33). Se imidlertid (Gunnarsdóttir 1997, 2007, manuskript) om muligheten for fjellgarder.

Rundt Tverrlisetri (935 moh.) i Grimsdalen ble blandingsskogen av furu og bjørk etterfulgt av en nedgang i skoggrensen pga. klimaendringer frem mot 1300 BP (1250 kal BP) (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:34–35). Avskogningen var sannsynligvis forårsaket av behov for ved til brensel, husbygging og fangstsystemer, forsterket av beite (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:38). Denne utvikling ble tolket som en etablering av fast bosetning (en fjellgard), basert på jakt og husdyr og bekreftet av arkeologiske funn (Mikkelsen 1994). Den menneskelige aktivitet fortsatte gjennom sen vikingtid, intensivert fra 900–1300 e.Kr. (1160–675 BP, 1040–660 kal BP), en periode da den undersøkte myren antakelig ble slått til vinterfôr. Det svarer til perioden med antatt permanent bosetning med mest intensiv bruk av naturressursene i området (Mikkelsen 1994). Kanskje ble Grimsdalen forlatt etter svartedauden. En massiv avskogning var kombinert med klimatisk forverring under "den lille istid". En åpen bjørkeskog ble gjendannet i Grimsdalen, med furuskog i nærliggende områder. Menneskene tok området opp igjen til støling i løpet av det 17. århundre (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:39).

I Innerdalen (ca. 800 moh.) endredes den subalpine bjørkeskog til en åpen, beitepåvirket bjørkeskog, som et resultat av et mer intensivt beitebruk samtidig som myrdannelsen fortsatte. Or gikk endelig ned, trolig pga. utviklingen av et fattigere jordsmonn pga. forsumpningen. På to av lokalitetene ble det registrert sparsomme funn av kornpollen eldre enn ca. 1000 BP (930 kal BP), antakelig som et resultat av kontakt med åkerbrukskulturer utenfor dalen (Paus *et al.* 1987:82). Granoppgangen skjedde ca. 1000 BP (930 kal BP), asynkront pga. lokale variasjoner i vegetasjonstettheten og kulturpåvirkning. Beitepåvirkningen fortsatte og stølsdriftens begynnelse ble satt til 1500-tallet mens dalens vegetasjon ble stadig mer lysåpen (Paus *et al.* 1987:82).

Ved Lille Sølensjøen (705 moh.) i "Østerdalsområdet" begynte tilbakegangen av skogen 1700 BP (1590 kal BP), først for furu, dernest for bjørk (H.I. Høeg 1996:140). 1100 BP (1010 kal BP) var området skogløst pga. jordbruksaktivitet og 400 BP (490 kal BP) begynte

skogen igjen å etablere seg i området. "Den lille istid" var årsaken til at skogen ikke tok seg opp igjen etter at menneskene forlot området (H.I. Høeg 1996:140).

Bjørk dominerte i Dokkfløyområdet (695–820 moh.), unntatt ved Østsinni (545 moh.) hvor granen bredte seg og dominerte vegetasjonen. Også på de andre lokaliteter ekspanderte gran, men i mindre grad enn ved Østsinni. Ekspansjonen har fortsatt frem til nåtiden, til en nesten ren granskog (H.I. Høeg 1990:126). Gran har i dag sin høydegrense i Sør-Norge i Hemsedal på 1280 moh. (Lid & Lid 1994:43).

Ved myren ved Åsen (668 moh.) i Tinn i Telemark, innvandret gran 630 BP (610 kal BP). Fra da av har skogen bestått av furu og gran med en del bjørk og litt or (H.I. Høeg 1989:411–413).

Kjøligere og fuktigere klima fortsatte med store fluktuasjoner og førte til økt forsumpning og stadig større arealer ble myrlendt (Simonsen 1980:fig. 24, 41 og 63, Prøsch-Danielsen 1990:43–44, 47, Selsing *et al.* 1991, Eide 2003a:22, Bjune *et al.* 2005:184, Eide *et al.* 2006:79). Vegetasjonsperioden er karakterisert av varmeperioden fra 800-tallet i yngre jernalder og middelalder ("Medieval warm period") og "den lille istid" (Berglund 1968:49, Lamb 1977, Wishman 1985, Selsing *et al.* 1991:227, Aas 1991:122, Bjune *et al.* 2005). Varmeperioden var karakterisert av større hyppighet av antisyklonisk sirkulasjon over Sør-Norge, noe som bl.a. ga høyere temperatur (gjennomsnittlige sommertemperaturer 0,7–1,0 °C høyere enn i dag). Endringen fra dominans av antisyklonisk til syklonisk sirkulasjon under "den lille istid" medførte lavere temperatur, økt skydekke og økt (vinter)nedbør med ustabile vestlige vinder (Aas & Faarlund 1988:56, Matthews & Shakesby 1984, Grove 1988, S.O. Dahl & Nesje 1994, Nesje & Dahl 2003, Bjune *et al.* 2005:178). Den største klimatiske betingete nedgang i skoggrensen siden istiden fant sted under "den lille istid" omkring 1350 (1550)–1850 (1920) e.Kr. (610 (360)– BP eller 600 (400)– kal BP). Temperaturer under gjennomsnittet, økende markfuktighet og brefremstøt startet noen steder allerede 1000 e.Kr. (1050 BP, 950 kal BP). Perioden var karakterisert av et sterkere fall i temperaturen i stølsområdet enn i lavlandet, og et ennå sterkere temperaturfall i høyereliggende fjellstrøk (Wishman 1985).

Brefremstøtene nådde antakelig lengre frem enn noen gang siden den regionale isavsmeltning (Caseldine 1983, Caseldine & Matthews 1987, Nesje & Kvamme 1991, Nesje *et al.* 1991:102, S.O. Dahl & Nesje 1994, Matthews & Dresser 2008). I Krundalen (300–500 moh.) øst for Jostedalsbreen, ble nedbøren under "den lille istid" kalkulert til å være 110 % sammenlignet med nåtiden (Lukas 2007). I fjellmassivet Smørstabbtinden i det sentrale Jotunheimen, var breene større enn i

nåtiden i periodene 1400–750 kal BP (1530–840 BP) og under "den lille istid" (Matthews & Dresser 2008).

Gjennomsnittlig vinternedbør i området rundt Hardangerjøkulen var den samme som, eller litt høyere enn i nåtiden 1250 kal BP (1300 BP) til ca. 600 kal BP (610 BP, 1350 e.Kr.). En økning i vinternedbøren, til mer enn 120 %, fant sted før "den lille istids" maksimum ca. 1750 e.Kr. (S.O. Dahl & Nesje 1996:389, 393, 396). Før de store brefremstøt på 1700-tallet var vintrene milde på Vestlandet, noe som tyder på at vestenvindsbeltet ikke var blokkert av høytrykk, og de store nedbørmengdene ga mye snø og brevekst i høytliggende kystnære fjellstrøk (Bakke *et al.* 2007). Avslutningen på "den lille istid" skyldtes antakelig en dobbelt virkning av nedgang i nedbør i perioden, med snøakkumulasjon (vinternedbøren, en tørr periode med 90 % av dagens vinternedbør) og varme somrer (S.O. Dahl & Nesje 1996:393, 396). Maunder Minimum, 1645–1715 e.Kr. (280–240 BP, 305–290 kal BP), da solflekkaktiviteten var på et minimum, regnes for å være den kaldeste fasen av "den lille istid" i Nordvest-Europa (Pedersen 1996). Dette tyder på at den kaldeste perioden var før de største brefremstøt, antakelig pga. tiden som trengtes for at breene kunne bygges opp.

Siden har furuskogen i det minste konsolidert stilingen og på noen steder hatt en ekspansjon (Aas & Faarlund 1988: 55). Ekspansjon i bjørkegrensen har skjedd de siste 50–100 år etter en senking, forårsaket av både klima, hogst og beite som var sterkest på 1700- og 1800-tallet (Aas & Faarlund 1988: 56–57). Økningen har sannsynligvis også vært et resultat av varmere klima de siste 50–100 år (for eksempel Aas 1969, Kullman 2000b, Kullman & Kjällgren 2000). Tre- og skoggrensen har økt i det 20. århundre i fjellet i Sør-Norge siden beitepresset opphørte (for eksempel Aas & Faarlund 2000). Utover 1900-tallet ble beitetrykket i fjellet lavere etter hvert som stølingen opphørte. Landskapet grodde igjen med skog mange steder, samtidig som tregrensen for både bjørk og furu gikk opp. Bjune (2006:199) viste til en økning i sommertemperaturen på ca. 1 °C de siste 100 årene som en bidragsyter til gunstigere vekstforhold for trærne i fjellet.

Prosesser knyttet til kjølig og fuktig klima økte og nærmet seg forholdene i nåtiden i Vest-Norge. Det gjelder avsetninger etter fremrykkende breer, omfangsrrike snøskred, debrisflyt og fjellskred (Blikra & Nemeč 1998:fig. 39). Brefremstøtene var mange steder større enn noen gang siden den regionale isavsmeltning.

Dendrokronologiske undersøkelser i Trøndelag markerte en klar forverring av sommerklimaet fra tidlig på 1200-tallet (840–675 BP, 750–660 kal BP) og frem til 1350 e.Kr. (610 BP, 600 kal BP) (Thun 2002). Rekonstruksjoner på grunnlag av dendroklimatologiske

analyser i Femundsmarka i Øst-Norge, på Hovden i Øvre Setesdal og Mosstøl i midtre Suldal i Rogaland, viser at siden 1500 e.Kr. (380 BP, 480 kal BP) var de varme somrer omkring 1510, 1770 og 1940 e.Kr. De kjølige somrer var omkring 1601, 1641, 1710, 1741 og 1784 e.Kr. Sommertemperaturen synes å ha økt siden 1860 e.Kr. med en kort kald periode omkring 1910 e.Kr. (Kalela-Brundin 1999).

Menneskers inngrep i vegetasjonen var utbredte og økende. Moe (1996, 2005) dokumenterte beitebruk på lokaliteter i nær tilknytning til kjente stølsområder. "Støling" har forekommet i mindre målestokk 1250–1100 BP (1200–1010 kal BP) og 930–760 BP (850–680 kal BP) og i større målestokk 450–300 BP (510–365 kal BP) (Moe 1996:fig. 3b, 2005:tabell 1), en bekreftelse av Hougen (1947). Imidlertid har det antakelig ikke bare vært tale om stølsdrift, men også fast helårsbosetning i form av fjellgarder frem til svartedauden og "den lille istid", og også etterpå (Gunnarsdóttir 1997, 2007, manuskript). Svartedauden satte inn noenlunde samtidig med starten på "den lille istid". Svartedauden førte mange steder til at skogen tetnet til fordi fjellgarder ble forlatt. Bruken av fjellet avtok og det antropologiske press på ressursene ble redusert. Omvendt førte "den lille istid", et resultat av lavere temperatur, økt nedbør og fuktighet, til nedgang i tre- og skoggrensene (for "den lille istid", se også for eksempel Fagan 2000). Det kan se ut til at temperaturnedgangen under "den lille istid" overstyrte de antropologiske faktorer, slik at det samlede resultat ble nedgang i skoggrensene.

Dyraheio

Vegetasjonen utviklet seg videre frem mot dagens lav-alpine forhold, men påvirket av varmeperioden i deler av jernalder og middelalder og den kjølige perioden under "den lille istid". Der var skogbart med enkelte spredte bjørketrær og -kratt på gunstige vokseplasser. Hyppigheten av busker og dvergbusker økte. Blant lyngartene var særlig bærlyng (*Vaccinium*) og krekling (*Empetrum*) hyppige og blant vier/selje (*Salix*)-artene forekom også musøre (*S. herbaceae*).

Urtene dominerte karakterisert av starrfamilien og gress. Starrfamilien dominerte på fuktige, gress og lyng på tørre steder. Urtefloraen var relativt artsrik med forekomst av for eksempel rørkronete og tungeformete korgplanter (Asteraceae sect. Asteroideae og Cichorioideae), rosefamilien (Rosaceae), marimjelle (*Melampyrum*), mure (*Potentilla*), fjellsyre (*Oxyria*),

mjødur (*Filipendula*), leppeblomsterfamilien (Lamiaceae) og molte (*Rubus chamaemorus*). Sporeplanter var representert av forskjellige bregnearter, mjuk kråkefot/ fjelljamne (*Lycopodium clavatum/ Diphasiastrium alpinum*), lusegras (*Huperzia selago*) og torvmose (*Sphagnum*).

Den relativt store artsrikdom blant urtene skyldes antakelig kulturaktivitet i form av beite ved Øvre Storatnet og andre nærliggende områder dokumentert av funn gjort ved arkeologiske registreringer og utgravninger (Bang-Andersen 2004, 2008; se også de arkeologiske datarapporter fra Ulla/Førre-undersøkelsene 1973–1981 og Løken 1977). Dette er i overensstemmelse med økning i smalkjempe (*Plantago lanceolata*) og trekullstøv i løpet av perioden. Det samme gjelder forekomsten av nesle (*Urtica*), mjødur (*Filipendula*), malurt (*Artemisia*), syre (*Rumex*), strandkjempe (*Plantago maritima*), mjølkefamilien (Onagraceae) og meldefamilien (Chenopodiaceae).

De store fluktuasjoner i klimaet førte til variabilitet i den gjennomsnittlige sommertemperatur og gjennomsnittlig vinter nedbør. Klimaet var påvirket av varmeperioden i deler av jernalder og middelalder og den kjølige periode under "den lille istid".

Bosetningsekspanjonen i folkevandringstid, vikingtid og høgmiddelalder var bakgrunn for utnyttelse av reinsdyrressursene og jakt i fjellet må ha hatt en viss betydning for utkommet for gårdsbosetningen (Bang-Andersen 2004:71). Fra og med yngre jernalder økte bruken av fjellområdet mellom Øvre Setesdal og Suldal så vel som i daldragene inn mot fjellet. I Bykle kommune hadde jakten fortsatt en viss betydning for utkommet for gårdsbosetningen. Det er registrert reinsdyrgraver i Dyraheio, spor etter jernvinne og en økende mengde spor etter mennesker i fjellet og områdene omkring (Mikkelsen 1980, Bang-Andersen 2004). Reinsdyrgravene har hatt utgangspunkt i fast gårdsbosetning i de nærmest tilstøtende dal- og fjordstrøk, en utmarksnæring innen en jordbruksbasert økonomi. Den yngste registrerte bruken av dyregraver i fjellområdet mellom Suldal og Øvre Setesdal er fra senmiddelalderen (Bang-Andersen 1976d:109–113, 1983, 2004:49, 84, Løken 1977, 1982:110). Sannsynligvis sluttet denne form for utnyttelse av fjellressursene i Dyraheio og omkringliggende fjellstrøk rundt svartedauden (Bang-Andersen 2004:52). Jakt i fjellet har hatt en viss betydning for utkommet for gårdsbosetningen også senere (Løken 1982).

7. Steinbrukende menneskers bruk av fjellet i Sør-Norge sett i relasjon til naturforholdene

Reinsdyr, reinsdyrflokkenes stabilitet, vinterbeitet for reinsdyrene og skoggrenseendringer har stått sentralt i å forklare steinbrukende menneskenes bruk av fjellet i Sør-Norge etter istiden (for eksempel Bøe 1942, Hagen 1963, Johansen 1970, 1978a, 1978b:47–64, 73–81, Indrelid 1973a, 1975, 1994, Bang-Andersen 1976a, 1989:347, 2008, Wishman *et al.* 1977, Gustafson 1982a, 1982b, 1987, Selsing 1986, Johansen *et al.* 1979).

Fortroligheten med storviltfangst generelt har vært en bred og fast tradisjon gjennom hele steinalderen. Reinsdyr har vært et potensielt nyttevilt i områder der det nesten ikke fantes alternative byttedyr (Johansen 1978b:49). Reinsdyrjakt er tilpasset dyrenes forutsigbare bevegelser i terrenget og deres flokkmentalitet. På grunn av reinsdyrenes sentrale rolle i litteraturen om tidlige mennesker i fjellet, er reinsdyrs levevis fylldig gjennomgått nedenfor.

Det var først og fremst hensynet til reinsdyrjakten som fikk mennesker til å dra til Hardangervidda under hele eldre steinalder, kanskje også under første del av yngre steinalder (Indrelid 1994:270). Indrelid (1994:242–243, 246) konkluderte med at storviltjakt, i første rekke reinsdyrjakt, har vært svært vanlig på

Hardangervidda i tidsrommet 8360–2780 BP (9380–2890 kal BP). Det har vært en betydelig næringsaktivitet innenfor alle deler av steinalder og bronsealder hvor det er funnet spor etter mennesker. Et klart indisium på dette er sammenfallet mellom reinsdyrenes trekkruiter slik de er kjent i nåtid og funn etter steinbrukende mennesker og dyregraver fra yngre perioder (se eksemplene i fig. 30–31). Spor etter steinbrukende mennesker knyttet til landskapselementer som trange pass, lange tanger, smale eid mellom to vann og elveosser med mulighet for kryssing, peker i samme retning (Indrelid 1994).

Kunnskap om den generelle vegetasjonsutvikling, særlig skoggrensevariasjoner, er viktig for å belyse spørsmål knyttet til relasjonen mellom mennesker som bosatte seg i fjellet og variasjoner i naturmiljøet de utnyttet. Skoggrensen har generelt vært tillagt stor betydning for steinbrukende menneskers bruk av fjellet. Den markerte nedre grense i terrenget for snaufjellet som er reinsens primære domene. De palynologiske undersøkelser gir særlig informasjon om langsiktige variasjoner og endringer i vegetasjon og klima. En må forutsette at den mesolitiske kultur inkluderte disse i

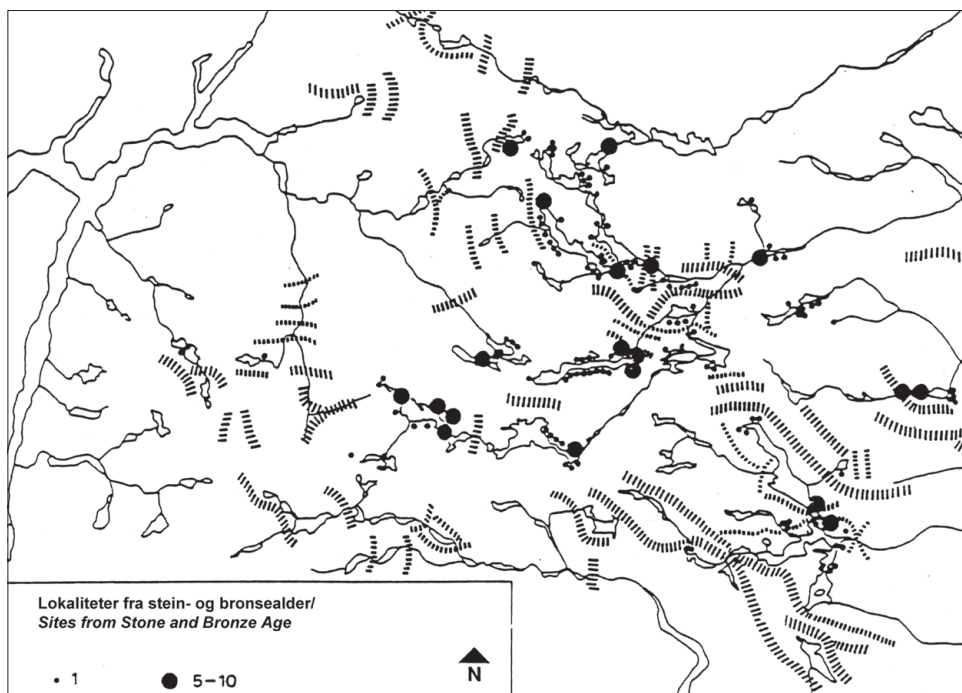


Fig. 30. Reinsdyrenes trekkruiter og boplasser fra stein- og bronsealder på Hardangervidda (Indrelid 1994:fig. 128).

Fig. 30. Reindeer trails and sites from the Stone and Bronze Age at Hardangervidda (Indrelid 1994:Fig. 128).

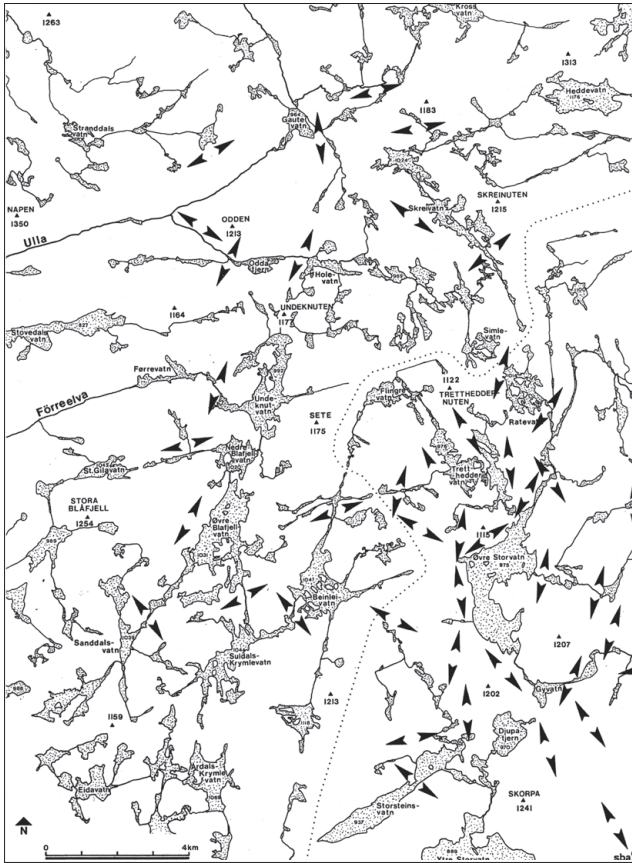


Fig. 31. Reinsdyrenes trekkruiter i deler av Dyrhaio, Setesdal vesthei. Øvre Storvatnet nede til høyre. Prikket linje=vannskillet (justert etter Bang-Andersen 2008:fig. 7).

Fig. 31. Reindeer trails in parts of Dyrhaio, Setesdal Vesthei. Øvre Storvatnet down to the right. Dotted line=water divide (modified from Bang-Andersen 2008:Fig. 7).

sin kultur (se Ingram *et al.* 1981:31 ff. og Nitter 2005). Endringer over for eksempel hundre år var så langvarige at de foregikk over flere generasjoner og var vanskelige å få øye på. Derfor kan kulturen ubevisst ha blitt justert i forhold til endringene. Hvis de påvirkete elementer hadde liten betydning for livsgrunnlaget og overlevelsesstrategisk, var endringer i kulturen ikke nødvendig.

7.1. Steinbrukende mennesker, reinsdyr og klima

Arealet med snau fjell var mindre i tidlig holocen enn i dag. De fleste steinalderboplassene som er kjent fra det alpine området kan opprinnelig ha vært lokalisert i eller nær fjellskogen (Aas & Faarlund 1988). Da skoggrensen begynte å gå ned ble stadig større arealer i fjellet skogløse. Dette skyldes landhevingen og

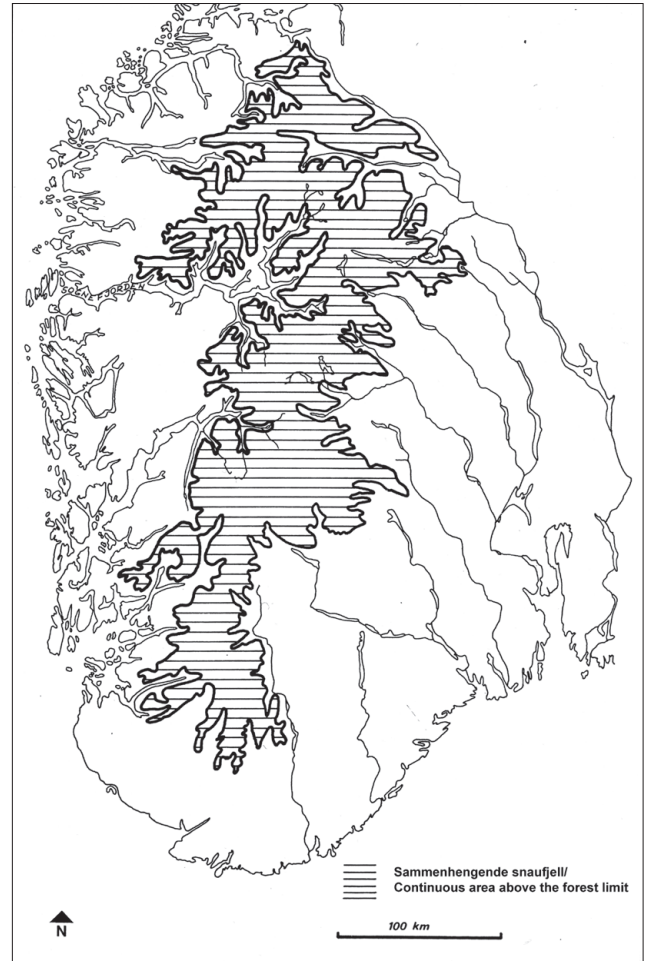


Fig. 32. Kart over sammenhengende snau fjell i Sør-Norge i dag (justert etter Johansen 1978:fig. 40).
Fig. 32. Map of the mountain areas above the forest limit in South Norway today (modified from Johansen 1978:Fig. 40).

klimaendringer. Mellom skog- og tregrensen vokste trær og grupper av trær samt busker og urtevegetasjon (kapittel 2 og fig. 3). Terrenget over tregrensen, snau fjellet (Guttu *et al.* 1986:644), fremgår av to kart med relevans for skoggrenseproblematikken: sammenhengende snau fjell i Sør-Norge (Johansen 1978:fig. 40) (fig. 32) og snau fjellet 8000 BP (8900 kal BP) (Moe *et al.* 1978b:fig. 2). Forskjellen mellom de to kart illustrerer forskjellen mellom nåtidens skoggrense og høyeste skoggrense i holocen.

Nedgangen i skoggrensen var viktig for reinsdyrene og steinbrukende mennesker som drev jakt og fangst på reinsdyr. Den førte til økning i beitearealene og generelt bedre vilkår for jakt på reinsdyr. For steinbrukende mennesker som bosatte seg i fjellet var det uten betydning hva som var årsaken til nedgangen i skoggrensen.

Den norske villrein omtales som "mountain reindeer" (*Rangifer tarandus tarandus* L.). Betegnelsen

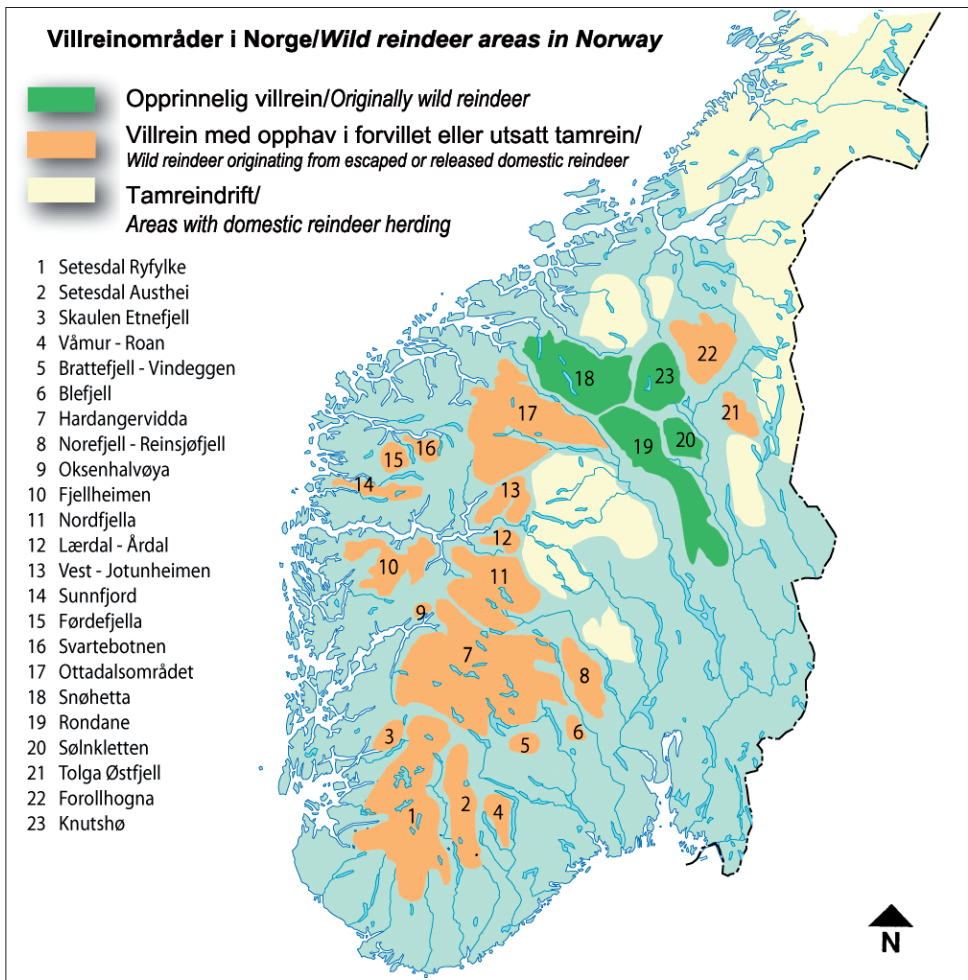


Fig. 33. Villreindistrikter og villreinområder i Sør-Norge er fordelt på 24 forvaltningsområder (R. Andersen & Hustad 2004:24).

Fig. 33. Districts and areas with occurrence of reindeer in South Norway are distributed across 24 management areas (R. Andersen & Hustad 2004:24).

villrein benyttes ikke. Det var antakelig ikke tamrein i steinbrukende tid. Derfor brukes betegnelsen *rein* alternativt *reinsdyr* videre (sammenlign laks med nyordet villaks).

Genetiske undersøkelser har vist at reinsdyr antakelig hadde minst to innvandringsveier til Norge. En innvandringsvei var fra et istidsrefugium syd for iskanten i de sørlige og sentrale deler av Europa. Den er grunnlaget for stammen i Setesdal-Ryfylke, Hardangervidda og Nordfjella. Etterkommerne fra innvandringen fra Beringsstredet helt øst i Asia lever i de østlige og nordlige deler av Sør-Norge (R. Andersen & Hustad 2004:14–15, Røed 2005, R. Andersen *et al.* 2006:12, 82) (fig. 33). Reinsdyrene hadde således to brohoder i Sør-Norge etter istiden, et i sørvest og et i øst. Menneskene som bodde i Sør-Norge i mesolitikum kan tilsvarende ha hatt to hovedinnfallsveier. Bare innfallsveien i sørvest kan i dag belegges med arkeologiske funn bl.a. fordi områdene i og omkring Dovre/ Snøhetta ikke er grundig arkeologisk undersøkt.

Innvandringen av reinsdyr til kysten av Sørvest-Norge skjedde tidlig etter isavsmeltningen (Undås 1942, Mangerud 1970:132, Lie 1990). På Blomvåg i Hordaland ble et osteologisk materiale med bl.a. reinsdyr

og C14-datering av hvalbein registrert (ca. 12 000 BP, 13 850 kal BP). Det viste at Nordsjøkysten på denne tid hadde et økonomisk potensial for mennesker (H. Holtedahl i Nydal 1960:88, Mangerud 1970:132, 1977:49, Lie 1986, 1988:229, 1990, Bratlund 1996b:7–8). Utenfor Kaupanes, Hovland gård i Eigersund kommune i Sørvest-Norge er gevir fra reinsdyr datert til 10 255±80 BP (12 160–11 810 kal BP) (T-8821), dvs. slutten av yngre dryas kronosone (Lie upublisert). Innvandringen til Sørvest-Norge har muligens funnet sted over Nordsjølandet ved at dyrene krysset havisen. De kunne bruke de spredte øyer som eksisterte underveis (Hakala 1997, Rankama & Ukkonen 2001). Funn av bein fra reinsdyr fra sen weichsel viser at det eksisterte en reinsdyrpopulasjon i Nordsjøområdet i dette tidsrom (Indrelid 1975:13 med referanse til Lacaille 1954 og Sluijs 1971). I Danmark er det gjort 280 funn av reinsdyr fra sen weichsel. Den største delen er naturlig avkastede gevirer (Aaris-Sørensen 1998:98). Mer enn 500 funn av rester etter reinsdyr i perioden allerød til preboreal (unntatt den kaldeste delen av yngre dryas) er gjort i Sør-Sverige hvorfra de forsvant rundt 9200 BP (10 340 kal BP) (Liljegren & Lagerås 1993:20–21, 28, Liljegren & Ekström 1996:138). Mengden av funn av reinsdyr

i Danmark og Sverige er et godt mål på mengden av funn etter reinsdyr som det er potensial for i Norge dersom jordsmonnet hadde vært mer basisk.

Liljegren & Lagerås (1993:32–34) påpekte at rester etter reinsdyr nesten var helt fraværende på norrlandske mesolitiske boplasser i Sverige. Forfatterne forutså at fremtidig forskning ville vise at reinsdyr først spredtes til Norrland så sent som i subboreal kronosone. Det ville i det minste være i samsvar med resultatene til Rankama & Ukkonen (2001) som daterte den tidlige innvandring av skogsreinsdyr (*Rangifer tarandus fennicus*) til Finland fra det østlige refugium til ca. 7000 BP (7860 kal BP). Den sene innvandring av reinsdyr fra øst har sin parallell i brunbjørn som også innvandret tidlig fra sør (se kapittel 8.2.4.). Den tidligste C14-daterede forekomst i Midt-Norge er datert til 6200 BP (7100 kal BP) og noenlunde samme alder i det nordlige Sverige og Finland (Østbye *et al.* 2006:301). Det bekrefter den tidlige teori om at pattedyrene sannsynligvis hadde de to innvandringsruter til Fennoskandia etter siste istid som er omtalt her (Østbye *et al.* 2006:300 med referanse til Ekilometeran 1922 og Nilsson 1947).

Uansett spådommene til Liljegren & Lagerås (1993), var innvandringen av reinsdyr fra øst til Sør-Norge meget forsinket, kanskje så mye som 5000–7000 år, sammenlignet med innvandringen fra sør. Det har sannsynligvis også forsinket bosetningen som neppe ble etablert før storviltbestandene var etablert. Andre hjortedyr enn reinsdyr må ha vært hovedviltet.

I det nordlige Tyskland og Sør-Skandinavia fulgte reinsdyr sammen med andre dyr beiteområdene som oppsto i kjølvannet av den tilbakesmeltende innlandsisen. Dyrene levde i området før 13 000 BP (15 340 kal BP) i en periode karakterisert av ustabile jordforhold og et sporadisk vegetasjonsdekke (Bratlund 1996b:5 med referanse til bl.a. Degerbøl & Krog 1959 og Aaris-Sørensen 1988, 1992). Funn av rester etter dyrelivet øker litt i bølling samtidig som de første spor etter bosetning dukker opp (Bratlund 1996b:5). Særlig gevirer, men også knokler etter reinsdyr er registrert fra sen weichsel, både fellede og ikke fellede gevirer (Grønnow 1987, Bratlund 1996b:7). Gevirene har gitt grunnlag for tolkninger angående årstider og reinsdyrmigrasjoner (Bratlund 1996b:18–19). Lokaltetene i Ahrensburg tunneldal nord for Hamburg i Nord-Tyskland har blitt tolket som sesongmessig bosetning, med det særlige formål å drive reinsdyrjakt (Bratlund 1996b:18–19). Lokaltetene strekker seg tidsmessig over hele sen Weichsel og faunaen knyttet til Ahrensburgkulturen likner klart faunaen knyttet til Hamburgkulturen og sen Magdalenienkultur (Bratlund 1994:fig. 4, 1999b:57). C14-dateringer på rester etter reinsdyr knyttet til Hamburgkulturen ligger

i perioden 12 600–12 200 BP (14 860–14 450 kal BP) og til Ahrensburgkulturen 10 100–9800 BP (11 700–11 220 kal BP) (Bratlund 1996b:12 med referanse til Fischer & Tauber 1986).

Under isavsmeltningen rykket tundramiljøet nordover og oppover i høyden. Det sørnorske høyfjellet ble et varig og begrenset refugium for denne miljøtypen. Høyfjellet inneholdt også vesentlige nye elementer i forhold til de områder tundrasonen hadde passert på vei nordover (Johansen 1978b:223). Etter hvert som skogen spredte seg i lavere strøk i slutten av yngre dryas kronosone og begynnelsen av preboreal kronosone, flyttet reinsdyrene sitt hoveddomene. Det flyttet fra lavlandet til større områder med skogløs vegetasjon i høyere strøk i Sør-Norge. Reinsdyrenes levevis er primært tilpasset slike områder (for eksempel Moe *et al.* 1978:73). Det forutsetter at reinen også den gang var av tundratypen, som mest mulig unngår opphold i skogen. Dermed er skoggrensene en viktig styringsfaktor for reinens forflytninger (Johansen 1978b:58). Selv om reinsdyr vanligvis oppfattes som et fjelldyr og dens hovedbiotop er snaufjellet, går den også ned i fjellskogen. Den levde i sen weichsel og tidlig holocen, før innlandsisen smeltet i fjellet i lavlandet i Sør-Skandinavia. Her vokste det bjørkeskog av varierende tetthet med innslag av andre træslag som selje og osp (kapittel 8.3.). Hagen (1959:141–142) anså det for sannsynlig at reinsdyr i steinalderen også levde i skogen.

De siste par hundreårene er den sørnorske villreinbestanden redusert. Bestanden forekommer i spredte områder i fjellet i Sør-Norge, fra Ryfylkeheiene i sør til Sør-Trøndelag i nord. Den er fordelt på 26 forvaltningsområder (hensiktsmessige arealinndelinger) med 19 ulike stammer og fem geografiske hovedområder. Det største omfatter området fra Ryfylke i sør til Fillefjell i nord inklusiv Hardangervidda (Skogland 1994:36–38) (fig. 33). Trollheimen, hvor det finnes mange spor etter reinsdyrjakt i mesolitikum og fangst i dyregraver fra senere perioder, er ikke inkludert som villreinområde hos Skogland (1994:38). Han var imidlertid åpen for at villrein kan ha forekommet tidligere i andre områder enn dagens utbredelse viser. Når det gjelder Villrein er utryddet i Trollheimen. Den har en komplisert historie i dette området med tamreindrift fra midten av 1800-tallet (Røv 2002).

Reinsdyrenes aktivitetsmønster over tid er avhengig av karakteren av det naturlige tilholdsstedet, kvaliteten og tilgjengeligheten av tilgang på føde, snødekke, værforhold, andre dyr og menneskers innflytelse (Gaare *et al.* 1975:212, Reimers 1980). Temperaturforholdene i fjellet er godt innenfor reinsdyrenes toleransegrense, mens kombinasjonen av lav temperatur og kraftig vind kan påvirke dyrenes aktiviteter (Gaare *et al.* 1975:212)

(se begrepet vindavkjøling i kapittel 2 som gir informasjon om hvordan temperaturen oppleves på kroppen med økende vind). Andre værforhold som påvirker reinsdyrene er høy temperatur kombinert med lav vindhastighet. Dette fører til at dyrene søker til steder i terrenget som snøfonner, høytliggende vindutsatte steder og grunt vann for å unngå plager fra flygende insekter (Gaare *et al.* 1975:212).

Hovedstammen i flokker på et par hundre dyr vinterbeiter på østlige Hardangervidda med snøskuffing og graving etter lav (av mangel på lav eventuelt visse deler fra høyere planter og vintersovende arter) (Skogland 1994:18f., 2006, se også Inga 2008). Dersom det blir dannet islag i den stadig dypere snøen utover vinteren og våren, må dyrene bevege seg mer for å skaffe mat. Flokkene blir mindre og spres mer når beitearealene minker. Reinsdyrenes utbredelse om vinteren avhenger av dybden og hardheten av snødekket (Moe *et al.* 1978:79). Snøforholdene er derfor viktige for reinens valg av beiteområde. Figur 9 i Skogland (1994:60) gir et godt bilde av reinens vinterbeiting i forhold til snødekkets egenskaper. Dyraheio kan brukes som eksempel på hvilke aspekter ved vinterforholdene som har betydning for om et område er et godt eller dårlig reinsdyrområde (Johansen *et al.* 1979). Området har et moderat snøfall. Det har en kortere vintersesong og blir tidligere snøbart enn områdene vest for vannskillet. Dette gjør det til et bedre beiteområde for reinsdyr enn fjellområdene lengre vest. Dyraheios høyde over havet medfører at mesteparten av nedbøren i perioden fra oktober og ut mai faller som snø. Snøen har en horisontal lagdeling typisk for vestnorske fjellstrøk, ofte med innslag av rene islag. Med dominans av vestlige værtyper, skjer det ofte i vinterhalvåret at temperaturen stiger over smeltepunktet. Nedbør i form av regn faller da over 1200 moh. I slike situasjoner smelter snøen i overflaten over store områder. Ved omslag til nordvestlige og nordlige vinder faller temperaturen, og regn går over til snø. Den våte snøen og smeltevannet blir omdannet til islag som kan gjøre det umulig for reinen å nå ned til laven. Kvaliteten på snøen avgjør derfor hvor mange dyr det kan være i et område.

Når snøforholdene alene legges til grunn, er Dyraheio en noe ustabil og marginal reinsdyrbiotop i dag. Mengden av tilgjengelig mat (lav) vinterstid antas å være bestemmende for mengden rein et område kan bære (for eksempel R. Andersen & Hustad 2004:25). Mennesker som var avhengige av reinsdyr oppdaget fort om området var brukbart og om de kunne gjøre seg avhengige av det. Bruken av et område med dårlige vinterforhold ble derfor antakelig mer sporadisk og i form av at jaktforholdene ble kontrollerte (Johansen *et al.* 1979:67–68). Jo mildere vintre, desto lenger øst

vil snøforholdene kunne få alvorlige følger for reinsdyrstammen (Johansen *et al.* 1979:59ff.). I perioder da vinterklimaet var mildere og fuktigere enn i dag, ville reinsdyrene ofte vært utsatt for desimering. Med et dårlig jaktutbytte har interessen vært liten for reinsdyrjakt (Wishman 1979:126ff., Løken 1982:104). Forskjellen mellom jaktforholdene på reinsdyr nord og sør i fjellet, har holdt seg gjennom alle tider, også med tanke på at de nordlige fjellområder er større og ligger høyere enn dem lengre sør (Johansen *et al.* 1979:69). Kortere vinter i Setesdalsheiene enn i de andre villreinområdene i Sør-Norge gjør imidlertid dyrene mindre avhengig av vinterbeitet (NOU 1974:39 s. 24). Begrensningene i vinterbeitet er relativt kortvarig. Derfor er vinteren lettere for reinsdyrene å komme igjennom med livet i behold enn i mange andre fjellområder i Sør-Norge. Mindre og blandete flokker oppholder seg i områder med lite snø om vinteren. Det kan ikke utelukkes at det er historisk klimatisk betinget at villreinen i Setesdalsheiene ofte trekker ned i skogen både vinter, vår og høst. Beiteundersøkelser tyder på at med dagens klima vil det være tilstrekkelig vinterbeite til ca. 2000–2500 villrein i området (Gaare 1971, 1974:24, Løken 1982:104). Lavere gjennomsnittstemperatur ut i holocen førte til økt snødekke (Bjune 2005:271). Dette resulterte i større snaufjellsområder som var gunstig for reinsdyrpopulasjonen. Økt snødekke hadde motsatt virkning. Variasjoner i disse to faktorene kan ha påvirket reinsdyrpopulasjonen både i positiv og negativ retning.

Små bukkeflokker oppholder seg vanligvis i kupert snaufjell i juli og august, mens store flokker av simler og kalver tilbringer mye av tiden på åpne vidder om sommeren. Det er rikelig sommerbeite med høy næringskvalitet i Setesdalsheiene som derfor ikke representerer noen minimumsfaktor. Hovedflokkenes viktigste oppholdssteder om sommeren finnes mellom Vatnedalen og Botsvatn (NOU 1974:39 fig. 5.1). Skogland (1994:35 fig. 1 med referanse til Gaare 1986, Gaare & Hansson 1989 og Skogland 1983) illustrerte sammenhengen mellom den arealmessige fordelingen av vinterbeiter (greplynghei og rabbesivhei) og sommerbeiter (engsnøleier o.a. og myr) i forskjellige villreinområder. Av seks utvalgte villreinområder kom Setesdals-Ryfylkeheiene best ut mht. sommerbeite (>40 % av arealet med sommerbeite) og dårligst mht. vinterbeite (<10 % av arealet med vinterbeite) (se også fig. 30 som viser fordelingen av vinter og vår-/ sommerbeite på Hardangervidda fra Indrelid 1994:fig. 127–128). Dette gir en god illustrasjon på verdien av Dyraheio som villreinbiotop sammenlignet med andre områder. I forhold til at vinterbeitet i Dyraheio betraktes som dårlig, viser en oversikt over bestandsstørrelsen på

norske villreinstammer (vinteren 1989–1992) at området har en forbausende stor stamme. Stammen består av 4200 dyr, som var den tredje største som var tatt med i oversikten (Skogland 1994:37 og tabell 1). Det betyr at området har større bærekraft enn en objektiv vurdering av sommer- og vinterforhold tilsier. Det bekreftes i navnet Dyraheio. Området har fått navnet fordi det er blitt regnet som et rikt og området har den nest største reinsdyrstamme i Sør-Norge. Reinsdyrflokkene i Sør-Norge kunne bevege seg fritt fra fjellområde til fjellområde før utbygging av veisystemene osv. la hindringer i veien for dyrenes bevegelsesfrihet (fig. 32).

Hvis forholdene har vært som i dag, har naturforholdene i Dyraheio vært dårlige for reinen i vinterhalvåret langt tilbake i tid (Johansen *et al.* 1979:66). Bang-Andersen (2008:118) vurderte det som sannsynlig at reinsdyrstammen i Dyraheio i perioder i holocen var sterkt redusert og muligens totalt utryddet. Dette skyldes ugunstige nedbørs- og temperaturforhold gjennom vinterhalvåret som førte til at området ble sporadisk og episodisk utnyttet. Nåtidens vinterforhold har imidlertid ikke eksistert langt tilbake i tid. Vinterforholdene i steinbrukende tid var mildere og mindre fuktige. Derfor var begrensningene i vinterbeitet i form av islag i snøen ikke så store, og av kortere varighet enn i dag. Når samtidig sommerbeitet i Dyraheio har høy kvalitet i dag er der god grunn til å anta at dette er en viktig premis for den relativt store stamme i dette fjellområde. Det er også grunn til å anta at klima- og vegetasjonsvilkår tidligere i holocen generelt har vært gode.

”Vestgrensa”

Registreringene under de tidlige vassdragsundersøkelsene i fjellet i Sør-Norge førte til at Irmelin Martens, ut fra erfaringer, introduserte begrepet ”Vestgrensa” for steinalderfunn i fjellet (fig. 34). Begrepet ble introdusert for å markere en nord-sørgående vestgrense mellom fjordbunnene i Sørvest- og Vest-Norge for hvor man kunne forvente funn av steinalderkarakter. Områdene vest for ”Vestgrensa” ble ansett som funntomme (Indreliid 1973a:13, 1975:6, 1977:141, Gustafson 1981a:6, 1982a:64, 1982b, Kvamme & Randers 1982:19). Det ble antatt at de ikke ble utnyttet av jegerne i steinbrukende tid. Bare sør for Hordaland og nord på Møre var det mesolitiske fjellområder nær kysten (Indreliid 1975:6). Bolstad (1981:10–12), Gustafson (1981a:6–10) og Randers (1986:91–92) antok at ”Vestgrensa” henger sammen med utbredelsen av gode jakt- og fangstområder for reinsdyrpopulasjonen i fjellet øst for fjorddistriktene. De antok også at flytninger mellom innland og kyst ga små og vanskelige påvisbare

spor, samtidig som området vest for grensen hadde generelt ugunstige forhold for reinsdyr og jakt på dyrene. Bang-Andersen (2008:107 med referanse til Johansen *et al.* 1979) antok at en rimelig forklaring på ”Vestgrensa” er at store årlige snømengder kombinert med temperatursvingninger, medfører dannelse av islag i snøen. Dette hindrer tilgang til lavbeitet vinterstid for reindyr som er en minimumsfaktor for reinsdyrstammen på helårsbasis.

Det finnes steinalderlokalteter i fjellstrøk i Sogn og Hordaland hvor det er en lett og naturlig fortsettelse mot sentrale og østlige vidder. Derimot mangler fjellstrøk med en mer isolert beliggenhet og uten en naturlig overgang mot øst, steinalderlokalteter (Randers 1986:92). Det gjelder for eksempel lokalitetene i Utladalen i Luster sørøst for Jostedalbreen. Lokaliteten ble antatt å ligge i et område som ikke var særlig attraktivt for steinalderfangstfolk, på tross av at det karakteriseres som et sikkert villreinsområde i dag og fangstgraver viser at det har vært drevet fangst i eldre tid (Mølmen 1977:71, Gustafson 1982b). De to senmesolitiske hellerne etter jaktoppheold ved Styggevatn og Austdalsvatn i Breheimen, ligger i et av relativt få områder i de vestlige fjellstrøk som har en regelmessig forekomst av reinsdyr (Randers 1986:92, 94–95). Dette bekreftes av Skoglands kart over villreindistrikter og villreinområder (1994:38 fig 2).

En sammenligning av kartene over ”Vestgrensa” (se fig. 34), og temperatur- og nedbørsregioner i Norge (fig. 2a-b) viser at ”Vestgrensa” ligger vest for hovedvannskillet og vest for grensen mellom de østlige og vestlige temperatur- og nedbørsregioner. Det betyr at den ligger lengre vest enn slik ”Vestgrensa” kunne tolkes, nemlig at den faller sammen med hovedskillet mellom østlige og vestlige værtyper (Nitter 1998). Meteorologisk Institutt bruker vannskillet som betegnelse på værskillet mellom Vestlandet og Østlandet (Langfjella og Jotunheimen) og mellom Østlandet og Trøndelag (fjellstrøkene Dovrefjell-svenskegrensa) (http://retro.met.no/met/met_lex/v_a/index.html). Diskusjonen om islag i snøen har således en forankring i vannskillet (Johansen *et al.* 1979) regionalt, om ikke på lokalt nivå, slik værskillet er lokalisert i dag, men det kan skyldes at det lå lengre vest tidligere i holocen. Steinbrukende mennesker gikk etter reinen som igjen var avhengig av beite- og snøforhold (ikke etter vann- eller værskillet). Man må derfor i utgangspunktet regne med et visst slingringsmonn i forhold til utbredelsen av spor etter steinbrukende mennesker sammenholdt med dagens klimaregioner og utbredelse av reinsdyr. Topografi og klima har hatt samme betydning for skoggrensen fordi klima i fjellet har spesielle karakteristika uavhengig av hvor i fjellet man befinner seg (se kapittel 2).

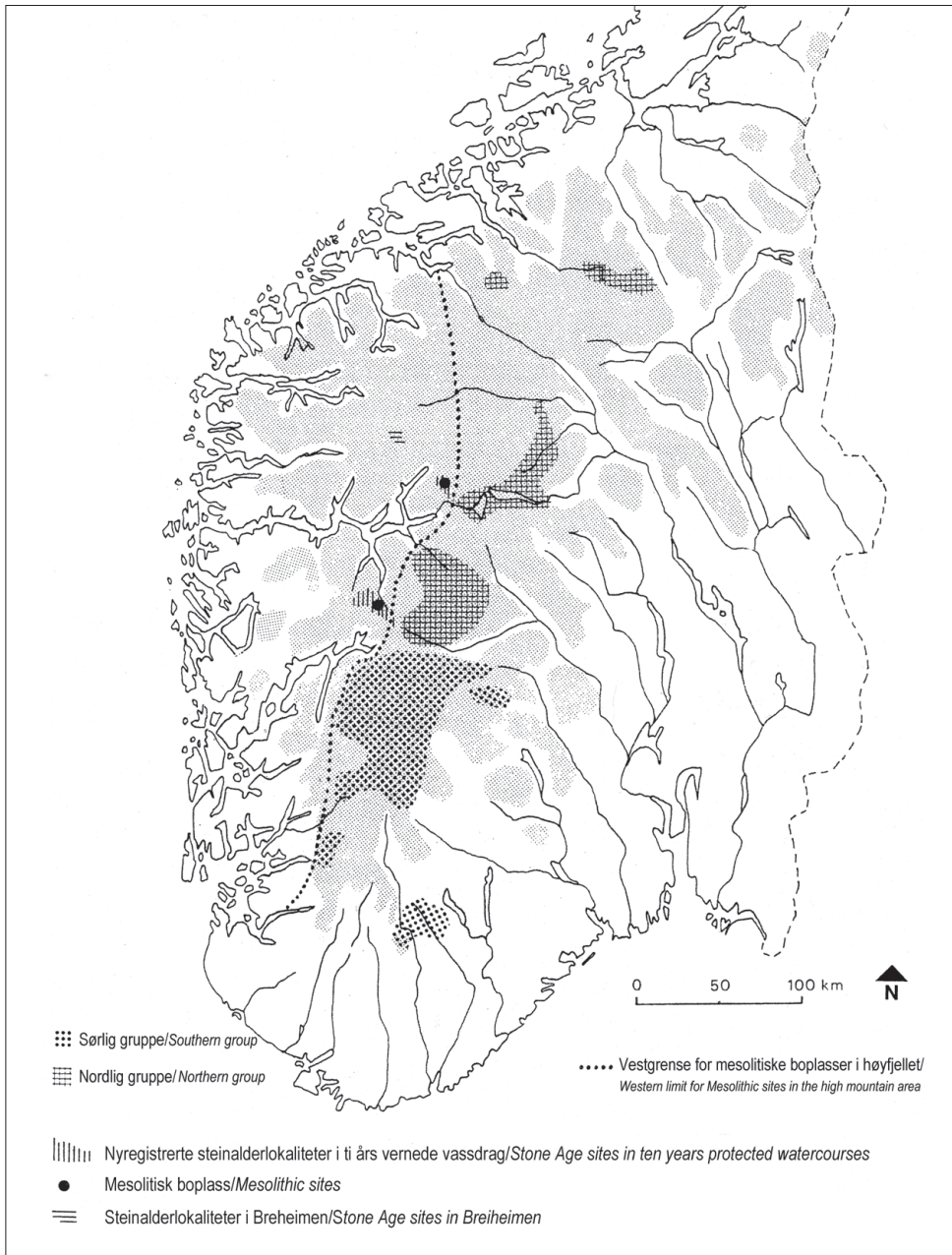


Fig. 34. "Vestgrensa" for utbredelsen av mesolittiske lokaliteter i fjellet (Indrelid 1977:fig. 8).

Fig. 34. The "western limit" of the distribution of Mesolithic sites in the mountain area (Indrelid 1977:Fig. 8).

Sirkulasjonsmønsteret som er fremherskende i dag er karakterisert av posisjonen til Islandslavtrykket og høytrykket over Azorene. Det har imidlertid variert over tid. For eksempel var varmeperioden på 800-tallet karakterisert av større hyppighet av antisyklonisk sirkulasjon, mens "den lille istid" som startet i middelalderen var karakterisert av større hyppighet av syklonisk sirkulasjon over Sør-Norge enn i dag (for eksempel Lamb 1977, Wishman 1985). Islandslavtrykket har de siste årene hatt en en litt sørligere rute over Sør-Norge enn tidligere (for eksempel deler av vinteren rundt årsskiftet 2005–2006) (Marianne Nitter personlig meddelelse 2009). Det resulterte i endrete værforhold med en dominerende østlig vind som førte til at de største nedbørsmengdene falt på Østlandet (snø i

fjellet), mens været i vest ble tørt og kaldt med lite snø. I slike situasjoner vil det kunne dannes islag i snøen i fjellet i øst, men ikke i vest (Marianne Nitter personlig meddelelse 2009). Det er således perioder med et avvikende sirkulasjonsmønster i forhold til det som er fremherskende i dag, som har gitt dårlige beiteforhold for reinsdyr i østlige fjellområder enn i dag. Det er mulig at slike situasjoner var vanligere under deler av "det holocene termale optimum" (se fig. 28) (Selsing & Wishman 1984, Marianne Nitter personlig meddelelse 2009). Det er derfor usannsynlig at en uten videre kan sammenholde snøforholdene i dag med dem som eksisterte i mesolitikum. Dette kan forklare at "Vestgrensa" på fig. 34 snarere ser ut til å følge en grense som er topografisk/ orografisk betinget og som ligger

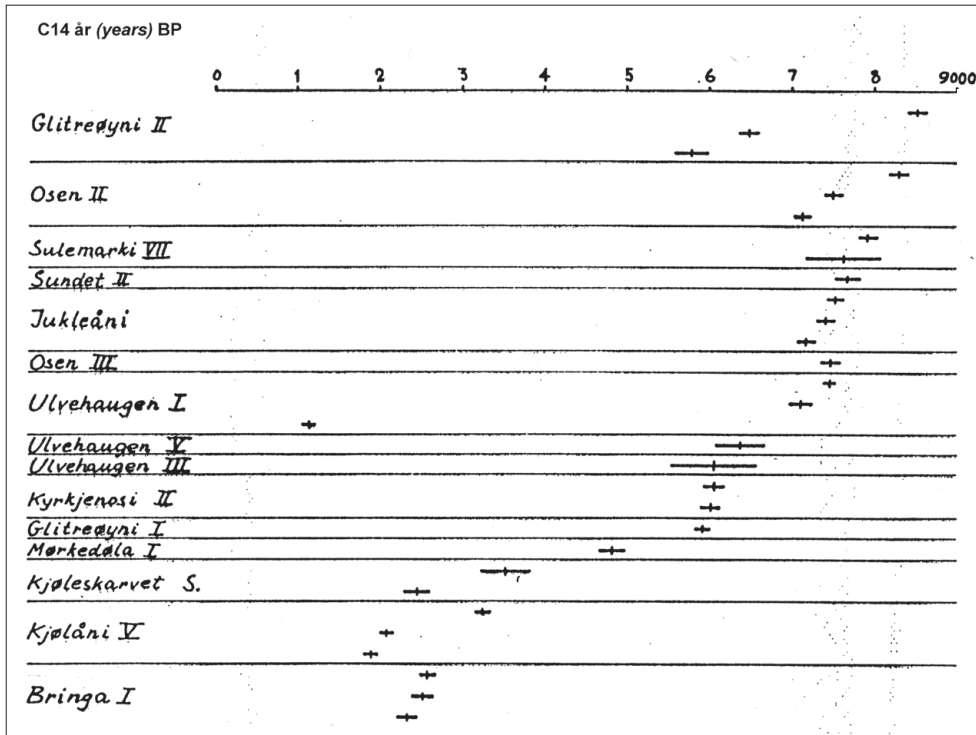


Fig. 35. Ukalibrerte C14-dateringer med ett standardavvik fra lokaliteter i Lærdalsfjellet (justert etter Johansen 1978:fig. 113).

Fig. 35. Uncalibrated radiocarbon dates with one standard deviation from sites in Lærdalsfjellet (modified from Johansen 1978:Fig. 113).

vest for hovedvannskillet. Det er for eksempel mulig at de avgrensede fjellområdene mellom vestlandsfjordene også av forskjellige andre årsaker ikke hadde samme kulturelle status som de store sammenhengende sentrale fjellstrøk (se fig. 32). Av den grunn var bruken av dem også sporadisk og tilfeldig.

Utbredelsen av dagens villreinområder (fig. 33) svarer noenlunde med utbredelsen av steinalderboplasser i fjellet. Synet på "Vestgrensa" er senere modifisert når nye områder ble undersøkt (se fig. 43). Da reinsdyrenes tilstedeværelse har blitt ansett som en nødvendig betingelse for bruk av fjellet i steinbrukende tid, har vinterbeitene og reinsdyrflokkenes stabilitet hatt betydning for hvilke områder som ble brukt regelmessig. Fjellområdene i vest med et dårlig vinterbeite og ustabile reinsdyrstammer, har ofte ikke kunnet tilfredsstille slike krav sammenlignet med områdene lengre øst. De fleste arter flukture og store bestandsvariasjoner øker usikkerheten (Broch 1982:39). Andre dyr har årlige migrasjoner eller en sesongmessig fordeling innen regionen (Brody 2002a:213).

Endringer i reinsdyrpopulasjonene påvirket jeger-sankeres tilgang på dem og deres vandring. Stabilitet er ikke kjennetegnende for reinsdyrbestanden. Tvert imot er store fluktusjoner i bestandsstørrelsen og dyrenes helsetilstand (kjøttavkastning) det vanlige. Reinsdyrenes mobilitet er tilpasset geografiske forskjeller i snømengden fra kyst til innland som gir muligheter for å finne den beste maten til enhver årstid. Reinens vandring var derfor i hovedsak en tilpasning til geografisk og sesongmessig

tilgjengelighet (Skogland 1994:35, R. Andersen & Hustad 2004:25).

Norsk forvaltningspraksis i dag innebærer ønsket om en langsiktig stabilitet i bestandsstørrelsen målt i antall høstbare individer per år (R. Andersen & Hustad 2004:33–36, 74–75). Denne viser seg å være størst ved halvparten av den økologiske bæreevne for å unngå overbeite (Skogland 1994:120, Strand *et al.* 2002:57). Det er samme tankegang som Kelly (1995:49) fremholdt for optimalisering av økonomisk gevinst for jeger-sankere. Dette forutsetter intensjonelt å holde befolkningen under den bærende kapasitet for å forhindre overutnyttelse av ressursene.

Variasjon i ressursgrunnlaget har ført til variasjon i områdebruken, der beiteområder kan ligge "ubrukt" i lange perioder for så å bli tatt i bruk igjen (R. Andersen & Hustad 2004:18). De antatte tidligere hovedregioner for reinsdyr i Sør-Norge hadde stor intern utveksling av dyr i motsetning til i dag hvor utvekslingen er hemmet av moderne kommunikasjonslinjer (R. Andersen & Hustad 2004:19). Reinsdyrenes varierende bestandsdynamikk antas i dag å være en følge av oppdelingen i ulike villreinområder (R. Andersen & Hustad 2004:26). Tidligere kunne reinen utnytte et stort mangfold av naturtyper innenfor sitt leveområde, mens ressursene i dagens områder er skjevt fordelt (R. Andersen & Hustad 2004:26).

Oppsummering

Snøforholdene gjør Dyraheio til en noe ustabil og marginal reinsdyrbiotop i dag med vinterbeitet som

en minimumsfaktor, mens sommerbeitet er meget bra. Vintrene er imidlertid kortere og reinsdyrene er mindre avhengig av begrensningene i vinterbeitet enn i noe annet villreinområde i Sør-Norge, samtidig som sommerbeitet er bra.

”Vestgrensa” for steinalderlokalitetene i fjellet i Sør-Norge ligger vest for hovedskillet mellom østlige og vestlige værtyper slik værskillet er lokalisert i dag. Det kan skyldes at det lå lengre vest tidligere i holocen. Lavere gjennomsnittstemperatur i løpet av holocen førte til økt nedbør i form av snø. Derfor var begrensningene i vinterbeitet i form av islag i snøen sannsynligvis mindre tidligere i holocen og også av kortere varighet enn i dag. Lavere gjennomsnittstemperatur resulterte også i at skoggrensen gikk ned og at snaufjellsområder som var gunstig for reinsdyrpopulasjonene økte.

Det er i dag perioder med et avvikende sirkulasjonsmønster i Sør-Norge i forhold til det fremherskende sirkulasjonsmønsteret. Disse periodene gir snø med islag i østlige fjellområder som fører til dårlig vinterbeite for reinsdyr der. Det er sannsynlig at slike situasjoner var hyppigere under ”det holocene termale optimum” enn i dag og at beiteforholdene i denne perioden var dårligere i østlige fjellstrøk og bedre i vestlige fjellstrøk.

Menneskene som var avhengig av reinsdyrjakt visste om et område var pålitelig. Mye tyder på at forholdene har variert i holocen. Forholdene var bedre i de vestlige fjellområdene og dårligere i de østlige fjellområder, særlig under ”det holocene termale optimum” enn i dag. Bruken av et område med dårlige forhold for reinsdyr var antakelig mer sporadisk enn andre områder.

Det er sannsynlig at Dyraheio har hatt større bærekraft for reinsdyr enn tidligere antatt. Grunnen er at det i dag er et rikt reinsdyrområde med den nest største reinsdyrstamme i Sør-Norge. Når samtidig sommerbeitet i Dyraheio har høy kvalitet i dag, er det god grunn til å anta at dette er en viktig premisse for den store stamme i dette fjellområde. Klima- og vegetasjonsvilkår tidligere i holocen generelt har vært gunstige for reinsdyr i Dyraheio, bortsett fra høyere skoggrense.

7.2. Bruksintensitet

Diskusjonen omkring bruksintensitet har ofte vært knyttet til spesifikke fjellområder. Noen ganger har diskusjonen vært knyttet til større deler av fjellet i Sør-Norge og ut fra et voksende datamateriale (Johansen 1978b:195ff., Moe *et al.* 1978, Schaller 1984, Bang-Andersen 1989, 2008, Mikkelsen 1989, Indrelid

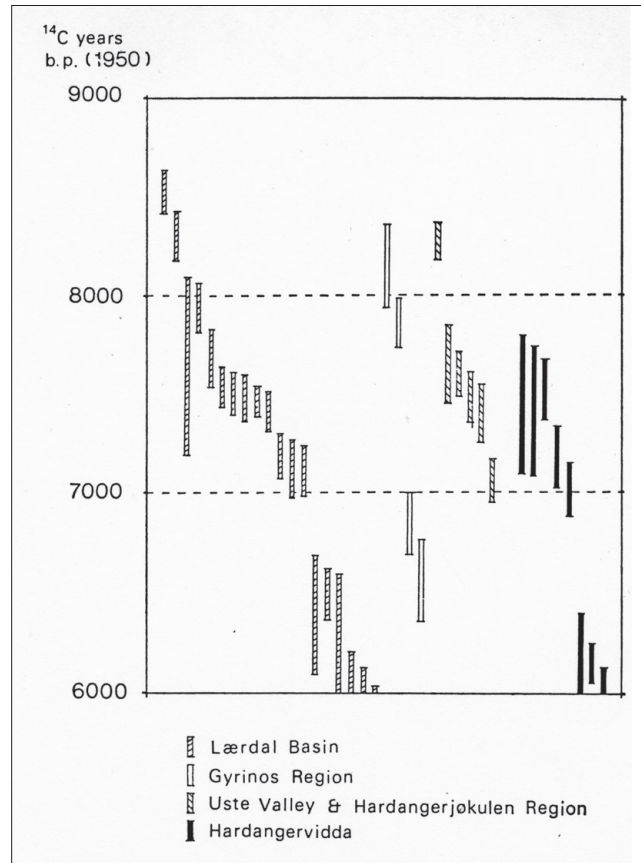


Fig. 36. Ukalibrerte C14-dateringer eldre enn 6000 BP (6840 kal BP) angitt med ett standardavvik. Fra Lærdalsfjellet, Gurinosområdet, Hardangervidda og Ustedalen med området rundt Hardangerjøkelen (Moe *et al.* 1978:fig. 1).

Fig. 36. Uncalibrated radiocarbon dates older than 6000 BP (6840 cal BP) with one standard deviation. From Lærdalsfjellet, Gurinosområdet, Hardangervidda and Ustedalen with the area around the Hardangerjøkelen (Moe *et al.* 1978:Fig. 1).

1994, Boaz 1998, 1999b). Kortere og lengre perioder da fjellet ikke var i bruk (hiatus i datasettet) har særlig vært basert på manglende overlappning mellom C14-dateringer i BP-år med ett standardavvik. Det er uklart hvordan man kan påvise intensitet i menneskers bruk av et område ved hjelp av C14-dateringer.

Bruksintensitet i seks utvalgte områder

C14-dateringene i Lærdalsfjellet ble tolket som et resultat av at bosetningen ble flyttet bortover boplassflaten med tiden (Johansen 1978b:217–218, 299–303) (fig. 35). C14-dateringene ble ikke brukt til å utpeke perioder da området ikke var i bruk. Tvert imot ble det antatt at den enkelte lokalitet var et resultat av hyppige besøk (mange ildsteder, stor artefaktmengde, stor bruksflate, stor tidsavstand), brukt til forskjellig tid. Det var en brukskontinuitet over lange tidsrom som et

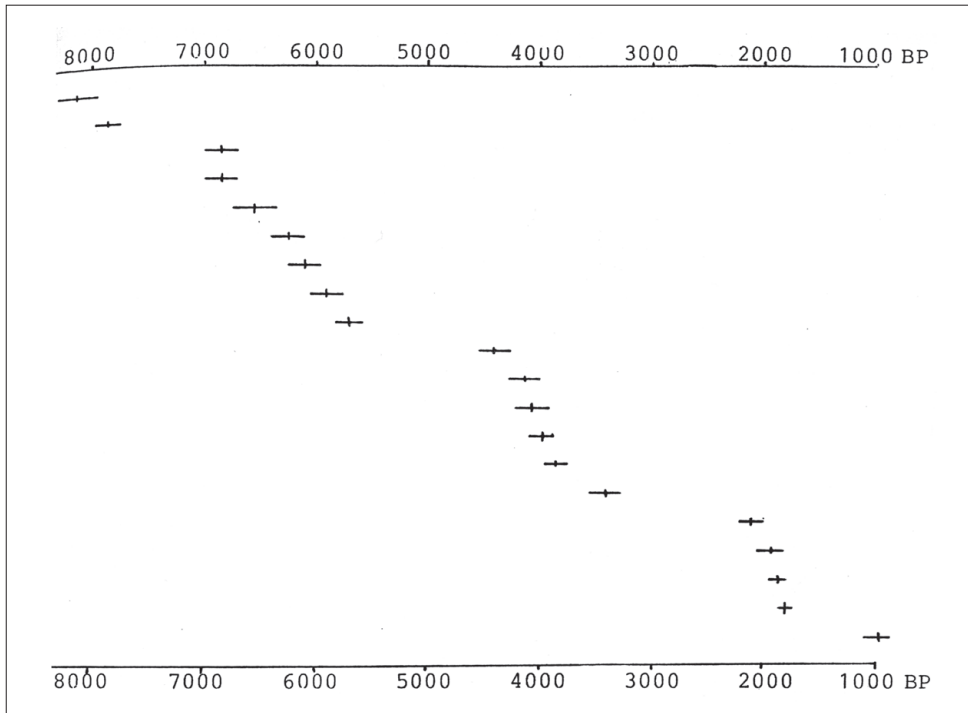


Fig. 37. Ukalibrerte C14-dateringer med ett standardavvik fra Gurinosområdet og Telemark (justert etter Schaller 1984:fig. 8).
 Fig. 37. Uncalibrated radiocarbon dates with one standard deviation from the Gurinos area and Telemark (modified from Schaller 1984:Fig. 8).

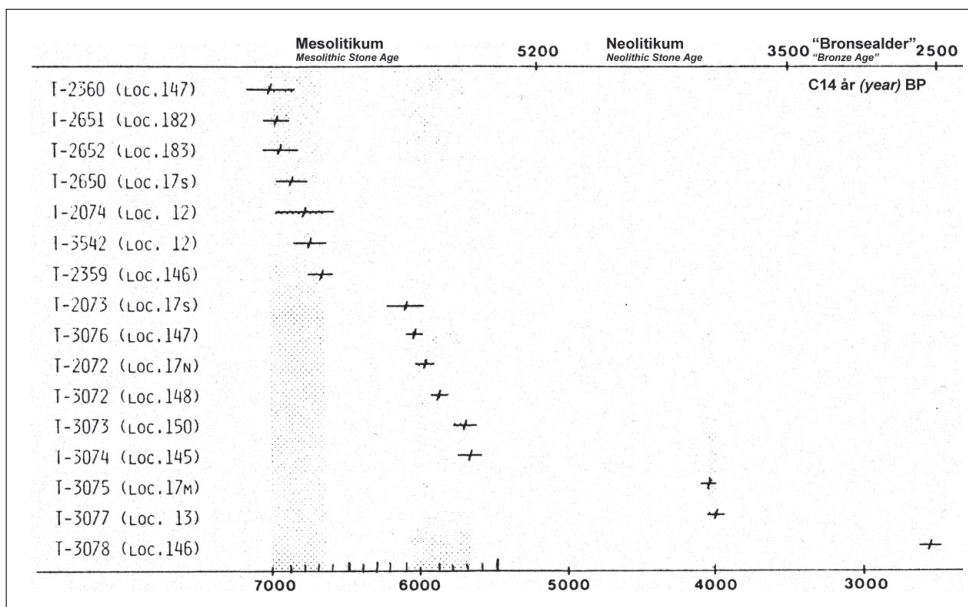


Fig. 38. Ukalibrerte C14-dateringer med ett standardavvik fra steinalderlokaliteter i Dyraheio (Bang-Andersen 1989:tabell 3).
 Fig. 38. Uncalibrated radiocarbon dates with one standard deviation from Stone Age sites in Dyraheio (Bang-Andersen 1989:Table 3).

resultat av at hovedressursen kunne høstes om og om igjen (Johansen 1978b:292, 294ff.).

En hiatus på 400–500 BP-år i perioden 7000–6600 BP (7860–6840 kal BP) ble påvist i C14-dateringer fra fire fjellområder i Sør-Norge (fig. 36). Moe *et al.* (1978:75, 82) antok at topografiske forskjeller ga forskjeller i skogdekket og at den nordlige høytliggende delen favoriserte reinsdyrenes behov, mens forholdene var dårligere i sør. Klimaendring 8000–7000 BP (8900–7860 kal BP) førte til økt snødekke, som forverret vinterbeitet for reinsdyr og forårsaket en reduksjon i reinsdyrpopulasjonen. Dette gjorde områdene uaktuelle for reinsdyrjakt og området gikk ut av bruk.

To av fire dateringer fra Gurinos i Hemsedalsfjellet faller innenfor hiatusen utskilt av Moe *et al.* (1978:75) (Schaller 1984:62–63) (fig. 37). En yngre hiatus i C14-dateringene (5600–4600 BP, 6360–5320 kal BP) ble påvist å sammenfalle med mangel på den yngste mesolitiske artefakttypekombinasjon 3 definert i Schallers arbeid (Schaller 1984:kapittel 2.6.3.). Fordi prøvene fra Lærdals- og Hemsedalsfjellene fortrinnsvis ble valgt for å datere de eldste spor på lokalitetene, antok Schaller (1984:46, 66) at mangelen på dateringer tyder på at få nye lokaliteter ble tatt i bruk i "hiatusen". Schaller (1984:46) antok at den yngste hiatus ikke hadde tilknytning til neolitiseringsprosessen, fordi bruddet i

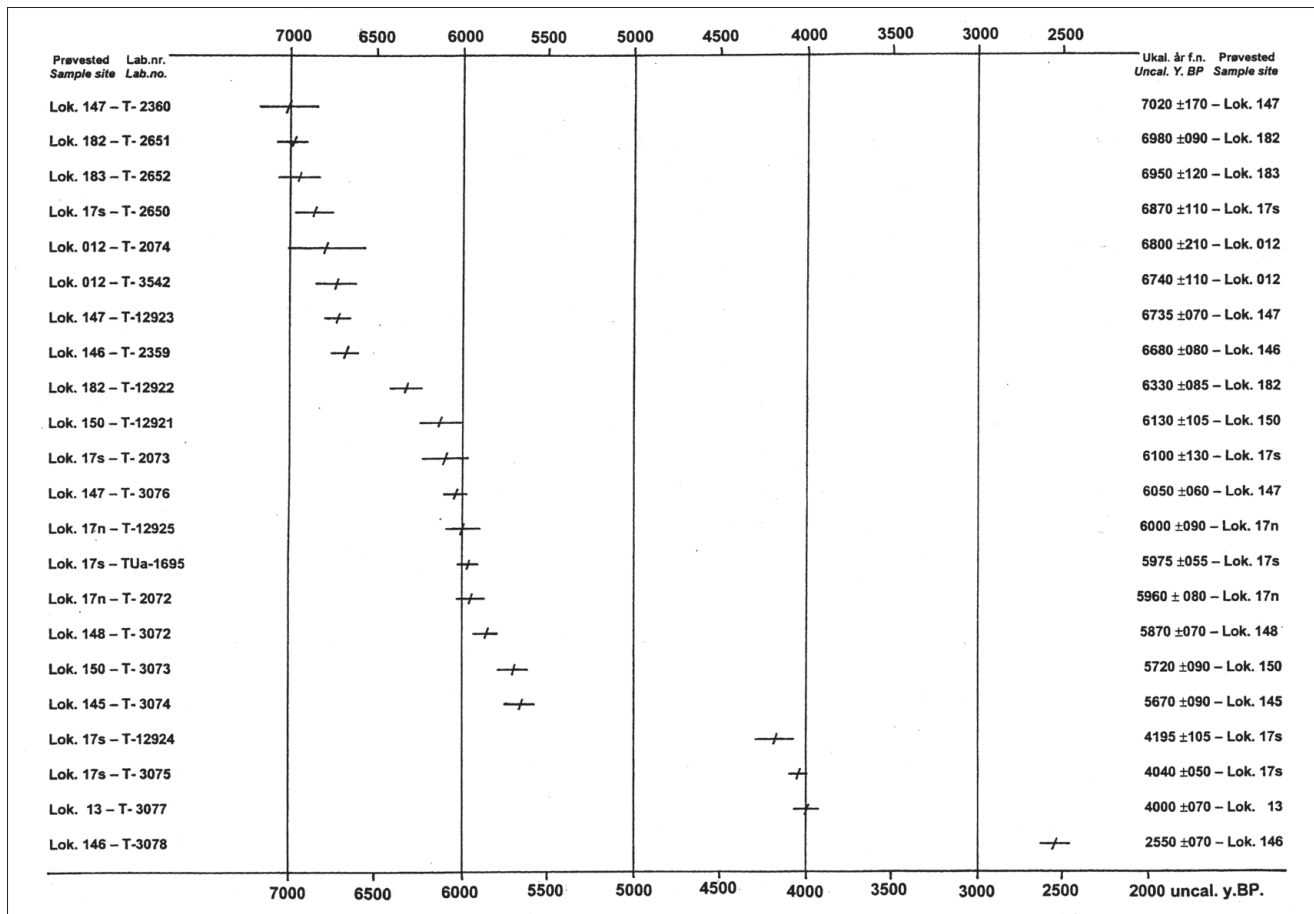


Fig. 39. Ukalibrerte C14-dateringer med ett standardavvik fra steinalderlokalteter i Dyråheio (Bang-Andersen 2008:fig. 72).

Fig. 39. Uncalibrated radiocarbon dates with one standard deviation from Stone Age sites in Dyråheio (Bang-Andersen 2008:Fig. 72).

dateringer startet så tidlig. Hun foreslo at fjellet kanskje ikke ble besøkt med reinsdyrjakt som hovedmål.

Bang-Andersen (2008:93–94, fig. 72–73) skilte ut to bruksfaser og en hendelse i Dyråheio, mens i 1989 ble fire bruksfaser avbrutt av hiatuser identifisert på grunnlag av færre C14-dateringer (fig. 38 og 39) (tabell 1). Bang-Andersen (2008:94) viste til et sprang i bruksfase 1 i perioden 6700–6300 BP (7580–7220 kal BP). Denne sammenfaller med hiatusen på Hardangervidda i perioden 6600–6400 BP (7490–7360 kal BP), med referanse til Indrelid (1994:212). Ved kalibrering med to standardavvik (95,4 % sannsynlighet i motsetning til 68,2 % sannsynlighet med ett standardavvik) forsvinner en mulig hiatus i bruksfase 1. Bang-Andersen (2008:94–95) konkluderte ut fra de ukalibrerte dateringer samt steinartefakter, at utnyttelsen av området var utpreget episodisk og sporadisk, vurdert i vid tidssammenheng. Derimot kan opphold i området ha skjedd hvert år for eksempel rundt 6000 BP (6840 kal BP). Hiatusene mellom bruksfase 1 og 2 og bruksfase 2 og hendelsen, ble antatt å være reelle

og å ha historiske årsaker, selv om det ut fra en typologisk vurdering også må ha vært et boplassopphold rundt 5000 BP (5730 kal BP). Bang-Andersen (2008:93) nevnte ikke noe om perioden etter 2550 BP (2730 kal BP). Det er C14-dateringer fra dyregraver fra Setesdals Vesthei både før og etter hendelsen (se Bang-Andersen 1988c, 2004:84). Disse viser at det må ha vært mennesker i området i den utskilte hiatus, men bruken var av en annen karakter enn tidligere. Dyregravene må kunne sies å bekrefte reinsdyrjakt (fangst) omtalt som en "hendelse" ved overgangen til metalltid.

Indrelid (1994:211) antok at C14-dateringene eldre enn 2000 BP (1940 kal BP) ga et bedre grunnlag for å fange opp kortsiktige og langsiktige endringer i bosetning på Hardangervidda, enn de fem hovedperioder han hadde skilt ut (fig. 40). Dateringene viste konsentrasjon i avgrensede perioder, mens andre perioder var svakt dekket eller ikke representert (Indrelid 1994:168, 211–212 og fig. 98). På grunnlag av det store arbeid Indrelid (1994) la i å tette igjen de "svake" perioder ble dateringsoversikten

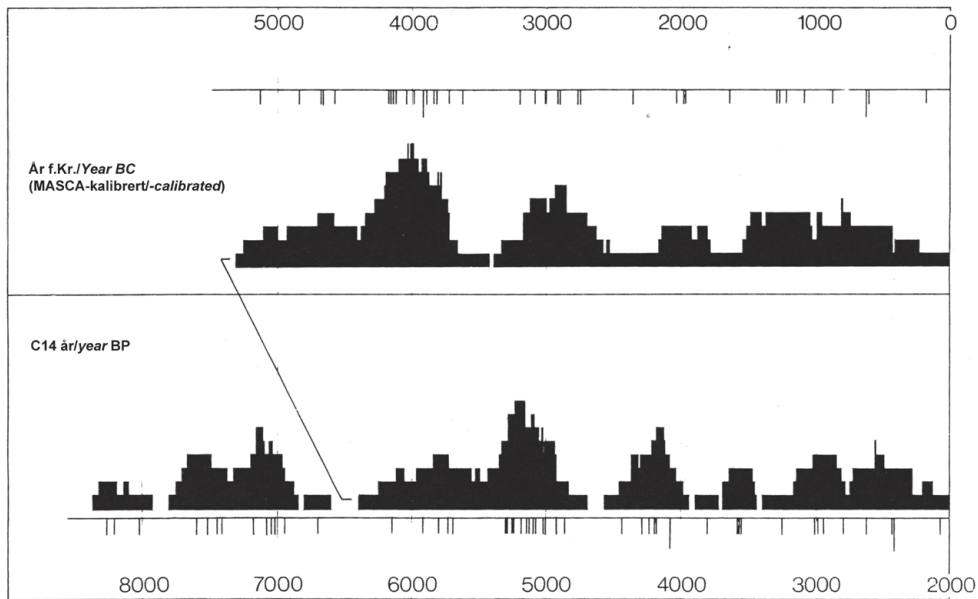


Fig. 40. Ukalibrerte og MASCA-kalibrerte C14-dateringer med ett standardavvik eldre enn 2000 BP-år fra Hardangervidda. Middeltall for hver datering er markert med loddrett strek (Indrelid 1994:fig. 98).
 Fig. 40. Uncalibrated and MASCA-calibrated radiocarbon dates with one standard deviation older than 2000 BP years from Hardangervidda. Average of the dates is marked with a vertical line (Indrelid 1994:Fig. 98).

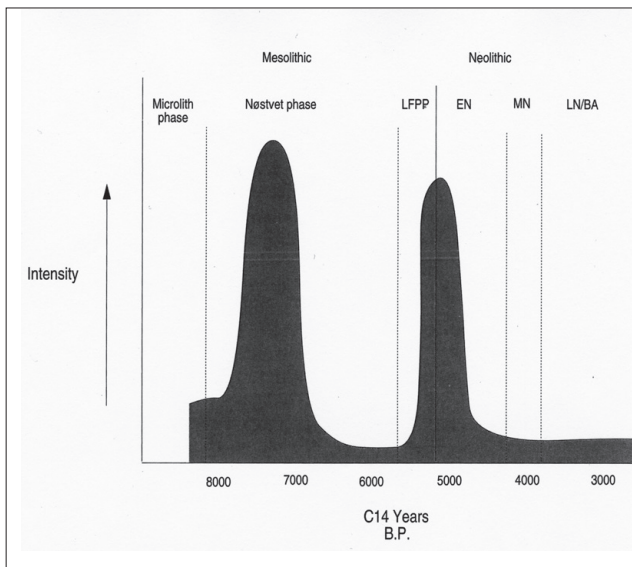


Fig. 41. Endringer i intensitet i bosetningen i Dokkfløy (Boaz 1998:fig. 182).

Fig. 40. Changes in the intensity of the settlement of Dokkfløy (Boaz 1998:Fig. 182).

betraktet som en indikasjon på endringer i bruksintensitet. Det ble bekreftet ved kalibrering av dateringene (Indrelid 1994:211). De svake periodene er delvis samtidige med hiatuser registrert i andre fjellområder.

To intensive bruksfaser, atskilt av en fase med få spor etter bruk, karakteriserte Dokkfløy i det indre Øst-Norge i steinbrukende tid (Boaz 1998:323–324 og fig. 182, 1999b) (fig. 41). Den første bruksfasen 7800–7000 BP (8580–7860 kal BP) var et resultat av at kysttilpassede mobile jeger-sankere reorganiserte seg og tok i bruk både kyst og indre områder (Boaz 1999b:140, 148–149). Den etterfølgende lave bruksintensitet var forårsaket av regionale kulturelle forhold. Disse førte

til en tilbakegang i bruken av høyereliggende områder og utvikling av en mer spesialisert tilpasning (Boaz 1998:323–324, 1999b:140, 145–146, 149). En ny stor økning i bosetningen var begrenset til perioden 5400–4800 BP (6240–5540 kal BP). Deretter var bruksintensiteten lav. Den begrensede bosetning i Dokkfløy under store deler av mesolitikum og neolitikum, ble antatt å skyldes at ressursene i området var langt under den økologiske bærende kapasitet. Kulturell endring var hovedårsaken til endringene i bosetningsintensitet (Boaz 1998:325).

Det er to prinsipielt forskjellige måter å tolke forekomsten av C14-daterede spor i fjellet. Den ene legger hovedvekten på at bruk av en lokalitet til forskjellig tid viser brukskontinuitet (mangel på dateringer blir ikke tatt til inntekt for at området ikke ble brukt) (Johansen 1978b, Schaller 1984). Den andre måten legger hovedvekten på at en C14-datering gir grunnlag for å fange opp kortsiktige og langsiktige endringer i bruk. En datering representerer et besøk på en lokalitet og hiatus representerer fravær av mennesker (Bang-Andersen 1989, 2008). Indrelids (1994) tolkning utgjør en mellomting mellom disse to måter, mens Boaz (1998, 1999b) la hovedvekten på kulturell endring som forklaring på endring i bruksintensitet.

Diskusjon av bruksintensitet i seks utvalgte områder

Tabell 18 ble utarbeidet for å vurdere bruksintensiteten i fjellet i steinbrukende tid. Den omfatter flere dateringer enn den refererte litteratur ovenfor. Dette skyldes at flere av prosjektene fikk utført nye dateringer etter ovenstående publikasjoner, men også fordi ikke alle de foreliggende dateringer fra fjellet i Sør-Norge ble brukt i analysene (se appendiks 2). Teksten nedenfor konsentreres om BP-år fordi hiatusene ligger

Tabell 18. Bosetningsperioder adskilt av perioder uten bosetning (hiatus) basert på C14-dateringer fra ni hovedfjellstrøk i Sør Norge (se appendiks 2). * = datering med stort standardavvik som utvider forekomsten uforholdsmessig mye. Nordlige fjellstrøk=Bukkhammeren, Falningsjøen, Flonan, Frengstadsetra, Storengsetra, Tronsetra og Ålbusetra. Alder i BP \pm ett standardavvik (kal BP med tidsspennet for dateringen) (kalibrering se tabell 1).

Table 18. Periods of settlement separated by periods without settlement (hiatus) based on radiocarbon dates from nine main mountain areas in South Norway (see Appendix 2). * = dating with a large standard deviation which broadens the occurrence disproportionately. Northern mountain areas=Bukkhammeren, Falningsjøen, Flonan, Frengstadsetra, Storengsetra, Tronsetra and Ålbusetra. Age in BP \pm one standard deviation (cal BP with the time span). (Calibration see Table 1)

Fjellområde/ Mountain area	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dyraheio				7190- 6600 (8000- 7480)	6415- 5630 (7420- 6410)			4300- 3930 (4850- 4300)			2620- 2480 (2760- 2490)
Hardangervidda vest/ west (Hordaland)		8360- 8110 (9410- 9020)	7710- 6600 (8550- 7480)		*6400- 3940 (7350- 4420)				3700- 2550 (4080- 2700)		
Årdalsfjellet (og/ and Skrivarhelleren)		8230- 7790 (9250- 8590)		7180- 6790 (8010- 7610)	6330- 6140 (7260- 7010)	5970- 5600 (6800- 6400)	5470- 5110 (6290- 5920)	5020- 4170 (5750- 4600)	3850- 3040 (4290- 3250)		2910- 2430 (3070- 2470)
Lærdalsfjellet	8620- 8170 (9610- 9130)	8030- 6980 (8980- 7790)			6620- 5580* (7510- 6300)			4990- 4670 (5730- 5320)	3740- 3160 (4090- 3380)		2660- 2390 (2770- 2370)
Breheimen			7710- 6660 (8550- 7570)			6020- 5760 (6890- 6550)	5100- 4480 (5900- 5050)		3740- 3580 (4140- 3870)		
Nordlige fjellstrøk/ Northern mountain areas	8900- 8170* (10150- 9050)		7655- 6720 (8450- 7580)		6240- 5960 (7170- 6750)	5780- 5600 (6640- 6390)	5150- 4770 (5920- 5470)	4340- 4220 (5270- 4890)	3950- 3790 (4420- 4150)	3450- 3330 (3720- 3550)	
Dokkfloy	8915- 8500 (10150- 9480)	8040- 7940 (9000- 8770)	7820- 7320 (8590- 8160)	7180- 6425 (7980- 7320)	6350- 6030 (7280- 6890)	5900- 3850 (6740- 4200)					2690- 2480 (2790- 2480)
Hemsedalsfjellet		8350- 7740 (9450- 8520)		7000- 6350 (7850- 7260)		5820- 5580 (6640- 6350)			3820- 3220 (4250- 3400)		2610- 2290 (2720- 2350)
Hardangervidda øst/ east (Buskerud)			7850- 7260 (8650- 8050)	7160- 6880 (7960- 7700)	6250- 4830 (7170- 5580)			4570- 4080 (5290- 4570)	3700- 3460 (4080- 3700)		2750- 2490 (2870- 2480)
Telemark		#8140- 7920 (9040- 8650)		7000- 6720 (7840- 7580)	6400- 5750 (7340- 6500)			4550- 3720 (5290- 4080)		3550- 3270 (3840- 3480)	3150- 2810 (3360- 2950)
Hardangervidda vest og øst/ west and east		8360- 8110 (9410- 9020)	7850- 6600 (8650- 7480)		*6400- 3940 (7340- 4440)				3700- 2490 (4080- 2480)		

Tabell 19. Seks hovedfjellstrøk i Sør-Norge (se tabell 18) som var bosatt i perioder med få C14-dateringer (se appendiks 2). NV=nordvest, C=sentrale strøk, Ø=øst, S=sør (kalibrering se tabell 1)

Table 19. Six main mountain areas in South Norway (see Table 18), which were settled in periods with few radiocarbon dates (see Appendix 2). NW=northwest, C=central mountain area, E=east, S=south (Calibration see Table 1).

Periode BP/ Period BP	Periode kal BP/ Period cal BP	Hovedfjellstrøk med forekomst av C14-datering/ Main mountain area with occurrence of radiocarbon dates	Beliggenhet i Sør Norge/ Location in South Norway
7700-7300	8480-8110	Lærdalsfjellet, Hardangervidda og/ and Dokkfløy	V+C+Ø/ W+C+E
7300-7200	8110-8000	Lærdalsfjellet og/ and Hardangervidda	V+C/ W+C
6600-6400	7490-7360	Lærdalsfjellet, Hemsedalsfjellet og/ and Dokkfløy	V+C+Ø/ W+C+E
5600-5000	6360-5730	Hardangervidda og/ and Dokkfløy	C+Ø/ C+E
5000-4800/4700	5730-5540/5410	Lærdalsfjellet, Hardangervidda og/ and Dokkfløy	NV+C+Ø/ NW+C+E
4700-4600	5410-5320	Dokkfløy	Ø/ E
4600-4300	5320-4850	Dokkfløy og/ and Telemark	S+Ø/ S+E
4300-3900	4850-4350	Dyraheio, Dokkfløy og/ and Telemark	S+SV+Ø/ S+SW+E
3900-3800/3700	4350-4190/4040	Telemark	S/ S
3200-2700	3420-2800	Hardangervidda og/ and Telemark	S+C/ S+C

noenlunde i de samme perioder for BP-år og kal BP-år. Det er her ikke tatt hensyn til at kalibreringskurven for C14-dateringer har fluktuasjoner som kan virke inn på dateringene (se kapittel 7.4.). Når det i teksten er brukt uttrykket "tatt i bruk" eller "bruksperiode", henspeiler det på C14-dateringene. Det er ikke underforstått at området ikke var i bruk, utenom det nevnte tidsrom, men at det mangler C14-dateringer som dokumenterer at området var i bruk. Tabellen bekrefter forekomsten av større og mindre hiatuser i dateringsseriene fra de seks fjellstrøk. Disse hiatuser blir stort sett lukket igjen ved inkludering av andre fjellstrøk. Det er dermed få hiatuser i bruken av fjellet som helhet, og hiatusene i de enkelte fjellstrøk er ikke samtidige.

Tabell 19 er en oversikt over perioder med liten forekomst av dateringer i seks hovedfjellstrøk og viser hvilke som var i bruk i disse periodene. Perioden 6600–6400 BP (7490–7360 kal BP) ble utpekt som hiatus ovenfor (Moe *et al.* 1978:74–75, Gustafson 1988:65, Bang-Andersen 1985:345–346, 1989, 2008, Indrelid 1994:168, 211–212 og fig. 98, Boaz 1998, 1999b), men er belagt med C14-dateringer i Lærdalsfjellet, Hemsedalsfjellet og Dokkfløy. Fordi den har fått stor oppmerksomhet i litteraturen, omtales den videre som "*den klassiske hiatus*". Det er generelt dårlig belegg av dateringer i perioden 5600–4300 BP (6360–4850 kal BP) (se Schaller 1984:kapittel 2.6.3.). Periodene før 4600 BP (5320 kal BP) er best belagt med C14-dateringer i de nordvestlige, østlige og sentrale fjellstrøk. Periodene etter 4600 BP (5320 kal BP) er best belagt i de sørlige, til dels østlige og sentrale fjellstrøk. To korte bruksperioder er belagt med dateringer i bare et område, mens fire bruksperioder er representert i

henholdsvis to og tre fjellstrøk. Dokkfløy er representert i de fleste av periodene med begrenset forekomst av C14-datererte spor etter mennesker. En mulig forklaring kan være at området var egnet til å dekke menneskenes gjennomgående behov som ikke ble dekket på kysten og i fjellet. Dette behov kan for eksempel ha vært bever.

Fjellskogen omtales i botanisk terminologi som den subalpine skogen. Den er avgrenset oppover av skogsgrensen mot den alpine sone eller snaufjellet, og nedover av den boreale skogen. Subalpin skog er en vitenskapelig term, mens *fjellskog* er et bredere begrep som er bedre egnet når det gjelder mennesker. Fjellskogen representerer en biotop med større biologisk diversitet og variasjon i ressursene enn snaufjell og tett skog. Avstanden fra fjellskogen til de mer homogene biotoper snaufjell og tett skog er kort. Fjellskogen kan derfor fra et ressursmessig synspunkt være mer attråverdig for bosetning enn snaufjell og tett skog. Den har større variasjon i ressursene. Dette er noe av samme tankegang som ligger bak Martens (1984) som viste til den generelle regel at man alltid måtte ha mulighet til å utnytte mer enn en vegetasjons-/høydesone for å kunne livnære seg i Sør-Norge. Martens (1984) avviste derfor at det kunne ha vært rom for en overveiende jaktbefolkning i fjellet i jernalderen som ble forfektet av Skjølsvold (1969:187, 1980:156–157) og A.B. Johansen (1973b:97ff., 1979:85ff.). Sagt på en mer subtil måte kunne, man ikke livnære seg bare på reinsdyr, slik man for eksempel kan tolke Ingstads (1975) beskrivelse av innlandsinuittenes livsbetingelser i Alaska.

Fjellskogen kan derfor vise seg å ha vært mer brukt enn fjellet. En slik tolkning innebærer at fjellskogen

generelt var ressursmessig viktigere enn snaufjellet. Tabell 19 kan antyde at denne type bruk av landskap fortsatte frem til rundt 4800/4700 BP (5540/5410 kal BP). Fra dette tidspunktet fikk perioder med begrenset forekomst av dateringer et geografisk tyngdepunkt i sør og øst, fra 3200 BP (3420 kal BP) også i sentrale fjellstrøk. Tolkningen innebærer at fjellet hele tiden var i bruk, men at hyppigheten i bruken varierte, ofte med noen hundre års mellomrom. En slik tolkning legger ikke vekt på hiatus som fravær av mennesker, men at bruken av området var mindre enn før og etter. Dette er en mer realistisk tolkning også ut fra andre forutsetninger.

Under istiden og den første tiden etter at innlandsisen smeltet tilbake, levde mennesker i områder som hadde større likhetstrekk med snaufjellet enn med lavlandet i Sør-Norge i dag. Det er vanlig å anta at menneskene som brukte fjellet kom fra lavlandet. Det er derfor relevant å vurdere om fjellet i Sør-Norge kan betraktes samlet som et landskap (territorium), eller om hvert fjellstrøk skal ses på isolert i forhold til en begrenset del av lavereliggende strøk. Dersom forutsetningen er at det ikke er noen sammenheng mellom bruken av de enkelte fjellstrøk, bør dateringene herfra analyseres i sammenheng med lavere strøk. Derimot er det en sammenheng mellom bruken av de forskjellige fjellstrøkene, er det rimelig å sammenligne bruken av de forskjellige fjellstrøkene. Som et eksperiment utprøves de to modellene nedenfor på grunnlag av data-materialet i tabellene 18–19. Utgangspunkt er at det eksisterte en sammenheng i bruken av fjellstrøkene (modell 1). Det andre utgangspunktet er at det enkelte fjellstrøk ble brukt fra lavlandet (modell 2). Det er ikke tatt hensyn til at det har vært endringer i naturforhold og kulturelle forhold. Termen *bruk* dekker uspesifisert alle former for bosetning. Termen *behov* benyttes for å unngå å måtte spesifisere årsaker til å bruke fjellet (for eksempel ressurser og forskjellige former for kulturrelaterte behov). *Behov* gjelder alle forhold som menneskene søker å få dekket i livene sine.

Modell 1) Menneskene hadde sentrum i fjellet og fikk sine behov dekket der

Etter en pionerperiode (8900–7700 BP, 10 050–8480 kal BP) hvor flere fjellstrøk ble utprøvd, konsentrerte menneskene seg i de nordvestlige, sentrale og østlige fjellstrøk (7700–7300 BP, 8480–8110 kal BP). Etter å ha spredt bruken til flere fjellstrøk (7200/7000–6600 BP, 8000/7860–7490 kal BP) ble den igjen konsentrert, denne gang til et østlig og et mindre og sentralt fjellstrøk (6600–6400 BP, 7490–7360 kal BP). Bruken ble igjen spredt over større deler av fjellet (6400–5600 BP, 7360–6360 kal BP) for deretter igjen å bli konsentrert

om østlige og sentrale fjellstrøk (5600–5000 BP, 6360–5730 kal BP). Disse ble utvidet til å omfatte det nordvestlige fjellstrøk (5000–4800/4700 BP, 5730–5540/5410 kal BP). Etter å ha redusert bruken av fjellet, særlig til østlige og sørlige fjellstrøk (4600–4300 BP, 5320–4850 kal BP), skjedde en flere hundre års moderat ekspansjon mot sørvest (4300–3900 BP, 4850–4350 kal BP). Bruken ble konsentrert om sørlige fjellstrøk (3900–3800/3700 BP, 4350–4190/4040 kal BP). En ny ekspansjon mot nord og nordvest over flere hundre år (3800/3700–3200 BP, 4190/4040–3420 kal BP), resulterte i en ny konsentrasjon om bruken av sørlige og sentrale fjellstrøk (3200–2700 BP, 3420–2800 kal BP).

Modell 2) Menneskene hadde sentrum i lavlandet og fikk sine behov dekket både i lavlandet og i fjellet

Menneskene tok de nærmeste fjellstrøk i bruk med utgangspunkt i forskjellige deler av lavlandet. Den tidlige bruken av de forskjellige fjellstrøkene skyldtes at de samme behov i de forskjellige lavlandsstrøkene skulle dekket i fjellet. Behov for bruk av fjellet oppsto til forskjellig tid i de forskjellige lavlandsområdene, definert av første bruk av fjellstrøkene. Behov for bruk oppsto først i lavlandet på Østlandet (8900 BP, 10 050 kal BP), så i Sogn og Fjordane (8600 BP, 9550 kal BP), senere i en kort periode i Hordaland (8400 BP, 9450 kal BP), på Sørlandet (8100 BP, 9020 kal BP) og sist på Sørvestlandet (etter 7200 BP, 8000 kal BP). I perioden 7700–7300 BP (8480–8110 kal BP) var det aktuelt å dekke behov i fjellet bare fra lavlandet i Sogn og Fjordane, Hordaland og på Østlandet. Behov for å bruke fjellet var igjen aktuelt i flere områder i lavlandet i perioden 7200–6600 BP (8000–7490 kal BP) i Hordaland, Rogaland, på Østlandet i hele perioden, i Sogn og Fjordane bare i første del og på Sørlandet bare i siste del av perioden. I en periode på noen hundre år (6600–6400 BP, 7490–7360 kal BP) ble behovene til menneskene i lavlandet dekket bare i et begrenset sentralt fjellstrøk og i øst. Deretter var det i en lang periode (6400–5600 BP, 7360–6360 kal BP) aktuelt å dekke behov i fjellet i flere lavlandsstrøk, hele Vestlandet, Sørlandet (unntatt i siste del av perioden) og på Østlandet. I omkring 600 år (5600–5000 BP, 6360–5730 kal BP) var det behov for å bruke fjellet, bare fra lavlandet i Hordaland og på Østlandet. I de neste 200–300 år blir behovene utvidet nordover til Sogn og Fjordane og deretter de neste 100 år, redusert til bare å omfatte Østlandet. Så ble behovene for å bruke fjellet igjen utvidet, denne gang til Sørlandet i 300 år, frem til 4300 BP (4850 kal BP). Frem til 3900 BP (4350 kal BP) var det bare aktuelt å få dekket behovene i fjellet på Østlandet, Sørlandet og i sørvestlige Norge, hvoretter behovene ble redusert til å gjelde Sørlandet i 100–200 år. En ny ekspansjon i behov som

skulle dekket i fjellet, oppsto på Østlandet, litt senere også i Hordaland og Sogn og Fjordane frem til 3200 BP (3420 kal BP). Deretter var behovene for bruk av fjellet redusert til bare å gjelde Sørlandet og Hordaland, for deretter å bli økt til også å omfatte Østlandet 2800 BP (2900 kal BP). Fra 2700 BP (2800 kal BP) ble behovene for bruk av fjellet dekket i Sogn og Fjordane, Sørvestlandet, Østlandet og i første del av perioden også Hordaland.

De to modellene er tatt med for å illustrere hvordan menneskers behov for bruk av fjellet kan fortone seg ved konsekvent logisk bruk av radiokarbondateringer. Det er ikke sannsynlig at noen av modellene er riktige (se senere), men ingen av modellene kan heller på prinsipielt grunnlag utelukkes. Et spørsmål er hvilke behov som bare kan tilfredsstilles i fjellet. Andre spørsmål er om et gitt fjellstrøk bare ble brukt fra et lavlandsområde eller et gitt fjellstrøk ble brukt fra andre fjellstrøk. Videre kan en stille spørsmål om det var en spesiell form for kommunikasjon som foregikk i fjellet, dersom alle kunne bruke fjellet, eller var det praktiske og tradisjonsbundne grunner som begrenset hvem som dekket behovene i et gitt fjellstrøk?

Endring i bruksintensitet kan være et resultat av bruksendring, eller at ny bruk av samme område førte til en ny lokalisering av kulturspor. Bruk av en og samme modell, for eksempel at mennesker kom til fjells pga. reinsdyrjakt og -fangst, betyr at (stort sett) bare funn av spor etter denne form for kulturminner blir funnet. Færre eller flere av denne typen kulturminner er funnet, avhengig av hvor gjennomtenkt og detaljert modellene har vært. Berg-Hansen (2001:182, se også 2009) påpekte behovet for å se boplasslokalisering i sammenheng med andre forhold enn enkle modeller for økonomisk tilpasning. Ved å lete i henhold til noen intuitive (ubevisste) modeller slik for eksempel Boaz (1998) og Bang-Andersen (2008) gjorde, går man glipp av mange spor etter mennesker i fortiden, noe Nyset-Steggjeundersøkelsene viste (Bjørge *et al.* 1992) (se kapittel 7.3.).

Oppsummering

Resultatet av analysen er avhengig av hvilken geografisk avgrensning som velges og er avhengig av den bevisste eller ubevisste (intuitive) modell som ligger til grunn for problemstillingene. Det er ulogisk å tolke en hiatus eller et sprang i forekomsten av C14-dateringer som fravær av mennesker. Mange dateringer kan gi grunnlag for innsikt i bruksintensitet. Fjellet var sannsynligvis i bruk hele tiden, men hyppigheten i bruken varierte, ofte innenfor korte perioder. Det er derfor riktigere å tale om bruksintensitet (eller bosetningsintensitet) i stedet for om hiatus og sprang. Det

er antakelig mer i tråd med realitetene at hyppighet i bruken av fjellet (så vel som andre geografiske områder) har variert gjennom tidene.

7.3. Arkeologisk registrering

Problemer knyttet til registrering av kulturminner fra steinalderen belyser representativiteten av kultursporene i fjellet. De fleste arkeologiske steinalderregistreringer var ikke forskningsinitierte, men forvaltningsinitierte i henhold til Kulturminneloven (Bang-Andersen 2008:11). Arkeologer har generelt forventninger til funn av data, hva de består av og hvordan de fremtrer. Forventningene er avgjørende for hvor og på hvilken måte det letes er også knyttet til registreringspraksis. For øvrig tas det også lite hensyn til registrators prioriteringer og valg under senere utgravninger og tolkninger (Berg-Hansen 2001:171, 173).

Kulturminnene som skal registreres i fjellet er ofte lite kjent på forhånd selv om det er gjort undersøkelser tidligere. Årsaken er at arealene er så store. Det er umulig å gjennomføre en fullstendig registrering av alle kulturminner (for eksempel Indrelid 1994:19). Derfor er tilgjengelig kunnskap om kulturminnene i de store fjellområdene i Sør-Norge er fortsatt begrenset.

De eldste lokalitetene på sørlige Hardangervidda ble funnet i områder som sannsynligvis hadde en reinsdyrpopulasjon. I følge Moe *et al.* (1978:82) synes reinsdyr å ha vært den eneste mulige ressurs som kan forklare menneskers tilstedeværelse i fjellet i tidligmesolitikum. Spor etter jegere og fangstfolk i fjellet er ofte blitt funnet ved store vann. De er funnet gjennom registrering langs dagens trekkveier for reinsdyr, selv om denne type spor også kan finnes andre steder (for eksempel Hofseth 1981:71, Gustafson 1982b:74–76, 85–86, 1988:54). Målet med steinalderundersøkelsene i det forskningsinitierte Hardangerviddaprojektet var å vise variasjonsbredde over tid med hensyn til kulturtradisjoner og geografisk og topografisk fordeling av kulturspor innen et område på 5000 kvadratkilometer nord for hovedvassdraget Kvenna (Johansen 1973a, Indrelid 1994:17, 19–20). Funnkategorier som var eldre enn Kristi fødsel omfattet boplasser, hustufter, ildsteder, kokegroper, fangstinnretninger, steinbrudd og konsentrasjoner av steinavfall fra redskapstilvirkning (Indrelid 1994:17).

Det var omtrent ikke kjent kulturminner i fjellområdet i Sørvest-Norge hvor Ulla/Førre-utbyggingen ble gjennomført (Vinsrygg 1973b). Det ble registrert etter steinalderlokalteter (Vinsrygg 1973b:10, 14, Bang-Andersen 1987b:35, 2008:18–20, 76), men med begrenset bruk av erfaringene fra tilsvarende store

undersøkelser som hadde foregått siden 1950-tallet (for eksempel Hagen 1959, Martens & Hagen 1961, Johansen 1973a, 1978b, Indrelid 1994:17–20). Resultatet av registreringen var at 0,4 % av 6320 prøvestikk i det ca. 400 kvadratkilometer store området inneholdt spor fra steinalderen (Bang-Andersen 2008:16, 21). Målet for Dyraheio var ”å belyse menneskers opptak og bruk av fjellområdet i perioden mellom 7000 og 3500 C14-år før nåtid” (Bang-Andersen 2008:14, 79). Registreringen ble gjennomført ”på tradisjonell måte ved intuitiv prøvestikking og systematisk søk etter steinartefakter og kokstein langs vannkantene og på denuderte partier i løsmassedekket områder” (Bang-Andersen 2008:18 med referanse til Bang-Andersen 1983:19–23, 1987b:33–38, 1989:341–344). Bang-Andersen utdyper ikke hva han mente med ”intuitiv”, et ord som går igjen. Ordet intuitiv betyr innføling, umiddelbar oppfatning eller erkjennelse av en saks vesen (Berulfsen & Gundersen 1990:157). Det er derfor mulig at Bang-Andersen mente at han benyttet seg av sin samlede kunnskap (bevisst og ubevisst) om steinalderen i gjennomføring av den grundige registreringen i Dyraheio. Til tross for dette gjør den tilsvarende grundige skriftlige redegjørelse i Bang-Andersen (2008) det vanskelig å vurdere hvor stort fokus det var på å finne forskjellige typer kulturminner fra steinalderen i Dyraheio. Det er vanskelig å vurdere hvilken kulturhistorisk letestrategi som lå til grunn. Det skyldes også at det ikke ble redegjort for hva som ligger i ”intuitiv registrering” og ”tenkelige” og ”utenkelige” steder. Det ble heller ikke redegjort for hvilke typer spor det ble lett etter og om det ble søkt spesielt i og langs reinsdyrenes nåtidige trekkveier (jevnfør Bang-Andersen 2008:20 og fig. 7). Dette er i overensstemmelse med resultatene til Berg-Hansen (2001:173). Hun påpeker at arkeologens erfaringer har stor betydning for dataproduksjonen i felt, men erfaringene er underforståtte. Bang-Andersen viste til at ”erfaringsbasert intuitiv registrering i utgangspunktet ikke kan anses som pålitelig” med referanse til Nyset-Steggjeundersøkelsene (Bang-Andersen 2008:76–77). Det er sannsynlig at lokalitetstyper av beskjedent omfang ikke ble funnet i Dyraheio og at kunnskap om aktiviteter utenfor de artefaktførende arealer har gått tapt (Bang-Andersen 2008:76–77).

De arkeologiske registreringene i fjellet i Nyset-Steggjevassdragene sør for indre Sognefjord ble først konsentrert om de store innsjøene. Derfor er de fleste fornminner steinalderboplasser (Bjørge *et al.* 1992:19). Påfallende få lokaliteter fra yngre perioder var tidligere kjent i fjellet. Målet var å undersøke alle berørte områder på en enhetlig måte etter samme retningslinjer. Med referanse til Indrelid (1986) ga den kjente

funndistribusjon mistanke om at den kunne ha sammenheng med hvor registreringen ble gjort. Det ble også undersøkt om det var mulig å finne tilsvarende jernalderhustuffer som Magnus (1983:96) fant i fjellet i Leikanger i Sogn. Målet var å få oversikt over omfang og karakter av den totale fornminnebestand som ville bli berørt av utbyggingen, med vektlegging av kulturspor fra jernalder og beitebruk. Det ble gjort funn av nye kulturminnetyper på nye typer steder. En årsak var at de fleste personene som utførte registreringene ikke hadde deltatt på arkeologiske undersøkelser i fjellet tidligere. De hadde derfor ikke forutfattede meninger om hva de skulle finne (Bjørge *et al.* 1992:19). I et område på ca. 3000 dekar ble det tatt 25.000 prøvestikk med funn i 0,55 % av prøvestikkene (Bjørge *et al.* 1992:21). Dette var et bevisst ønske om å utfordre registreringspraksisen (Berg-Hansen 2001:179, se også Bjørge 1986, 1988 og Prescott 1991b:37). Funn av jordbruksboplasser var tidligere vanskeliggjort av at registreringsmodellen for fjellet var basert på forventninger om spor etter jakt og fangst (Berg-Hansen 2001:180). I tillegg førte fremgangsmåten til at mange flere steinalderboplasser uten innsjølokalisering ble funnet. Det ble også erkjent en forståelse av at boplassene funnet på Hardangervidda ikke er representative for de samlede kulturminner fra steinalderen (se Indrelid 1994:218–219, fig. 115).

Forskningsstrategien i Dokkfloyprosjektet, som skyldtes vassdragsutbygging, var knyttet til mangel på kunnskap om utnytting av de indre høyereliggende områder av Øst-Norge (Boaz 1998:64). De tidlige undersøkelsene mislyktes i å finne mesolitiske og neolitiske lokaliteter pga. vanskeligheter med undersøkelser i et fremmed landskap, og med å erkjenne den lokale kvartsitt som råmateriale (Boaz 1998:69, 71). Endring i feltpersonale og bruk av intuitiv prøvestikking førte til en stor økning i antall lokaliteter (Boaz 1998:69 og tabell 3). En ny økning i antall lokaliteter fremkom ved registrering etter at skogen ble fjernet. Boaz (1998:69) satte intuitiv prøvestikking opp som en motsetning til systematisk prøvestikking. Det tyder på at han anså intuitiv prøvestikking som en ikke-systematisk type prøvestikking og at refleksjonen ovenfor om intuitiv prøvestikking kan være dekkende. Det hadde vært en fordel om det ble gitt utdypende informasjon, også til den som skulle prøvestikke, om innholdet i begrepet og hva som var forventet. Boaz (1998:69–70) konkluderte for øvrig med at resultatet av undersøkelsene i Dokkfloy var representativ.

Ulempen med intuitiv prøvestikking er at det er umulig for andre (og kanskje også for prøvestikker selv når det gjelder den ikke-bevisste del av intuisjonen) å vite hva den enkelte prøvestikker har hatt av kunnskap

og innsikt. Intuitiv prøvestikking er ikke etterprøvable og dermed ikke en forskningsmetode.

Diskusjon

Feltmetodene og den erkjennelsesteoretiske ramme for arkeologi er antakelig årsaken til at det har blitt stilt få spørsmål til registreringspraksis innen norsk steinalderforskning. Steinalderregistrering læres først og fremst gjennom praksis og erfaring og dens innhold blir sjelden kommunisert og publisert (Berg-Hansen 2001:173). Synet på steinalderlokalitetenes lokalisering har i liten grad endret seg de siste 100 år og registreringspraksis har vært preget av ringslutninger og selvbekreftelse (Berg-Hansen 2001:176–177, 180). En viktig årsak til dette var det nypositivistiske synet på metode i arkeologi. Metoden innebærer en fokusering på tekniske og praktiske sider ved registreringen, mens det forskningshistoriske og erkjennelsesmessige grunnlag har blitt oversett (Berg-Hansen 2001:180).

Ulike landskapstyper krever ulike innfallsvinkler og fremgangsmåter (Berg-Hansen 2001:175). Steinalderregistreringer i Norge er hovedsakelig blitt utført i tilknytning til vann og strand. Det har vært en generell oppfattelse at boplassene var knyttet til stranden, samtidig som så å si alle boplasser man kjente, lå langs strendene (Berg-Hansen 2001:176–177). I fjellet ble boplasslokaliseringen først og fremst sett i forhold til jakt og fangst av reinsdyr som ble oppfattet som årsak til utnytting av fjellet (Berg-Hansen 2001:179). Verken jakt og fangst av rein eller skogsdyr kan imidlertid forklare lokalisering langs vann og vassdrag (Berg-Hansen 2001:179). De vanlig brukte lokaliseringsvariable (nærhet til strand, anløpsplass, fangstressurser, tør og jevn undergrunn, god utsikt, le for vind og himmelretning) tok utgangspunkt i en økofunksjonalistisk tilnærming (Berg-Hansen 2001:178, 181). Dette samfunnssyn ble utfordret på 1980-tallet med den konsekvens at bruk av områder utenom vann og vassdrag ble dokumentert (Bjørge 1986, 1988, Bjørge *et al.* 1992, Fuglestvedt 1992, Berg-Hansen 2001:180).

En fordypning i problemer og prosesser rundt steinalderregistrering førte til en bevisstgjøringsprosess. Dette førte til andre resultater enn det en tradisjonell fremgangsmåte ville ha gitt. Det ble en alvorlig utfordring for tradisjonelle lokaliseringsmodeller (Berg-Hansen 2001:174ff.). Undersøkelsen på Lista viste at 75 % av funnstedene ble identifisert langt fra den marine grense og mer enn 50 % ble registrert på steder uten tilknytning til vann eller strand. Det var heller ikke var noen entydig sammenheng mellom funnsted og dets beliggenhet i forhold til andre alminnelig brukte lokaliseringsvariable (Berg-Hansen 2001:181). Drenering av undergrunnen hadde større betydning

for lokalisering enn andre variable. Likevel lå en fjerdedel av funnstedene på fuktig undergrunn. Det er derfor behov for revurdering både av registreringsmetode og det generelle syn på steinalderboplassenes lokalisering (Berg-Hansen 2001:182, 184). Det har skjedd en utvikling innen steinalderregistrering de siste 5–10 årene på to områder (Berg-Hansen 2009:7). Flere fylkeskommuner har innført dokumentasjonsmaler for registrering hvor også negative prøvestikk dokumenteres. Det er også blitt en mer åpen og utradisjonell tilnærming til boplasslokalisering i ulike landskapstyper

Oppsummering og konklusjon

Bruk av intuitiv registrering har vært utbredt i steinalderregistreringer i Norge inntil nylig. Det innebærer at arkeologens erfaringer hadde stor betydning for dataproduksjonen i felt. Fordi disse erfaringene var underforståtte og ikke uttalte, er de sjelden blitt publisert. Det er umulig å vite i ettertid hva den enkelte registrator har hatt av kunnskap.

Den tradisjonelle registreringsmetodene var egnet til å finne bestemte typer spor og lite egnet til å registrere spor med en annen lokalisering (Berg-Hansen 2001, 2009). Mange kulturminner i fjellet er ikke funnet. Letestategiene var generelt snevre og ikke mulige å rekonstruere. Registrering uten et bevisst forhold til hva det registreres etter, gir subjektive og forutsigbare resultater. En finner det en leter etter. Det betyr at det må være mange kulturminner som ikke er funnet (Berg-Hansen 2001, 2009). Dette er sannsynligvis en viktig årsak til bl.a. underrepresentasjon av spor etter mennesker, yngre enn neolitisingen (se kapitlene 7.5.1.–7.5.10.).

Det ble ikke satt opp letestategier for registreringene med utgangspunkt i modeller og ideer om kulturform og mulige teoretiske variasjoner i disse kulturformer (for eksempel mobile jeger-sankere eller neolitiske bønder med behov for både jakt og beitende husdyr). Som planene har vært for det foreliggende arbeid, vil en slik modell gi mulighet for å se datamaterialet i en større kulturhistorisk sammenheng. Et slikt utgangspunkt vil ikke bare gi flere og nye typer av kulturminner, men samtidig gi ny kunnskap om og innsikt i de forhistoriske samfunn.

7.4. Forekomst av C14-daterte spor etter mennesker i fjellet i Sør-Norge i steinbrukende tid

C14-daterte spor etter mennesker i fjellet i Sør-Norge (appendiks 2) er brukt som innfallsvinkel for å kunne korrelere endringer i naturforholdene (se kapittel 5 og

6) og endringer i menneskers bruk av landskapet i fjellet i steinbrukende tid. Ved å bruke mange dateringer er det mulig å tolke den generelle trend (K. Knutsson *et al.* 1999:95). Denne innfallsvinkel gir mulighet for regionale og kronologiske sammenligninger. Presentasjonen har felles karakteristika med syntesen til Bjerck (2008:73 og tabell 3.2.) som viser de viktigste arbeider med et C14-basert kronologisk rammeverk. Det er ikke bare hiatus og sprang mellom C14-dateringer som gir informasjon om bruksintensiteten. Med forbehold knyttet til kalibreringskurvens mange mindre fluktuasjoner i form av platåer og steilere partier, gir variasjonen i antall dateringer per tidsenhet informasjon om økende og avtakende hyppighet i bruken av fjellet.

Appendiks 2 inneholder ikke informasjon om de lokalitetene som bare er datert typologisk og hvorfra det ikke finnes C14-dateringer. En kan si at det er en positivistisk, rasjonell og naturvitenskapelig tilnærming til å belyse bosetningen i fjellet. På den annen side har arkeologene referert i kapittel 7.2. langt på vei gjort det samme. En typologisk tilnærming til emnet ville ha begrenset mulighetene for korrelering med vegetasjonsperiodene. Typologi gir ikke presise absolutte aldre og korreleringen ville ha vært avhengig av tidsavsnitt bestemt av typologi og ikke vegetasjonsperiodene (jfr. arkeologisk kronologi tabell 4) (se Bjerck 2007:5–6). C14-dateringene gir muligheter til å systematisere etter analysemålsetningen, dvs. å sammenholde naturhistorien med kulturhistorien ut fra en naturvitenskapelig innfallsvinkel.

En tilsvarende fremgangsmåte ble for øvrig anvendt for å bestemme tidspunktet for jeger-sankeres rekolonisering av Nord-Europa etter Weichselistidens maksimum. Her ble det benyttet akseleratordatering av prøver som entydig bærer informasjon om menneskelig aktivitet (123 AMS og 14 konvensjonelle C14-dateringer fra 45 lokaliteter i åtte regioner, Housley *et al.* 1997:34, 44). Å bruke dateringer som data, ble først foreslått av Rick (1987). Det ble benyttet for å bestemme bosetningsintensitet i regional målestokk i prekeramiske peruanske samfunn og senere av Holdaway & Pouch (1995) for sydvestlige Tasmania.

Den kronologiske avgrensning frem i tid er satt til rundt 2500 BP (2610 kal BP). På dette tidspunktet, på overgangen til eldre jernalder, slutter steinbrukende tid. Terminologien rundt bruk eller ikke bruk av fjellet er uoverskuelig. Foruten hiatus og sprang, er følgende termer blitt brukt om bruksintensitet: hyppighet, frekvens, kontinuitet/ diskontinuitet, stabilitet, variasjon og forekomst. Her er bosetning, bruksintensitet og bruk/ ikke bruk fortrinnsvis benyttet. Det vanligste i arkeologisk litteratur er begrepet bosetning, eventuelt

bruk. Begrepene benyttet på tross av at omfanget av bosetningen kan variere fra en stor boplass, til en enkelt trekullbit, eller et enkelt flintavslag. Med "spor" menes alle typer rester etter mennesker i fortiden som det er mulig å registrere, både arkeo- og økofakter, makro- og mikrospor. Dvs. at termen "spor" her kan fungere som en nøytral, generell term for etterlatenskaper etter menneskers og deres handlinger i et område. Boplasser er derfor bare en av mange typer spor det siktes til ved bruk av ordet spor.

Siden spor her er knyttet til C14-dateringer, er det begrenset hvilke spor som er direkte inkludert. Sporene må være av organisk materiale for å kunne dateres. De fleste arkeologisk begrunnede C14-dateringer er utført på trekull. Av dateringene i appendiks 2 ble bare 1–2 % utført på annet materiale. Dateringene utført på trekull er knyttet til aktiviteter som førte til produksjon av trekull, dvs. bruk av ild. Imidlertid inngår trekull i mange forskjellige relasjoner.

Dateringene i appendiks 2 blir brukt i en kvantitativ analyse for å vurdere variasjonen i bosetningen i fjellet. Bruk og avbrytelser i bruken er blitt diskutert med grunnlag i et langt mindre antall dateringer av spor etter steinbrukende mennesker enn antallet i appendiks 2 (se kapittel 7.2.). Det har i liten grad vært argumentert med typologiske (dvs. arkeologiske) dateringer i denne diskusjonen. En årsak til dette kan være at typologi ofte gir vide dateringsmessige rammer (se for eksempel Bergsvik 2002a:14–15) som vanskeliggjør mer detaljerte korrelasjoner i tid og rom. Bruksintensitet var et prioritert mål i de arkeologiske undersøkelsene på Hardangervidda. Indrelid (1994:211) påpekte at en kronologisk inndeling i fem hovedperioder ikke var tilstrekkelig detaljert til å fange opp verken kort-siktige eller langsiktige endringer i bruksintensiteten. C14-dateringene syntes å gi et bedre grunnlag.

To termer har vært brukt for å beskrive perioder da fjellet ikke var i bruk, hiatus og lakune. Hiatus legger vekt på avbrytelse i kontinuitet (et brudd eller mellomrom), mens lakune markerer tomhet, eller noe som mangler (for eksempel Dictionary of Geological Terms 1962). Her benyttes hiatus, fordi menneskene har vært geografisk til stede i fjellet siden isavsmeltningen i Sør-Norge. Fjellet var et sted menneskene visste om og forholdt seg til. Derfor har det vært snakk om brudd, en *hiatus*, i brukskontinuitet, snarere enn tomhet eller mangel på bruk. Det er ikke noen vesensforskjell mellom termene hiatus og sprang. Ordet hiatus benyttes vanligvis om et sprang mellom to etterfølgende dateringer som er så stort at de to dateringene, inkludert ett standardavvik, ikke har noen overlapping. Dette avhenger av størrelsen på standardavviket til de to dateringene (men også av hvor mange dateringer det er

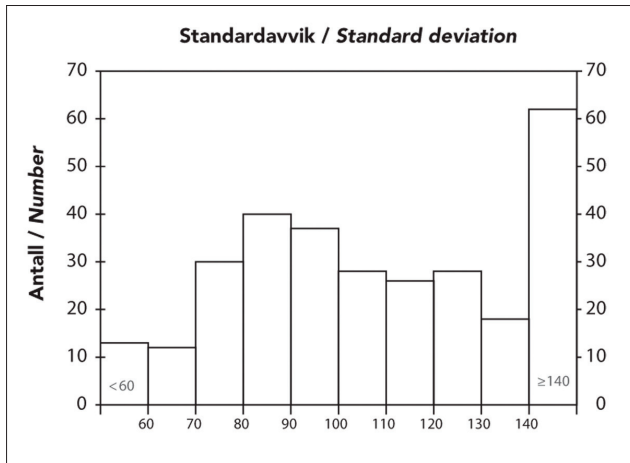


Fig. 42. Størrelsen på standardavviket på C14-dateringene fra steinbrukende tid i fjellet (se appendiks 2). Grafisk design Martin Blystad.

Fig. 42. The size of the standard deviation of the radiocarbon dates from the Stone Age in the mountain area (see Appendix 2). Graphical design Martin Blystad.

utført). Termen sprang benyttes generelt for en relativt stor avstand mellom to C14-dateringer, dvs. liten overlapping. Hiatus benyttes når der ikke er overlapping og derfor et tydelig brudd.

Forekomsten av C14-daterte spor etter mennesker, blir sammenholdt med lengden på menneskers livsløp. Livsløp brukes i stedet for en generasjon. Det er mulig å anslå menneskets alder ut fra skjelettmateriale. Det er derimot vanskelig å finne dokumentasjon på lengden på en generasjon. Ut fra det mesolitiske skjelettmateriale fra Sør-Skandinavia synes livslengden å ha vært 40–60 år. 40–45 år var vanligst hvis en overlevde de første leveårene (S.H. Andersen 1981:69, Sellevold & Skar 1999). Her regnes et livsløp på 50 år, for enkelthets skyld.

Dersom to dateringer så vidt møtes med ett standardavvik på ± 100 år er aldersforskjellen 200 år. Dette svarer til 5 dateringer per 1000 år og 40 dateringer på 8000 år. I appendiks 2 er der 261 dateringer, dvs. i gjennomsnitt rundt 30 år og generelt mye mindre aldersforskjell mellom to etterfølgende dateringer enn 200 år. Med et livsløp på 50 år svarer ett standardavvik på ± 100 år til 4 livsløp. En gjennomsnittlig aldersforskjell på 30 år mellom to etterfølgende dateringer svarer til omkring 0,6 livsløp. 50 år vil svare til ett standardavvik på ± 25 år som er lavere enn laveste standardavvik i appendiks 2 på ± 40 år. Et livsløp på 50 år svarer til en høy alder for et menneske i mesolitikum i Sør-Skandinavia. Da de eldste antakelig hadde høy prestisje og deres kunnskap og erfaring stor tyngde, representerer 50 år et rimelig grunnlag for vurdering av hukommelsen i manns minne.

Mer enn halvparten (56 %) av dateringene i appendiks 2 har ett standardavvik som er lik eller større enn

± 100 BP-år (se fig. 42). Når standardavviket generelt er så stort, kan det ikke benyttes for vurdering av sprang i dataserien, fordi overlapping forekommer mellom nesten alle dateringene. For å gjøre vurderingen uavhengig av størrelsen på standardavviket, benyttes differansen mellom to etterfølgende dateringer i BP-år uten standardavvik. For kalibrert alder benyttes differansen mellom middelverdiene. Det er undersøkt hvor store sprangene i datasettet er og hvor det er sprang mellom to etterfølgende dateringer som er ≥ 60 år eller mer (tabell 20). Generelt er det 33 % (57 stk) flere sprang ≥ 60 år i kalenderår enn i BP-år (38 stk). Tabellen viser at 46 % av sprangene er på 60–90 kalenderår, 26 % på 95–120 kalenderår, 16 % på 125–150 kalenderår og 12 % på >150 kalenderår. Noen av de relativt store sprang i kalenderår går ikke igjen i BP-år. Når det registreres større sprang mellom periodene (vegetasjons-, arkeologiske eller kronosoner), kan det markere en kulturelt betinget endring.

Tabell 20 viser hvilke kronundersoner sprangene ≥ 60 BP-år forekommer i, mellom hvilke to dateringer de forekommer og hvor stort spranget er. De største sprangene (>180–415 BP-år) er fra tre kronundersoner ≥ 6500 f.Kr. (7680 BP). Sprangene på 155–180 BP-år, forekommer i fire kronundersoner ≥ 4500 f.Kr. (5680 BP). De øvrige sprangene forekommer i flere kronundersoner i hele tidsrommet 9500–500 f.Kr. (9990–2440 BP). Det er størst hyppighet av sprang på 65–90 BP-år. Disse forekommer i tretten kronundersoner og nest størst hyppighet av sprang på 95–120 BP-år som forekommer i ti kronundersoner. Tabell 21 utfyller tabell 20 med informasjon om nummer og navn på lokalitetene som er involvert i sprangene, samt datering i kalenderår (gjennomsnitt) og i BP-år (uten standardavvik). Dette blir brukt i den kronologiske korrelering mellom naturhistoriske og kulturhistoriske data (kapittel 7.5.).

Det er registrert i alt 261 dateringer fra steinbrukende tid ≥ 2500 BP (2610 kal BP) og 166 dateringer fra mesolitikum (tabell 22). Det er generelt flere kalenderår enn BP-år per datering i disse periodene. Det er 29 BP-år per datering både for steinbrukende tid og for mesolitikum. 33 kalenderår per datering for mesolitikum er litt lavere enn for steinbrukende tid for perioden 11 480–2610 kal BP (34 kalenderår), med den tilføyelse at hyppigheten av dateringer er større for mesolitikum enn for resten av steinbrukende tid (11 480–2610 kal BP). De samme beregningene er gjort med utgangspunkt i den eldste datering i appendiks 2 (9750 BP, 11 195 kal BP) i stedet for 10 000 BP (11 480 kal BP). De viser at det er forholdsvis flere dateringer fra mesolitikum per tidsenhet enn fra steinbrukende tid 10 000/9750–2500 BP (11 148/11 195–2610 kal BP).

Tabell 20. Antall sprang ≥ 60 kalenderår fra en datering til den neste fordelt på kronundersoner (se appendiks 2). I parentes (x/y) angis mellom hvilke to dateringer spranget forekommer.

Table 20. Number of jumps ≥ 60 calendar years from one dating to the next in chrono-subzones (see Appendix 2). The numbers in brackets (x/y) indicate between which two datings the jump occurs.

Kronundersone navn, kalenderår (BP-år) / Name, chrono- subzone in calendar years (BP years)	60	65-90	95-120	125-150	155-180	>180	Sum/ sum
TM1/ EM1 9499-9000 (9990-9600)	1 (3/4)						1
TM2/ EM2 8999-8500 (9599-9250)					1 (15/16)	1 (22/23)	2
TM3/ EM3 8499-8000 (9249-8830)			1 (25/26)			1 (24/25)	2
MM1/ MM1 7999-7500 (8829-8400)		1 (27/28)		2 (26/27, 29/30)	1 (30/31)		4
MM2/ MM2 7499-7000 (8399-8030)		2 (32/33, 34/35)	1 (33/34)		1 (35/36)		4
MM3/ MM3 6999-6500 (8029-7680)		1 (37/38)				1 (41/42)	2
SM1/ LM1 6499-6000 (7679-7120)	1 (43/44)	2 (45/46, 74/75)	1 (64/65)				4
SM2/ LM2 5999-5500 (7119-6560)			1 (107/108)				1
SM3/ LM3 5499-5000 (6559-6090)	1 (117/118)		1 (110/111)	2 (112/113, 124/125)			4
SM4/ LM4 4999-4500 (6089-5680)		3 (127/128, 129/130, 140/141)					3
SM5/ LM5 4499-4000 (5679-5190)	1 (156/157)	2 (155/156, 166/167)			1 (150/151)		4
TN/ EN 3999-3500 (5189-4710)		3 (168/169, 181/182, 189/190)	1 (177/178)				4
MN1/ MN1 3499-3000 (4709-4400)		3 (193/194, 195/196, 196/197)	2 (190/191, 199/200)				5

Kronundersone navn, kalenderår (BP-år) / Name, chrono-subzone in calendar years (BP years)	60	65-90	95-120	125-150	155-180	>180	Sum/sum
MN2/ MN2 2999-2500 (4399-3980)		2 (205/206, 208/209)	3 (203/204, 212/213, 215/216)				5
SN/ LN 2499-2000 (3980- 3650)			3 (216/217, 219/220, 220/221)				3
Br1/ Br1 1999-1500 (3650-3240)		2 (231/232, 234/235)		1 (239/240)			3
Br2/ Br2 1499-1000 (3239-2840)			1 (243/244)	2 (241/242, 244/245)			3
Br3/ Br3 999-500 (2839-2440)		1 (258/259)		2 (246/247, 251/252)			3
Sum/ Sum	4	22	15	9	4	3	57

Det er vurdert om mønsteret i forekomsten av C14-dateringene i datsettet er influert av kalibreringskurvens plataer og steile partier (for eksempel Stuiver & Kra 1986 og Reimer *et al.* 2009:1112). Dersom det er tilfelle vil det påvirke forståelsen og tolkningen av det beskrevne mønster. Hadde kalibreringskurven generelt hatt en jevn helling på 45 grader, ville differansen mellom to dateringer vært den samme i BP-år og kal BP-år. Spranget mellom dem ville vært like stort i de to tidsskalaer (se for eksempel Stuiver & Kra 1986 og Stuiver & Plicht 1998). Dersom to etterfølgende BP-dateringer ligger i et parti av kalibreringskurven som er slakere enn 45 grader (såkalte plataer), er differansen mellom dem større i kalenderår enn i BP-år. Jo slakere kalibreringskurven er, desto større er differansen i kalenderår sammenlignet med differansen i BP-år. Liten forskjell mellom to BP-dateringer er derfor ikke noen garanti for at det ikke foreligger et sprang i kalibrerte BP-år. Dette er ikke mulig å oppdage uten kalibrering av BP-alderen. Situasjonen er omvendt dersom to etterfølgende BP-dateringer ligger i et parti av kalibreringskurven som er steilere enn 45 grader. Her blir differansen mellom dem mindre i kalenderår enn i BP-år. Jo steilere kalibreringskurven er, desto mindre er differansen i kalenderår sammenlignet med BP-år. Et sprang mellom to dateringer i BP-år trenger derfor ikke representere et reelt sprang i kalenderår.

Kalibreringskurvene har mange mindre fluktusjoner. Det er visuelt vanskelig å avgjøre om de i et aktuelt område er slakere eller steilere enn 45 grader, særlig fordi differansen mellom to dateringer ofte rommer både steile og slake partier. Dersom 261 dateringer var jevnt fordelt på hele perioden 9750–2500 BP (11 070–2600 kal BP, appendiks 2) betyr det en datering per 28 BP-år svarende til 32 kal BP-år. En jevn fordeling av BP-år vil føre til variasjoner i kal BP-år med noen sprang pga. fluktusjonene i kalibreringskurven. De sprangene som er registrert i dette arbeidet refereres nedenfor under den kronologiske gjennomgangen. De er med få unntak relativt små.

Siden de arkeologiske vassdragsundersøkelsene ble satt i gang på slutten av 1950-årene og frem til utgangen av 1972, var mer enn tusen lokaliteter av steinalderkarakter funnet i Sør-Norge, i områder som i dag er snaufjell (Indreid 1973a:5, 1975:1). Mer enn tusen lokaliteter, hvorav 44 var C14-datert (Indreid 1973a:13), dvs. at mer enn 4,4 % av lokalitetene var blitt C14-datert. Med dette som mal, representerer de 261 dateringer i appendiks 2 fra steinbrukende tid, mer enn 5932 funn (herav >3773 mesolitiske funn) i 2006 som er yngste publiseringår referert i appendiks 2. Til sammenligning anslo Bjerck (2007:5) at det er tusen mesolitiske kystlokaliteter i hele Norge. Beregningene fra fjellet tyder på at Bjerck undervurderte mengden av kystlokaliteter, eller at det er

Tabell 21. Kronologisk oversikt over differanse ≥ 60 kalenderår og tilsvarende differanse i BP-år mellom to etterfølgende dateringer i appendiks 2.

Table 21. Chronological view of the difference ≥ 60 calendar years and the corresponding difference in BP years between two succeeding dates in Appendix 2.

Vegetasjons- sone nr./ Vegetation zone no.	Nr./ No.	Lokalitet/ Site	BP/ BP	Differanse i BP-år/ Difference in BP years	Differanse i kalenderår/ Difference in calendar years	Kal BP/ Cal BP	Arkeologisk kronologi/ Archaeological chronology
1	3	Store Fløyrlivatnet	9700	70	60	11.050	Tidligmesolitikum/ Early Mesolithic
	4	Store Fløyrlivatnet	9630			10.990	
	15	Store Fløyrlivatnet	9450	10	160	10.720	
	16	Store Myrvatnet	9440			10.700	
	22	Store Fløyrlivatnet	9360	320	415	10.600	
	23	Store Myrvatnet	9040			10 200	
	24	Store Myrvatnet	9040	200	190	10 200	
	25	Ålbusetra	8840	60	110	10 000	Mellommolitikum/ Middle Mesolithic
	26	Dokkfløy	8780	105	140	9800	
	27	Dokkfløy	8675	55	85	9590	
	28	Dokkfløy	8620			9570	
	29	Ålbusetra	8530	20	135	9515	
	30	Glitreøyne	8510	220	180	9510	
2	31	Osen	8290			9335	Senmesolitikum/ Late Mesolithic
	32	Finnsbergvatn	8270	60	75	9230	
	33	Finnsbergvatn	8210	60	95	9175	
	34	Gurinos	8150	60	90	9080	
	35	Berdalen	8090	60	165	9020	
	36	Stegaros	8030			8995	
3	37	Dokkfløy	7990	60	80	8890	
	38	Vikastølen	7930			8720	
	41	Gurinos	7860	110	230	8620	
	42	Dokkfløy	7750			8530	
	43	Sundet	7670	20	60	8440	
	44	Finseøya	7650			8420	
	45	Sulemarki	7630	20	65	8405	
	46	Dokkfløy	7610			8400	
64	Digernes, Ustevatn	7380	110	100	8185		
4	65	Tronsetra	7270			8090	
	74	Ulvehaugen	7120	20	70	7960	
	75	Tronsetra	7100			7940	

Vegetasjons- sone nr./ Vegetation zone no.	Nr./ No.	Lokalitet/ Site	BP/ BP	Differanse i BP-år/ Difference in BP years	Differanse i kalenderår/ Difference in calendar years	Kal BP/ Cal BP	Arkeologisk kronologi/ Archaeological chronology
6	107	Vestre Gyvatnet	6680	130	110	7570	
	108	Skyrvenut	6550			7450	
	110	Glitreøyne	6490	100	115	7430	
	111	Ulvehaugen	6390			7300	
	112	Øvre Storvatnet	6330	70	145	7260	
	113	Dokkfløy	6260			7205	
	117	Riskallsvatn	6220	65	60	7100	
	118	Dokkfløy	6155			7080	
	124	Øvre Storvatnet	6100	30	135	6970	
	125	Ulvehaugen	6070			6880	
	127	Ålbusetra	6050	0	65	6910	
	128	Øvre Storvatnet	6050			6910	
	129	Kyrkjenesi	6020	20	85	6845	
	130	Øvre Storvatnet	6000			6840	
	140	Nordmannslågen	5800	20	75	6620	
141	Glitreøyne	5780			6600		
7	150	Dokkfløy	5650	120	155	6430	
	151	Dokkfløy	5530			6335	
	155	Dokkfløy	5480	20	80	6255	
	156	Digernes, Ustevatn	5460	40	60	6250	
	166	Dokkfløy	5250	60	80	5970	
	167	Bjornesfjorden	5190			5950	
	168	Halnefjorden	5150	20	90	5910	
	169	Dokkfløy	5130			5905	
	177	Nordmannslågen	5015	75	105	5785	
	178	Riskallsvatn	4940			5640	
	181	Riskallsvatn	4920	30	75	5630	
	182	Hella	4890			5620	
	189	Mørkedøla	4830	160	80	5590	
	190	Hella	4670	60	120	5420	
	191	Skarhaugfossen	4610			5370	
	193	Dokkfløy	4600	10	65	5320	
	194	Hella	4590			5310	
	195	Styggevassheller	4560	80	80	5300	
	196	Dokkfløy	4480	40	85	5185	
197	Halnefjorden	4440			5015		
199	Kjerringnes	4410	80	95	4960		

Vegetasjons- sone nr./ Vegetation zone no.	Nr./ No.	Lokalitet/ Site	BP/ BP	Differanse i BP-år/ Difference in BP years	Differanse i kalenderår/ Difference in calendar years	Kal BP/ Cal BP	Arkeologisk kronologi/ Archaeological chronology
8	200	Nilsebu	4330			4865	
	203	Storengsetra	4280	20	110	4845	
	204	Dokkfløy	4260			4835	
	205	Halnefjorden	4240	40	70	4830	
	206	Veivatn	4200			4780	
	208	Halnefjorden	4190	60	70	4770	
	209	Vesle Beruosen	4130			4700	
	212	Dragarosen	4070	30	120	4530	
	213	Øvre Storvatnet	4040			4490	
	215	Dokkfløy	3980	10	95	4460	
	216	Dragarosen	3970	100	120	4430	
	217	Frengstadsetra	3870			4300	
	219	Stegaros	3810	50	110	4250	
	220	Vikastølen	3760	70	105	4120	
9	221	Vikastølen	3690			4035	Senneolitikum/ Late Neolithic
	231	Vikastølen	3480	60	80	3760	
	232	Skrivarhelleren	3420			3665	
	234	Bukkhammeren	3390	70	70	3650	
	235	Skrivarhelleren	3320			3550	
10	239	Kjølåni	3250	120	125	3465	Eldre bronsealder/ Early Bronze Age
	240	Berdalen	3130			3365	
	241	Skrivarhelleren	3090	80	140	3310	
	242	Nordmannslågen	3010			3205	
	243	Stegaros	2980	40	95	3180	
	244	Finnsbergvatn	2940	130	130	3110	
	245	Kalvebeitet	2810			2910	
	246	Nordmannslågen	2790	10	140	2890	
	247	Lonelege	2780			2885	
	251	Berdalsvatn	2680	60	130	2770	
	252	Skarvsvatn	2620			2735	
	258	Skarhaugfossen	2540	20	65	2670	
	259	Bringa	2520			2630	

vesentlig flere lokaliteter i fjellet enn på kysten i mesolitikum. Dette vekker ettertanken med hensyn til hvor menneskene faktisk bosatte seg i mesolitikum. Det kan tyde på at menneskene brukte fjellet mer enn kysten. Dersom det er like mange lokaliteter i fjellet som ved kysten, kan det tolkes som at menneskene brukte kysten og fjellet like mye. I en periode preget av mobilitet, var kyst og fjell like mye inkludert i territoriene og den årlige syklusen. Dersom tallene tas bokstavelig, viser de imidlertid at menneskene brukte fjellet mer enn kysten i mesolitikum, kanskje mer enn fire ganger så mye som kysten. Hvis dette er riktig, var den kulturelle tilknytning langt større til fjellet enn til kysten i mesolitikum. Omregnet i årstider (måneder) ble fjellet benyttet mer enn 9 måneder av året, i motsetning til kysten som ble brukt mindre enn 3 måneder. Blankholms (2008:112) anslag, over sørskandinaviske mesolitiske undervannslokaliteter, på to tusen, bekrefter at tusen mesolitiske kystlokaliteter i Norge må være en stor undervurdering. Bosetningen i fjellet må ha vært mindre enn $\frac{3}{4}$ av året, samtidig som antallet fjellokaliteter antakelig er mer realistisk enn vurderingen av antall kystlokaliteter. Denne kalkuleringen tar ikke hensyn til bosetningsmønsteret og størrelsen på boplassene. Generelt er boplassene ved kysten større enn i fjellet i Sør-Norge i den aktuelle perioden. Dette tilsier at færre boplasser på kysten kan representere samme bosetningsintensitet som flere boplasser i fjellet. I fjellet representerer bosetningsintensiteten flere forskjellige typer plasser. Dette er ikke dokumentert i samme grad ved kysten. Her er større basisboplasser velkjente, men det er ofte ikke skilt ut bosetningsenheter i tid, rom og aktiviteter. Også under denne forutsetning antas det imidlertid at bosetningsintensiteten i fjellet i mesolitikum er blitt undervurdert sammenlignet med kysten. Dette støttes av Bjørgo (1981:142–144 med referanser til Boas 1888, Mathiassen 1927 og Rasmussen 1931) som påpekte at det er store muligheter for å undervurdere betydningen av innlandslokaliteter i den årlige syklusen. I sitt resonnement viste han til nordamerikanske inuitters årssyklus med kystboplasser med tykke kulturlag (fisk og sjøpattedyr) og begrensede innlandsboplasser med tynne kulturlag (laks og reinsdyr).

Med 5932 (kjente) lokaliteter i fjellet i Sør-Norge fra steinbrukende tid (en periode på 7250 BP-år eller 8470 kalenderår) blir lokaliteten besøkt 1,4 ganger per kalenderår, eller omvendt 0,7 lokaliteter per år for hele perioden. Tallene for hvert enkelt fjellområde er vesentlig lavere. Realitetene i disse tallene ville bety at hele fjellet i Sør-Norges ble brukt omkring en gang om året. Bokstavelig kan det tolkes som at mennesker

besøkte fjellet et par ganger i løpet av livet og at fjellet kan ha blitt brukt til markering av helt spesielle begivenheter for eksempel overgangsriter knyttet til overgangen mellom barn og voksen, mellom ugift og gift. En annen mulighet er at bestemte steder i fjellet ble brukt som møteplass for mennesker som kom fra store områder ved sjeldne anledninger. Med bakgrunn i diskusjonen om arkeologisk registrering, er det åpenbart at anslagene over den totale mengde lokaliteter i fjellet er alt for lave. De kjente lokalitetene utgjør en brøkdel av de som opprinnelig eksisterte. Det er på generelt grunnlag sannsynlig at fjellet ble brukt i en regelmessig syklus av jeger-sankere, mens det også kan ha fungert som møteplass og hatt en rolle i forbindelse med kulturelle begivenheter (kapittel 9).

C14-datering av trekull

En C14-datering med standardavvik er en fysisk statistisk metode til å vurdere en sannsynlighet for alderen på prøven (se kapittel 3). Den angir at menneskene oppholdt seg på lokaliteten med en viss sannsynlighet innen den angitte tidsramme, men ikke hvor lenge. Det er imidlertid ikke alltid prøven er egnet til å datere formålet med dateringen. Prøver til C14-datering er sammensatt av organisk materiale med ulikt dødstidspunkt (Johansen 1978b:208). C14-dateringer er som regel blitt utført på mer enn et trekullfragment. Et fragment, før akseleratordateringer ble introdusert, var for lite til å gi tilstrekkelig prøvemateriale til en datering. De trekullfragmentene som inngikk i C14-dateringen i appendiks 2, er ikke nødvendigvis fra den samme begivenhet. Veden som ble sanket til bålet hadde antakelig forskjellig alder. I tillegg blir det sjelden gitt informasjon fra forfatterne om de tror at trekullfragmentene i prøven er fra samme begivenhet. En slik datering representerer en gjennomsnittsalder for trekullfragmentene. Disse kan være fra flere bål. Lokaliteten kan ha vært besøkt uten brenning eller er rester etter tidligere bål som er fjernet. Lokalitetene kan også være brukt gjentatte ganger fordi den hadde en strategisk beliggenhet.

Når trekullbitene er fra en konsentrasjon av trekull, antas det at de representerer samme begivenhet. Forutsetningen er at et eventuelt eldre ildsted ble rensert opp før et nytt bål ble tent opp. Trekull fra ulike besøk med hundre, kanskje tusen års mellomrom, kan ha blitt blandet sammen. En C14-datering gir derfor en gjennomsnittsalder (Bang-Andersen 2008:93). Størrelsen på feilen i dateringsresultatet er avhengig av aldersforskjellen mellom begivenheten som ønskes datert, den/de andre begivenheter som etterlot trekull samt alderen på veden. Dersom en trekullkonsentrasjon ligger stratigrafisk øverst, er sannsynligheten relativ stor

Tabell 22. Antall BP-år og kalenderår BP per datering beregnet for tre utvalgte perioder med utgangspunkt i 10 000 BP (11 480 kal BP) alternativt den eldste datering i appendiks 2 (9750 BP, 11 195 kal BP).

Table 22. Number of BP years and calendar years BP per dating calculated for three selected periods starting at 10 000 years BP (11 480 cal years BP) alternatively the oldest dating in Appendix 2 (9750 BP, 11 195 cal BP).

Periode BP/ Period BP	Antall BP-år/ Number of BP yrs	Periode kal BP/ Period cal BP	Antall kalenderår/ Number of calendar yrs	Antall dateringer/ Number of datings	Antall BP-år per datering/ Number of BP yrs per dating	Antall kalenderår per datering/ Number of calendar yrs per dating
10 000-5200	4800	11 480-5960	5520	166	29	33
10 000-2500	7500	11 480-2610	8870	261	29	34
10 000-2000	8000	11 480-1940	9540	306	26	31
9750-5200	4550	11 195-5960	5235	166	27	32
9750-2500	7250	11 195-2610	8585	261	28	33
9750-2000	7750	11 195-1940	9255	306	25	30

for at dateringen på trekullet herfra representerer siste opphold på stedet.

Mangelen på samsvar mellom alderen på en C14-datering og den registrerte typologi på en lokalitet kan være årsak til at C14-dateringen ble avvist (for eksempel Bang-Andersen 1974b, Skjølsvold 1977, Braathen 1985, Boaz 1998:251, 275, se også Schaller 1984:44). Sannsynligvis representerer trekullet imidlertid en episode som ikke etterlot litiske spor, og C14- og den typologiske dateringen representerer forskjellige bruksfaser (Indreliid 1994:209).

Det er ikke uvanlig at trekullet som blir datert, er innsamlet forskjellige steder i det funnførende lag. Spørsmålet er hvilken informasjon en kan trekke av en slik datering.

Det er umulig å avgjøre hvor mange besøk trekullet representerer og hvor langt tidsrom besøkene dekker, bortsett fra at typologien kan utgjøre en ramme for alderen. Verken C14-dateringer eller arkeologiske dateringer beviser at en lokalitet har vært i sammenhengende bruk gjennom det tidsrom dateringene favner (Johansen 1978b:208). Det er sjelden logisk mulig å fastslå at en datering kan angi tidspunktet for et besøk på en lokalitet.

I steinalderen fantes mange døde trær i terrenget (Schaller 1984:45). Trær og busker fikk stå og eldes, nedbrytes og dø uten inngrep. Skogen ble ikke forvaltet og "stelt" som i nåtiden. Det var derfor mye tørrved som sannsynligvis ble brukt som brensel. Det var rikelig og lett å brette uten redskaper, mye lettere enn levende ved (Smart & Hoffman 1988:169 med referanse til Heizer 1963:189 og Openshaw 1974:271). Datering av tørrved kan ha ført til for høy alder på kulturspor da trær kan bli gamle, 500–800 år for gran og furu. Døde trær bevares også lenge (Kullman &

Engelmark 1990, Thun 2009, Ohlson 2010). Tilgang på tørrved i fjellet har vært stor. Fravær av økser og andre større eggredskaper i gjenstandsmaterialet kan ikke tas som et uttrykk for sammensetningen av vegetasjonen. Det kan heller ikke brukes som bevis på at der ikke vokste skog slik Bang-Andersen gjorde (1986:27). Hans forslag må ha forutsatt at eggredskapene skulle være brukt til å felle trær for å bruke veden til brensel. I så fall må den våte friske veden nødvendigvis ha vært lagt til tork en periode for å være velegnet som brensel.

Størrelse på standardavvik og vurdering av bruksintensitet

Antall dateringer fra en lokalitet kan i seg selv ikke brukes som et kriterium for bruksintensitet bl.a. fordi C14-dateringene benyttes ulikt i de ulike undersøkelsene. Det ble ikke utført så mange C14-dateringer tidligere. Dels var det begrenset laboratoriekapasitet og dels var feilkilder ved metoden ikke godt kjent (for eksempel Goh & Molloy 1972, 1979). Senere er det blitt mer vanlig å investere i lange serier av C14-dateringer i de store forvaltningsinitierte prosjekter (sammenlign Johansen 1978b, Mikkelsen 1989, Indreliid 1994, Boaz 1998 og Bang-Andersen 2008 med for eksempel Bjørge *et al.* 1992).

Den tidligst utførte dateringen i appendiks 2 ble publisert i 1960, altså kort etter at C14-dateringsmetoden ble innført som standardmetode. De tidlige dateringene har som regel større standardavvik enn de som er blitt utført senere. Bortsett fra dette antas de tidligere dateringene å ha samme kvalitet og verdi som de nyere.

Fig. 42 viser en oversikt over hyppighet av størrelsen på standardavviket til dateringene i appendiks 2.

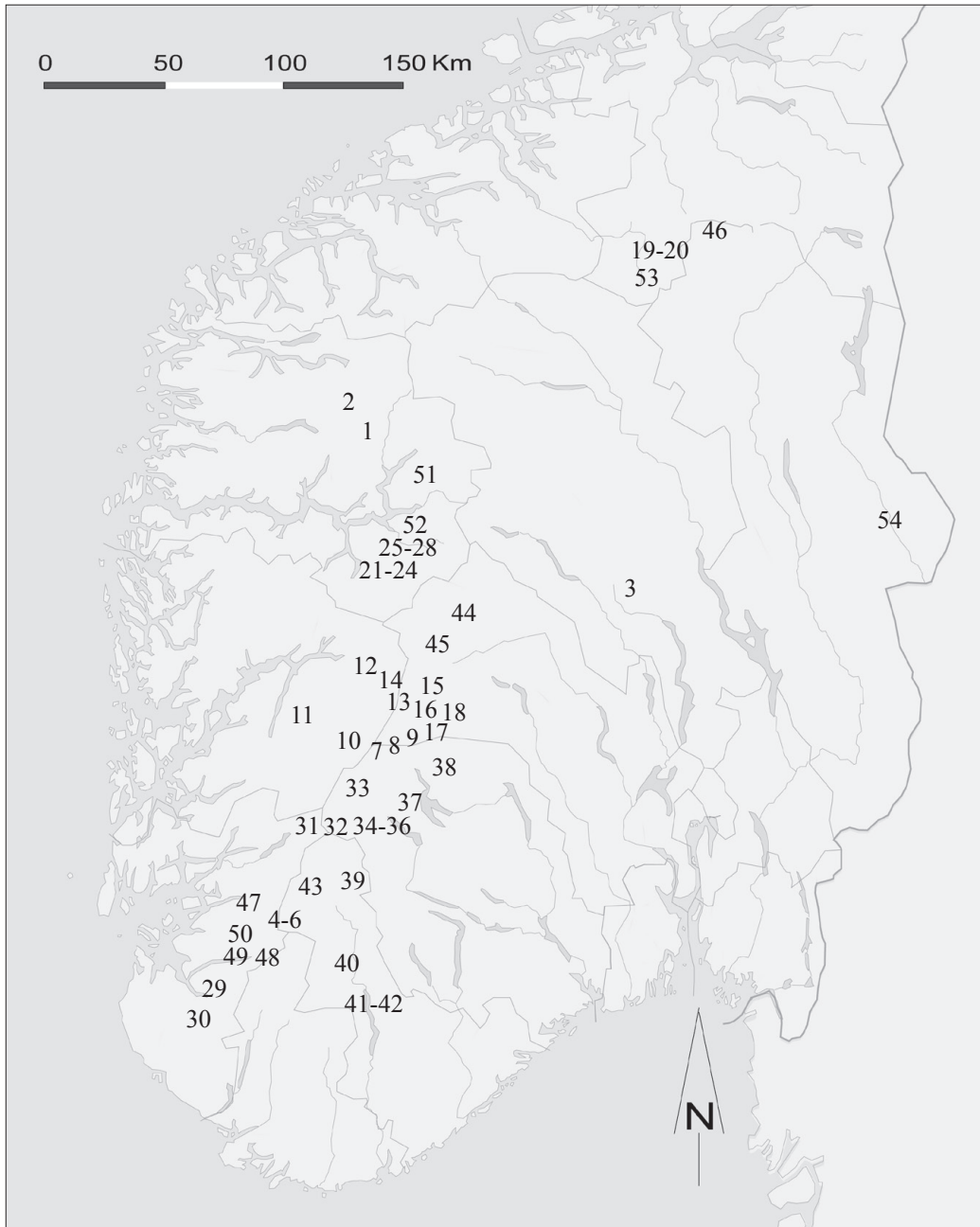


Fig. 43. Kart over beliggenheten av C14-daterte steinalderlokalteter og -områder i fjellet i Sør-Norge (se appendiks 2 og tabell 24).

Fig. 43. Map of the locations of radiocarbon dated Stone Age sites and areas in the mountain area in South Norway (see Appendix 2 and Table 24).

Den viser at bare 44 % av dateringene har ett standardavvik som er mindre enn ± 100 år. Statistisk sett er standardavvik $\geq \pm 140$ BP-år (22 %) mest hyppig i appendiks 2, mens ± 80 og ± 90 BP-år er nest mest hyppige med henholdsvis 13 og 12 %. Ett standardavvik på ± 100 BP-år blir derfor regnet som gjennomsnitt på dataserien som også ble angitt som gjennomsnittet for standardavvik i Dyraheio (Bang-Andersen 2008:93). AMS-datering med akseleratormassespektrometri fra rundt 1989, innebar at veldig små prøver etter hvert kunne dateres. Samtidig gikk standardavviket ned, ± 25 år var ikke uvanlig, avhengig av alder og prøvestørrelse (i meget spesielle tilfeller helt ned til ± 5 BP-år, se <http://www.phys.au.dk/ams/samcol.shtm>). De

fleste dateringene i appendiks 2 ble utført før akseleratordatering ble aktuell, dvs. fra før begynnelsen av 1990-årene.

Et problem ved korrelering og vurdering av kontinuitet ved hjelp av C14-dateringer, er variasjonen på størrelsen av standardavviket. Standardavviket har generelt avtatt i størrelse etter hvert som C14-metoden er blitt mer raffinert. Særlig introduksjon av AMS-datering med akseleratormassespektrometri bidro til dette (se kapittel 3). Likevel er standardavviket på arkeologiske prøver stadig ofte forbausende stort, med tanke på at det er mulig å komme ned på rundt ± 25 år. Det kan undre at mulighetene til små standardavvik, som AMS-dateringer åpner for, ikke i større grad er

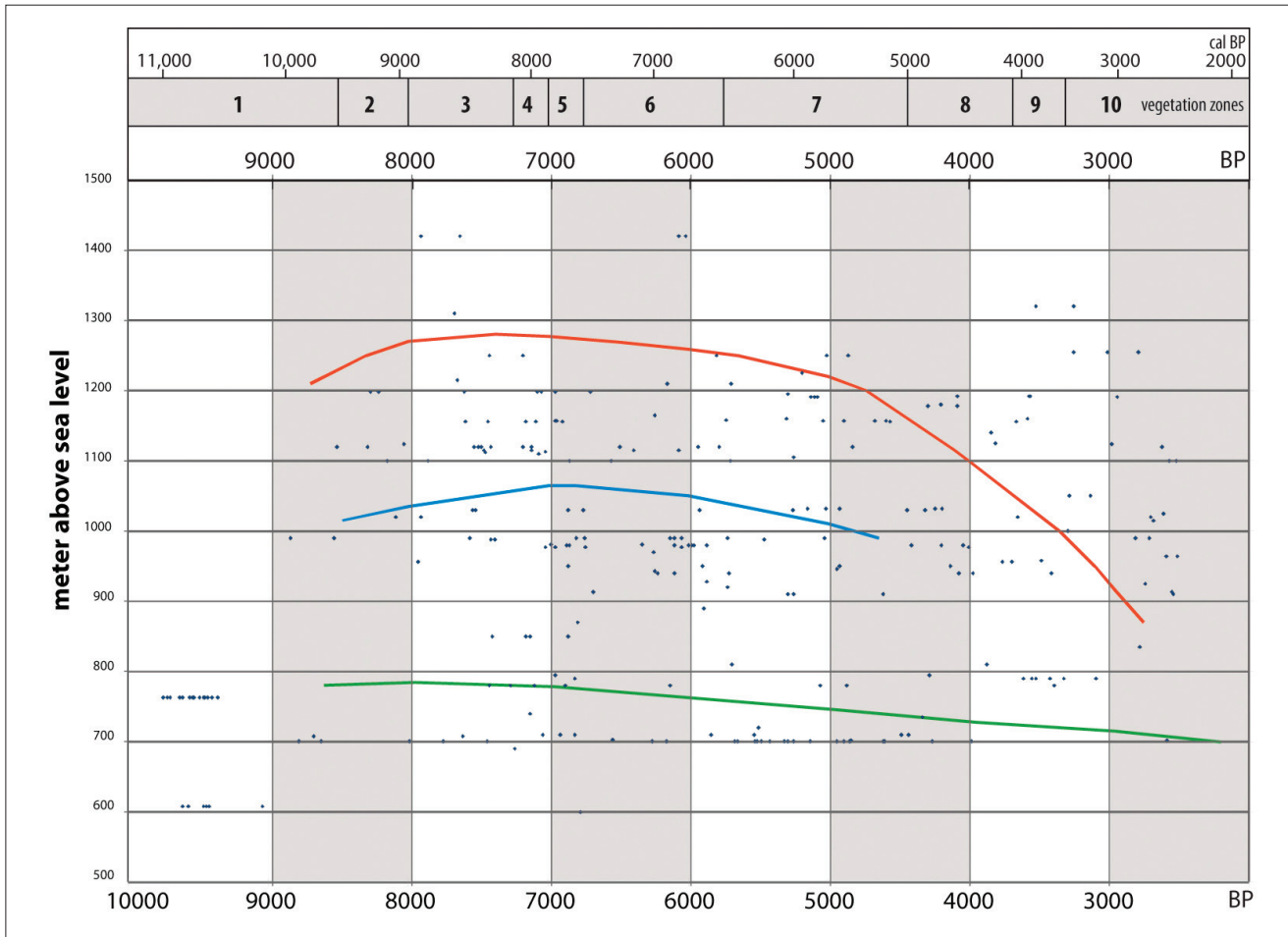


Fig. 44. Korrelasjon mellom nivået (moh.) for C14-daterte steinalderlokaliteter (markert med små romber) og furutresgrensen i holocen. Sør-Norge er delt i tre geografiske soner fra vest til øst. Nederste kurve representerer området vest for vannskillet, den mellomste kurve det østligste område hvor furuskogsgrensen i dag faller mot øst og den øverste kurve – størsteparten av fjellet – området mellom de to andre soner (modifisert etter Selsing 1998:fig. 4). Grafisk design Martin Blystad.

Fig. 44. Correlation between the altitude (m asl) of radiocarbon dated Stone Age sites (marked by small rhombs) and the pine tree limit in the Holocene. South Norway is divided into three geographical areas from west to east. The lower curve represents the area west of the water divide, the middle curve the eastern area where the pine forest limit today declines to the east and the upper curve – most parts of the mountain area – the area between the two other areas (modified from Selsing 1998:Fig. 4). Graphical design Martin Blystad.

benyttet innen norsk arkeologi. Laveste standardavvik i appendiks 2 er en datering med ± 40 år (Bjørge *et al.* 1992:316), ellers er det laveste ± 50 år (for eksempel Gustafson 1988 og Bang-Andersen 1990:221). Største standardavvik i appendiks 2 er ± 600 år (Nydal *et al.* 1975:374, Indrelid 1994:62 og tabell 87). Andre høye standardavvik i appendiks 2 er ± 520 år, ± 450 år og ± 360 år (Nydal *et al.* 1970:231, 1972:436–437, Johansen 1978b:302). Sannsynligvis skyldes de høye standardavvikene at tilgangen på daterbart materiale var dårlig. I tillegg har en måttet datere på det som var tilgjengelig. Det kan heller ikke utelukkes at valg av teller på dateringslaboratoriet tidligere, også kan ha påvirket standardavviket.

Et eksempel som illustrerer problemene med å vurdere kontinuitet ved hjelp av C14-dateringer. Dateringen 7630 ± 450 BP (9050–7950 kal BP, T-900) med to standardavvik (± 900 BP-år) er fra Lærdalsvassdraget. Den overlapper med så mye som 63 dateringer i appendiks 2 (8530–6730 BP, 9520–7600 kal BP). Store standardavvik binder sammen en lang periode og bidrar således til å skape kontinuitet (dvs. unngå sprang og hiatus). Dateringer med små standardavvik som ± 40 år og ± 50 år betraktes vanligvis som verdifulle dateringer. Derimot bidrar de til å skape diskontinuitet (sprang og hiatus) innen en relativt kort periode. Det viser at en analyse av spørsmålet om bruksintensitet i fjellet i fortiden må ta hensyn til C14-dateringenes standardavvik. Det

viser også at dateringer med store standardavvik ikke kan tillegges stor vekt i vurderingene.

Geografisk representativitet og avgrensning

Den geografiske avgrensning for datasettet i appendiks 2 er Trollheimen og Oppdalsfjellene i nord og svenskegrensen i øst. Det er noe lengre nord og øst enn i Johansen (1978b:93). Han lot den nordlige og østlige avgrensning følge grensen for sammenhengende snaufjell i dag, dvs. ved Lågen og videre til Romsdalen. Imidlertid har arealet over skoggrensen variert siden isavsmeltningen slik at dagens snaufjell utgjør en maksimumsverdi for holocens snaufjell. Grensene mot nord og øst er i det foreliggende arbeid fastsatt som en rekke undersøkelser fra fjellskogen er inkludert. Det økte datamaterialet og tolkningsmulighetene (for eksempel Paus *et al.* 1987, Gustafson 1988, Sjurseike 1994, H.I. Høeg 1996, Boaz 1998). Dette begrunnes også i at det er sannsynlig at mennesker og dyr som brukte snaufjellet også brukte den tilgrensende fjellskogen. Mesolitiske funn fra skogsområdene var praktisk talt ukjente frem til rundt 1990 (Bjerck 2008:89–90).

Fig. 43 er en oversikt over de arkeologiske lokalitetene som er inkludert i appendiks 2. Spredningsbildene som fremgår av analysene nedenfor er også et uttrykk for hvor det er gjort arkeologiske registreringer, undersøkelser og C14-dateringer. De få C14-dateringer, fra store områder i sentrale fjellstrøk som Jotunheimen, Dovrefjell og Rondane, er et uttrykk for at det nesten ikke er gjort undersøkelser som har resultert i C14-dateringer. I Rondane finnes det mange spor etter reinsdyrjakt yngre enn 2000 BP (1940 kal BP) og enkelte eldre (Barth 1979). For Drivavassdraget som har utspring i Dovremassivet, ble det registrert forbausende få (ikke C14-daterte) steinalderlokaliteter og ingen fra tidlig mesolitikum (Stenvik 1982). Til tross for at reinsdyrjakt var antatt å være mest betydningsfull for bosetningen i dette område, med mange fangstanlegg for storvilt, er kunnskap om den eldste bosetning mangelfull (Stenvik 1982:20, 79). Fra fjellområdene i Lesja og Dovre er det mange spor som kan assosieres med jaktaktiviteter fra mesolitikum og neolitikum samt noen yngre funn (Hofseth 1980a, 1980b, 1981, Mikkelsen 1981). Det finnes så vidt vites ikke C14-dateringer. I arealet for Aursjømagasinet henholdsvis vest for og i Joravassdraget, ble det registrert i underkant av 20 lokaliteter i 1978 og 32 lokaliteter i 1979 fra steinbrukende tid (Hofseth 1981:71, Schaller Åhrberg 2007b, Finstad & Amundsen 2008).

Med fjell forstås primært snaufjell, dvs. området over skoggrensen. Nivået for skoggrensen har også endret seg i løpet av holocen (se kapittel 6). Skoggrensenivået er forskjellig i forskjellige geografiske

Tabell 23a-b. Høyde over havet (moh.) for lokaliteter/områder i fjellet i Sør-Norge i appendiks 2 for å vurdere representativiteten av dateringene i forhold til høyde over havet (kilde Norges Statistikk).

Table 23a-b. Meters above sea level (m asl) for sites/areas in the mountain area in South Norway in Appendix 2 to estimate the representativity of datings in relation to high above sea level (source Statistics Norway).

Tabell 23a. Areal på høydenivået 601-1420 moh. i kvadratkilometer og prosent fordelt på fylker.

Table 23a. Acreage at altitudes of 601-1420 m asl in square kilometres and percent in counties.

Navn fylke/ Name county	Sum areal 601-1420 moh./ Sum acreage 601-1420 m asl	%
Oppland	16 425	20
Hedmark	14 791	18
Sogn og Fjordane	8906	11
Telemark	8594	11
Sør-Trøndelag	8368	10
Buskerud	8236	10
Hordaland	8001	10
Aust-Agder	3818	5
Rogaland	3188	4
Sum	80 328	100

regioner. Nivået øker østover fra vestkysten, avhengig av forskjellige økologiske forhold samt antropogen påvirkning (se for eksempel Aas & Faarlund 1988, 2000 og Selsing 1998).

Det er viktig å sammenligne høyde over havet til lokalitetene i appendiks 2 med nivået til skoggrensen. Det er viktig for å vurdere ressursgrunnlaget. Det viste seg vanskelig å fastsette skoggrensen nøyaktig ut fra de palynologiske analysene (se kapittel 6). Derfor benyttes det relativt homogene materiale av C14-daterte furumegafossiler fra fjellet i Sør-Norge (Selsing 1998:fig. 4) (se fig. 44). Furumegafossiler er funnet primært i myrer i fjellet, men noen også i innsjøer og angir konkrete vokseplasser. Det kan diskuteres om de representerer furuskogs- eller tregrensen. Tregrensen ligger vanligvis litt høyere enn skoggrensen. Da små grupper og enkeltstående trær per definisjon vokser mellom skog- og tregrensen (se fig. 3) antas furumegafossilene å markere furutregrensen (fordi alle representerer velvoksne trær). Furu vokste ved skoggrensen tidlig i holocen og vanligvis sammen med bjørk. I noen tilfeller vokste furu alene, særlig i østlige fjellstrøk, mens bjørk etter hvert tok over ved skoggrensen i perioden 6700–4400 BP (7580–4970 kal BP). Bjørkeskogen utgjør i dag skoggrensen de fleste steder. Det betyr at furumegafossiler som tregrenseindikator er god i første

Tabell 23b. Antall og prosent av C14-daterte lokaliteter/ områder per 100 meters høydeintervall (moh.), fylkestilhørighet og areal på høydeintervallet (se appendiks 2). * lokaliteter/ områder på 600 moh. er inkludert i denne nivågruppen, ** området Berdalen omfatter nivået 1110-1020 moh. og inngår derfor i to nivåer i tabellen. AAgder=Aust-Agder, Busk=Buskerud, Hord=Hordaland, Oppl=Oppland, Rog=Rogaland, S&F=Sogn og Fjordane, STrønd=Sør-Trøndelag og Tele=Telemark.

Table 23b. Number and percent of radiocarbon dates per 100 meter altitude intervals (m asl), the county of the sites/ areas and the acreage of the altitude interval (see Appendix 2). * sites/ areas at 600 m asl are included in this altitude interval, ** the area of Berdalen comprises the altitude interval 1110-1020 m asl and is included in both the 1001-1100 m asl and 1101-1200 m asl altitude intervals. AAgder=Aust-Agder, Busk=Buskerud, Hord=Hordaland, Oppl=Oppland, Rog=Rogaland, S&F=Sogn og Fjordane, STrønd=Sør-Trøndelag and Tele=Telemark.

Høydeintervall i moh./ Altitude interval in m asl	Antall lokaliteter/ områder med C14-datering/ Number of sites/ areas with C14-dating	% av antall lokaliteter/ områder med C14-datering/ % of number of sites/ areas with C14-dating	Fylker i arealgruppen/ Counties in the acreage group	Areal i km ² av fylker i tabell 23a/ Acreage in km ² of counties in Table 23a	Areal i % av fylker i tabell 23a/ Acreage in % of counties in Table 23a
1401-1420	2	3	S&F	845	1
1301-1400	3	4	Busk, S&F	5477	7
1201-1300	4	5	Busk, Hord	7459	9
1101-1200	**17	21	AAgder, Busk, Hord, S&F, Tele	8431	10
1001-1100	**9	11	Busk, S&F	10 077	13
901-1000	23	29	AAgder, Busk, Hord, Rog, S&F, STrønd, Tele	11 973	15
801-900	7	9	Hedm, Rog, S&F, Tele	12 495	16
701-800	11	14	AAgder, Hedm, Oppl, Rog, S&F, STrønd	12 218	15
*600-700	3	4	AAgder, Rog, S&F	11 353	14
Sum	78	100		80 328	100

og dårligere i siste del av holocen. *Furutregrensen* blir nedenfor brukt som et grunnlag for å markere grensen mot snaufjellet.

Dateringene i appendiks 2 kommer fra lokalitetene fra nivåene 600 til 1420 moh., som på landsbasis utgjør 40 % av landmassen (Bjerck 2008:71). Representativiteten til lokalitetene er vurdert ved å sammenholde lokalitetenes nivå med nivået til landskapet de ligger i (tabell 23). Dette er gjort ved å bruke samme høydeintervaller (for eksempel 801–900, 901–1000 moh. osv) på de to datagruppene. Informasjon om landskapet er tatt fra Norges Statistikk på Internett. Her foreligger informasjonen om areal i kvadratkilometer per 100 meters høydeintervall for Norges fylker. De fylker som omfattes av appendiks 2, er inkludert i analysen.

Tabell 23a viser en oversikt over arealfordelingen blant de inkluderte fylkene i høydeintervallet 600–1420 moh. Fordelingen er gitt både i sum og prosent for å gi et bilde av hvor store fjellområder hvert fylke har. Tabell 23b gir informasjon om hvilke fylker som er inkludert i de forskjellige høydeintervallene. Sammenligning av tabell 23a med tabell 23b, viser at

Oppland og Hedmark, som er de fylker som har de største fjellarealer i den foreliggende analyse, har forekomst av lokaliteter i appendiks 2 bare i høydeintervallene 701–900 moh. Dette er en klar indikasjon på at fjellokaliteter fra disse to fylker er underrepresentert i datamaterialet (som også nevnt ovenfor).

Tabell 23b viser en oversikt over nivåene til lokalitetene/ områdene, hvilke fylker lokaliteter/ områder i hvert høydeintervall representerer og arealet av høydeintervallet. Den viser at det er en overrepresentasjon av lokaliteter/ områder i det øverste høydeintervall (1401–1420 moh.), i høydeintervallene 1101–1200 moh. og 901–1000 moh. Det er underrepresentasjon i høydeintervallene 1201–1400 moh., 801–900 moh. og 600–700 moh. Underrepresentasjon i det laveste høydeintervall skyldes at dette høydeintervallet i mange områder ligger godt under skoggrensen og er derfor ikke inkludert i appendiks 2.

Oppsummering og konklusjon

Mer enn halvparten av dateringene i appendiks 2 har ett standardavvik som er $\geq \pm 100$ BP-år. Et menneskes

livslengde svarer til ett standardavvik på ± 25 år som er lavere enn laveste standardavvik. Hyppigheten av dateringer er større for mesolitikum enn for resten av steinbrukende tid. Dateringene fra steinbrukende tid representerer mer enn 5932 lokaliteter, herav >3773 fra mesolitikum. Bjerck (2007:5) anslo at det er tusen mesolitiske kystlokaliteter i Norge. Enten var det en undervurdering eller så er det vesentlig flere lokaliteter i fjellet enn på kysten. I tilfelle det siste, brukte menneskene fjellet mer enn fire ganger så mye som kysten, hvilket virker usannsynlig.

C14-dateringer utført på flere trekullfragmenter (nesten alle i appendiks 2) er ofte ikke egnet til å datere formålet med datering. Grunnen til dette er at trekullfragmentene representerer en gjennomsnittsalder som kan være fra lange tidsrom. Når trekullbitene er fra en konsentrasjon av trekull, kan de med en viss grad av sannsynlighet antas å representere samme begivenhet. De kan også være fra begivenheter adskilt i tid. Dette kan være en årsak til at det noen ganger mangler samsvar mellom C14-datering og den registrerte typologien på en lokalitet. Dette kan igjen tyde på at det daterte trekullet er fra en episode på stedet da det ikke ble etterlatt litiske spor. Datamaterialet tyder på at det brukes få standarder i Norge når det gjelder C14-datering på trekull. Det er i de fleste tilfeller ikke mulig å si at en datering kan representere et besøk på en lokalitet.

Bruk av fossil ved som brensel, fører til for høy C14-alder av den hendelsen som ble datert. Det samme gjelder, i mindre grad, bruk av tørrved som brensel. Tørrved er lett å brette av uten redskaper og den brenner bedre enn levende ved. Tilgang på tørrved både før og etter at skoggrensene gikk ned, har antakelig vært stor, fordi skog og trær ikke ble forvaltet like intenst som i nåtiden. Fravær av økser i gjenstandsmaterialet kan derfor ikke brukes som bevis på at det ikke vokste skog i området. Det bekreftes også av at økser er sjelden i det arkeologiske materialet fra fjellet i Sør-Norge (for eksempel Indrelid 1994).

Den gjennomsnittlige størrelse på dateringenes standardavvik er på ± 100 BP-år (fig. 42, se appendiks 2). Store standardavvik binder sammen en lang periode og skaper inntrykk av kontinuitet i datamaterialet. Små standardavvik skaper inntrykk av diskontinuitet (sprang og hiatus) innen en relativt kort periode. Det viser at en analyse av spørsmålet om bruksintensitet i fjellet må ta hensyn til C14-dateringenes standardavvik og at dateringer med store standardavvik ikke kan tillegges stor vekt i vurderingene.

Den geografiske avgrensning for datasettet i appendiks 2 inkluderer Trollheimen og Oppdalsfjellene i nord og til svenskegrensen i øst. Valget skyldtes et

ønske om å øke datamaterialet og derved tolkningsmulighetene, men også at både mennesker og dyr brukte både snaufjell og fjellskogen i mesolitikum. En del av lokalitetene i disse områdene ligger i fjellskogen eller litt lavere. Det gir en mulighet for å vurdere fjellskogens betydning i steinbrukende tid.

Skoggrensenivået øker fra vestkysten og østover. Skoggrensen har generelt vært synkende i holocen. Termen fjellskog omfatter den subalpine skogen, avgrenset oppover av tregrensen mot snaufjellet, og nedover av den boreale skogen. Dateringene i appendiks 2 kommer fra nivået 600–1420 moh. Fjellocaliteter fra de fylker som har størst fjellareal i denne analyse (Oppland og Hedmark) er underrepresentert i datasettet (tabell 23a–b). Lokalitetene i det øverste høydeintervall og i høydeintervallene 1101–1200 moh. og 901–1000 moh., er overrepresentert. Lokalitetene i høydeintervallene 1201–1400 moh., 801–900 moh. og 600–700 moh. er derimot underrepresentert. Underrepresentasjon i det laveste høydeintervallet skyldes at i dette intervall ligger lokalitetene de fleste stedene godt under skoggrensen og de er derfor ikke inkludert i appendiks 2.

Det arkeologiske datamateriale som er valgt i dette arbeidet for å representere kulturhistorien, er et utvalg av det totale tilgjengelige arkeologiske materiale. Det er således begrenset og gir et fragmentarisk bilde av forhistorien. Det er likevel sannsynlig at de viktige arkeologiske lokaliteter stort sett er C14-daterte.

7.4.1. Analyser av forekomst av C14-daterte spor etter mennesker i fjellet

Tabell 24 er en oversikt over de arkeologiske lokalitetene og områdene i appendiks 2. Dateringene er analysert etter vegetasjonsperiodene (tabell 25), etter den arkeologiske kronologi i BP-år (tabell 26) (se tabell 4) og i kronosoner med fornorskning av betegnelsene av kronosoner, dvs. TMK, MMK og SMK i stedet for EMC, MMC og LMC på engelsk (tabell 27). I det siste tilfelle ble det valgt kalenderår for å kunne sammenholde resultatene med Bjerck (2007:tabell 2.1). Systematisering etter den arkeologiske kronologien ivaretar arkeologers tradisjonelle syn på når det skjer viktige endringer, særlig typologiske i den materielle kultur. Systematisering, både etter arkeologisk og naturvitenskapelig kronologi, samt sammenligning av resultatene med inndelingen i kronosoner, gir mulighet for å få bedre innblikk i fordelingen og variasjoner i datamaterialet. Systematiseringen etter arkeologisk kronologi og etter kronosoner faller ikke kronologisk sammen med vegetasjonsperiodene. Kronosoner er velegnede til

Tabell 24. Områder og lokaliteter for arkeologiske dateringer fra fjellet i Sør-Norge i appendiks 2. Nummer på område refererer til fig. 43. * Telemark er administrativt inndelt etter prestegjeld (Mikkelsen 1989).
 Table 24. Areas and sites of archaeological dates from the mountain area in South Norway in Appendix 2. Number of area refers to Fig. 43. * Telemark has administrative divisions in parishes (Mikkelsen 1989).

Geografisk område/ Geographical area	Område: nummer og navn/ Area: number and name	Lokalitet/ Site	Referanse/ Reference
Breheimenundersøkelsene	1a. Austdalsvatn, Luster	Hella	Randers 1986
	1b. Styggevatn, Luster	Styggevassheller	
	1c. Sprongdalen, Luster	J-44 Viva	
	1d. Smørvevatn, Luster	Smørvevatn	Randers & Kvamme 1992:59-60
	2. Bødalen, Stryn	Huldrehaugen	Kvamme & Randers 1982:51
Dokkaundersøkelsene	3. Dokkfløy		Boaz 1998
Dyraheio, Setesdal Vesthei	4. Gyvatnet		Bang-Andersen 2007
	5. Øvre Storvatnet		
	6. Hovassåna		
Hardangerviddaundersøkelsene	7. Bjornesfjorden, Nore og Uvdal		Indrelid 1994
	8. Langesjøen, Nore og Uvdal		
	9. Skrykken, Nore og Uvdal		
	10. Nordmannslågen, Ullensvang		
	11. Veivatn, Ullensvang		
	12. Hallingskeid, Ulvik		
	13. Finnsbergvatn, Eidfjord	Finnsbergvatn Austbu/Vestbu	
	14. Finseøya, Hol		
	15. Ustevatn, Hol	Digernes	
	16a. Halnefjorden, Nore og Uvdal		
	16b. Hein, Nore og Uvdal		
	17. Skarsvatn, Nore og Uvdal		
	18. Tøddølvatn, Nore og Uvdal		
Innerdalenundersøkelsene	19. Innerdalen, Tynset, Hedmark	Bukkhammeren, Falkberget	Paus <i>et al.</i> 1987
		Frengstadsetra	Paus <i>et al.</i> 1987, Gustafson 1988
		Storengsetra	
		Tronsetra	
	20. Rennebu, Sør-Trøndelag	Flonan	
Lærdalsundersøkelsene	21. Bringa		Johansen 1978
	22. Store Ølusjø	Kjøleskarvet	
		Kjølåni	
		Sundet	
	23. Eldrevatn/Tjørni	Eldrehaugen	
		Glitreøyni	
		Jukleåni	
		Mørkedøla	
		Osen	
		Ulvehaugen	
24. Søre Sulevatn	Kyrkjenesi		
	Sulemarki		

Geografisk område/ Geographical area	Område: nummer og navn/ Area: number and name	Lokalitet/ Site	Referanse/ Reference
Nysset-Steggje	25. Vikadalen	Hellingsbøen	Bjørge <i>et al.</i> 1992
		Kalvebeitet	
		Riskallsvatn	
		Skarhaugfossen	
		Vikastølen	
		Urutlekråi	
	26. Fossdalen	Fossdalen	
27. Berdalen	Berdalen		
	Berdalsvatn		
28. Smeddalen	Slutedøla		
Store Fløyrlivatnet-undersøkelsene	29. Store Fløyrlivatnet		Bang-Andersen 2004
Store Myrvatnet-undersøkelsene	30. Store Myrvatnet		Bang-Andersen 1990
Telemarksundersøkelsene*	31. Bordalshelleren, Vinje		Mikkelsen 1989
	32. Kjerringnes, Vinje		
	33. Vesle Beruosen, Vinje		
	34. Naustnuten, Vinje		
	35. Vrålsbu, Vinje		
	36. Nordre Fjarefit, Vinje		
	37. Finnroi, Rauland		
	38. Stegaros, Tinn		
	39. Dragarosen, Vinje		
Aust-Agder	40. Fistøylvatn, Valle		Martens i Nydel <i>et al.</i> 1970
Aust-Agder	41. Grøssæ, Bygland		Bang-Andersen 1989
Aust-Agder	42. Hovatn, Bygland		Bang-Andersen 1989
Aust-Agder	43. Store Urevatn, Bykle	Urar	Løken 1977
Buskerud	44. Gurinosvatnet, Ål	Blånut	Martens & Hagen 1961, Nydal <i>et al.</i> 1964
		Gurinos III	
		Skyrvenut	
Buskerud	45. Vestredalshelleren, Hol		Martens i Nydal <i>et al.</i> 1970
Hedmark	46. Falningsjøen, Tynset		Gustafson 1988
Rogaland	47. Grøne Hadlene, Suldal		Bang-Andersen 2004
Rogaland	48. Lonelege, Forsand		Mikkelsen i Gulliksen <i>et al.</i> 1975
Rogaland	49. Nilsebu, Hjelmeland		Bang-Andersen 2004
Rogaland	50. Storhidler, Hjelmeland		Bang-Andersen 1987
Sogn & Fjordane	51. Guridalen, Luster		Gustafson 1982
Sogn og Fjordane	52. Skrivarhelleren, Årdal		Prescott 1995
Sør-Trøndelag	53. Ålbusetre, Oppdal		Gustafson 1988
Hedmark	54. Skardlia, Flendal		Mikkelsen 1984, Sjørseike 1994

Tabell 25. Antall dateringer, lokaliteter og områder for hver vegetasjonsperiode i BP-år og kalenderår BP per 100 kalenderår (nummer refererer til appendiks 2, se fig. 45–47).

Table 25. Number of dates, sites and areas for each vegetation period in BP years and calendar years BP per 100 calendar years (number refers to Appendix 2, see Figs. 45-47).

Nr. på vegetasjonsperiode: BP (kal BP) (antall BP /kalenderår)/ No. of vegetation period: BP (cal BP) (number of BP / calendar years)	Antall dateringer (nr.)/ Number of dates (no.)	Antall lokaliteter/ Number of sites	Antall områder/ Number of areas	Korrigert per 100 BP-år (kalenderår)/ Corrected per 100 BP years (calendar years)		
				Antall dateringer/ Number of dates	Antall lokaliteter/ Number of sites	Antall områder/ Number of areas
1:9750-8500 (11 200-9510) (1250/1690)	30 (1-30)	13	5	2,4 (1,8)	1,0 (0,8)	0,4 (0,3)
2:8500-8000 (9510-8900) (500/610)	6 (31-36)	5	5	1,2 (1,0)	1,0 (0,8)	1,0 (0,8)
3:8000-7300 (8900-8110) (700/790)	28 (37-64)	25	18	4,0 (3,5)	3,6 (3,2)	2,6 (2,3)
4:7300-7000 (8110-7860) (300/250)	18 (65-82)	15	12	6,0 (7,2)	5,0 (6,0)	4,0 (4,8)
5:7000-6700 (7860-7580) (300/280)	24 (83-106)	20	14	8,0 (8,6)	6,7 (7,1)	4,7 (5,0)
6:6700-5700 (7580-6480) (1000/1100)	40 (107-146)	35	20	4,0 (3,6)	3,5 (3,2)	2,0 (1,8)
7:5700-4400 (6480-4970) (1300/1510)	53 (147-199)	33	18	4,1 (3,5)	2,5 (2,2)	1,4 (1,2)
8:4400-3700 (4970-4040) (700/930)	21 (200-220)	17	13	3,0 (2,3)	2,4 (1,8)	1,9 (1,4)
9:3700-3300 (4040-3520) (400/520)	15 (221-235)	11	9	3,8 (2,9)	2,8 (2,1)	2,3 (1,7)
10 første del/ first part:3300-2500 (3520-2610)(800/910)	26 (236-261)	21	14	3,3 (2,9)	2,6 (2,3)	1,8 (1,5)

å beskrive gradvise endringer og de utdyper de regionale variasjonene i det arkeologiske materialet (Bjerck 2008:72). De representerer også et nøytralt kronologisk rammeverk. De ivaretar detaljkunnskap om økningen i det arkeologiske materiale, og letter organisering og presentasjon av arkeologiske data og tolkningen av dem (Bjerck 2008:73). Bjerck (2008:105) så på dagens typologi som problematisk. Den skaper et urealistisk bilde av homogene artefaktgrupper og begrenser forståelsen av interregional variasjon og gradvis endring. Bjerck (2008:105) viste til at en orientering mot et kronologisk rammeverk (de forslåtte kronosoner) som tillater større regional diversitet, er viktig. Det vil forenkle sammenligninger over store områder. Bruken av kronosoner gir også en mulighet for sammenligning med kysten. Et annet argument som taler for å bruke kronosoner, er at de arkeologiske kronologiske grensene er basert på typologi som ikke kan gi en tilstrekkelig forståelse av samspillet mellom metoder, teknikk og den rolle de spiller i sosiale relasjoner (Sjurseike 1994:143).

For å vurdere antall lokaliteter i datasettet i appendiks 2 er den enkelte forfatters spesifisering i lokalitetsnavnet benyttet. Eksempelvis er Store Fløyrlivatnet 3 og 6A, og Store Fløyrlivatnet 6A og 6B. I begge tilfelle er det antatt å være to lokaliteter. Slik er det totalt datert 17 prøver fra 6 lokaliteter ved Store Fløyrlivatnet som oppfattes som et område (se tabell 24).

Det har også vært et ønske å kunne gi en vurdering av bruken av større arealer enn av en enkelt lokalitet. Lokalitet er tradisjonelt definert gjennom tilstedeværelse av materielle spor etter mennesker. Den inkluderer ikke omkringliggende arealer som i de fleste tilfeller også har vært brukt sammen med lokaliteten (Grøn *et al.* 1999, Sjurseike 1999, Berg-Hansen 2001). Ideelt vil et område kunne forstås som et areal (et landskap) hvor samme type handlinger, eventuelt kombinasjoner av handlinger, var forutsatt å kunne bli utført. I følge Indrelid (1994:21) er betegnelsen vassdrag/ region større enn et område. Et helt vassdrag er for stort til å ha en mening som et område, mens deler av et vassdrag som en stor innsjø eller et elveløp, kan utgjøre et område.

Tabell 26. Antall dateringer, lokaliteter og områder for hver arkeologisk periode (se tabell 4) i BP-år og kalenderår BP per 100 kalenderår (nummer refererer til appendiks 2, se fig. 46-48).

Table 26. Number of dates, sites and areas for each archaeological period (see Table 4) in BP years and calendar years BP per 100 calendar years (number refers to Appendix 2, see Figs. 46-48).

Periode BP (kal BP) (antall BP/ kalenderår)/ Period BP (cal BP) (number of BP/calendar years)	Antall dateringer (nr.)/ Number of dates (no.)	Antall lokaliteter/ Number of sites	Antall områder/ Number of areas	Korrigert per 100 BP-år (kalenderår)/ Corrected per 100 BP years (calendar years)		
				Antall dateringer/ Number of dates	Antall lokaliteter/ Number of sites	Antall områder/ Number of areas
Tidligmesolitikum/ <i>Early Mesolithic</i> 10 000-9000 (11 480-9510) (1000/1970)	24 (1-24)	8	2	2,4 (1,2)	0,8 (0,4)	0,2 (0,1)
Mellommeseolitikum/ <i>Middle Mesolithic</i> 9000-7500 (9510-8350) (1500/1160)	29 (25-53)	23	14	1,9 (2,5)	1,5 (2,0)	0,9 (1,2)
Senmesolitikum/ <i>Late Mesolithic</i> 7500-5200 (8350-5960) (2300/2390)	113 (54-166)	76	36	4,9 (4,7)	3,3 (3,2)	1,6 (1,5)
Tidligneolitikum/ <i>Early Neolithic</i> 5200-4700 (5960-5400) (500/560)	23 (167-189)	17	11	4,6 (4,2)	3,4 (3,0)	2,2 (2,0)
Mellomneolitikum/ <i>Middle Neolithic</i> 4700-3900 (5400-4350) (800/1050)	27 (190-216)	22	14	3,4 (2,6)	2,8 (2,1)	1,8 (1,3)
Senneolitikum/ <i>Late Neolithic</i> 3900-3450 (4350-3700) (450/650)	15 (217-231)	12	10	3,3 (2,3)	2,7 (1,8)	2,2 (1,5)
Eldre bronsealder I-III/ <i>Early Bronze Age I-III</i> 3450-2910 (3700-3040) (540/660)	13 (232-244)	10	9	2,4 (2,0)	1,9 (1,5)	1,7 (1,4)
Yndre bronsealder IV-VI/ <i>Late Bronze Age IV-VI</i> 2910-2440 (3040-2500) (470/540)	27 (245-271)	20	14	5,7 (5,0)	4,3 (3,7)	3,0 (2,6)

Områdeinndelingen i tabell 24 er satt opp uten en detaljert analyse av de enkelte prosjekter og undersøkelser som inngår i appendiks 2. Den er blant annet skjønnsmessig begrunnet ut fra navnet og det kartgrunnlag som finnes i den enkelte forfatters publikasjoner. Således omfatter et område i mange tilfeller lokalitetene omkring en innsjø eller langs et vassdrag. Fjellstrøk brukes om store arealer i fjellet som kan omfatte flere områder som for eksempel Dovre, Jotunheimen og Dyraheio.

Da vegetasjonsperiodene, de arkeologiske perioder og kronosonene har forskjellig lengde, er det gjort en beregning av antall dateringer og lokaliteter og områder per 100 BP-år og per 100 kalenderår. Dette er gjort for å kunne sammenligne endringer i hyppigheten av C14-daterte spor etter mennesker over tid (se tabell 25-27, fig. 45-47). På den måten får en opplysninger om hyppigheten av dateringer som er utført i de forskjellige perioder. En får også indikasjon på (minimum) antall ganger fjellet ble brukt i en viss periode.

Det antas at viktig informasjon og viktige begivenheter i en kultur kan forventes å bli husket etter 100 år. Eksempler er hva som er et godt jaktområde og hvor og under hvilke omstendigheter en vellykket begivenhet eller handling fant sted. 100 år kan derfor også tas som et uttrykk for hukommelsen i manns minne.

Datasettet viser generelt en jevn forekomst av C14-daterte spor etter menneskers bruk av fjellet i Sør-Norge med en hiatus og noen sprang i forekomsten (fig. 48-49). Det er få grupperinger og få dateringer som er sammenfallende, eller nesten sammenfallende i datamaterialet. Dette tyder generelt på at fjellet ble brukt regelmessig og jevnt gjennom holocen i steinbrukende tid, og at forskningsinteresser antakelig ikke har påvirket datasettet. På det overordnede plan gir oversikten et regelmessig inntrykk. Det er ikke noen tegn på at generelle årsaker kan ha ført til at fjellet som helhet periodevis gikk ut av bruk. Det svarer til Johannsens (1978b:294ff.) tolkning. Han påpekte at når C14-dateringene viste at en lokalitet ble brukt til forskjellig

Tabell 27. Antall dateringer, lokaliteter og områder for hver kronoundersone i BP-år og kalenderår BP per 100 kalenderår (nummer refererer til appendiks 2, se fig. 46-48). Analysen er i motsetning til tabell 15 og 16 systematisert i like lange perioder.

Table 27. Number of dates, sites and areas for each chrono-subzone in BP years and calendar years BP per 100 calendar years (number refers to Appendix 2, see Figs. 46-48).

Kronoundersone i kalenderår f.Kr. (BP, antall BP)/ Chrono-subzone in calendar years BC (BP, number of BP)	Antall dateringer (nr.)/ Number of dates (no.)	Antall lokaliteter/ Number of sites	Antall områder/ Number of areas	Korrigert per 100 kalenderår (BP-år)/ Corrected per 100 calendar years (BP years)		
				Antall dateringer/ Number of dates	Antall lokaliteter/ Number of sites	Antall områder/ Number of areas
TM1 9500-9000 (9990-9600, 390)	6 (1-6)	6	2	1,2 (1,5)	1,2 (1,5)	0,4 (0,5)
TM2 9000-8500 (9600-9250, 350)	16 (7-22)	7	2	3,2 (4,6)	1,4 (2,0)	0,4 (0,6)
TM 3 8500-8000 (9250-8830, 420)	3 (23-25)	2	2	0,6 (0,7)	0,4 (0,5)	0,4 (0,5)
MM18000-7500 (8830-8400, 430)	5 (26-30)	4	3	1,0 (1,2)	0,8 (0,9)	0,6 (0,7)
MM2 7500-7000 (8400-8030, 370)	6 (31-36)	5	5	1,2 (1,6)	1,0 (1,4)	1,0 (1,4)
MM3 7000-6500 (8030-7680, 350)	6 (37-42)	6	5	1,2 (1,7)	1,2 (1,7)	1,0 (1,4)
SM1 6500-6000 (7680-7120, 560)	32 (43-74)	24	17	6,4 (5,7)	4,8 (4,3)	3,4 (3,0)
SM2 6000-5500 (7120-6560, 560)	33 (75-107)	24	16	6,6 (5,9)	4,8 (4,3)	3,2 (2,9)
SM3 5500-5000 (6560-6090, 470)	17 (108-124)	16	11	3,4 (3,6)	3,2 (3,4)	2,2 (2,3)
SM4 5000-4500 (6090-5680, 410)	24 (125-148)	22	17	4,8 (5,9)	4,4 (5,4)	3,4 (4,1)
SM5 4500-4000 (5680-5190, 490)	19 (149-167)	13	9	3,8 (3,9)	2,6 (2,7)	1,8 (1,8)
TN 4000-3500 (5190-4710, 480)	22 (168-189)	15	10	4,4 (4,6)	3,0 (3,1)	2,0 (2,1)
MN1 3500-3000 (4710-4400, 310)	10 (190-199)	8	6	2,0 (3,2)	1,6 (2,6)	1,2 (1,9)
MN2 3000-2500 (4400-3980, 420)	16 (200-215)	13	10	3,2 (3,8)	2,6 (3,1)	2,0 (2,4)
SN 2500-2000 (3980-3650, 330)	8 (216-223)	7	7	1,6 (2,4)	1,4 (2,1)	1,4 (2,1)
Br1 2000-1500 (3650-3240, 410)	16 (224-239)	12	10	3,2 (3,9)	2,4 (2,9)	2,0 (2,4)
Br2 1500-1000 (3240-2840, 400)	5 (240-244)	5	5	1,0 (1,3)	1,0 (1,3)	1,0 (1,3)
Br3 1000-500 (2840-2440, 400)	27 (245-271)	20	15	5,4 (6,8)	4,0 (5,0)	3,0 (3,8)

tid, ga det indikasjon på kontinuerlig bruk av lokaliteten over lange tidsrom.

Datasettene i henholdsvis BP-år og i kalenderår f.Kr. er svært like. På dette detaljningsnivå forekommer ikke noen bemerkelsesverdige endringer gjennom kalibreringen (fig. 48-49). Begge dateringsalternativer viser at de eldste dateringer, som er fra Store Fløyrlivatnet og Store Myrvatnet i Rogaland, har en nesten platåmessig forekomst før en hiatus rundt 8700-8500 f.Kr. (9300-9100 BP), tydeligst i BP-år. Etter hiatusen er forekomsten avtakende til rundt 6500 f.Kr. (7700 BP). Fra dette tidspunkt flater forekomsten markert ut i to bolker mellom 6500-6300 f.Kr. (7700-7400 BP) og 6100-5600 f.Kr. (7200-6700 BP) med et lite sprang imellom. Spranget er tydeligst i BP-år og utjevnes ved kalibreringen. Fra rundt 5600 f.Kr. (6700 BP), hvor det også er et lite sprang i BP-år, minker forekomsten frem til 5100 f.Kr. (6200 BP) hvor det forekommer et platå frem til rundt 4900 f.Kr. (6000 BP) (i BP-år to platåer). Deretter avtar forekomsten relativt jevnt til rundt 4500

f.Kr. (5700 BP) hvor et platå etterfølges av et lite sprang 4400 f.Kr. (5600 BP). Etter spranget har forekomsten av C14-dateringer karakter av to platåer rundt 4300 f.Kr. (5500 BP) og 4100 f.Kr. (5300 BP) som blir tydeligere ved kalibrering. Deretter avtar forekomsten relativt jevnt frem til 3600 f.Kr. (4800 BP) hvor det i BP-år er et sprang og forekomsten minker frem til rundt 2000 f.Kr. (3600 BP). Deretter flater forekomsten litt ut til rundt 1500 f.Kr. (3200 BP), en utflating som ikke kommer frem i BP-år. Etter dette tidspunktet minker forekomsten til rundt 900 f.Kr. (2800 BP). Den flater tydelig ut i et platå rundt 700 f.Kr. (2500 BP) etterfulgt av et lite sprang og en ny utflating rundt 300 f.Kr. (2100 BP).

Antall dateringer per 100 kalenderår (fig. 45)

For vegetasjonsperiodene (se tabell 25) faller nivået fra vegetasjonsperiode 1 til 2. Nivået fallet fra 1,8 til 1,0 dateringer per 100 kalenderår. Dette er minimum i steinbrukende tid. Deretter stiger nivået til 3,5 dateringer per 100 kalenderår i vegetasjonsperiode 3,

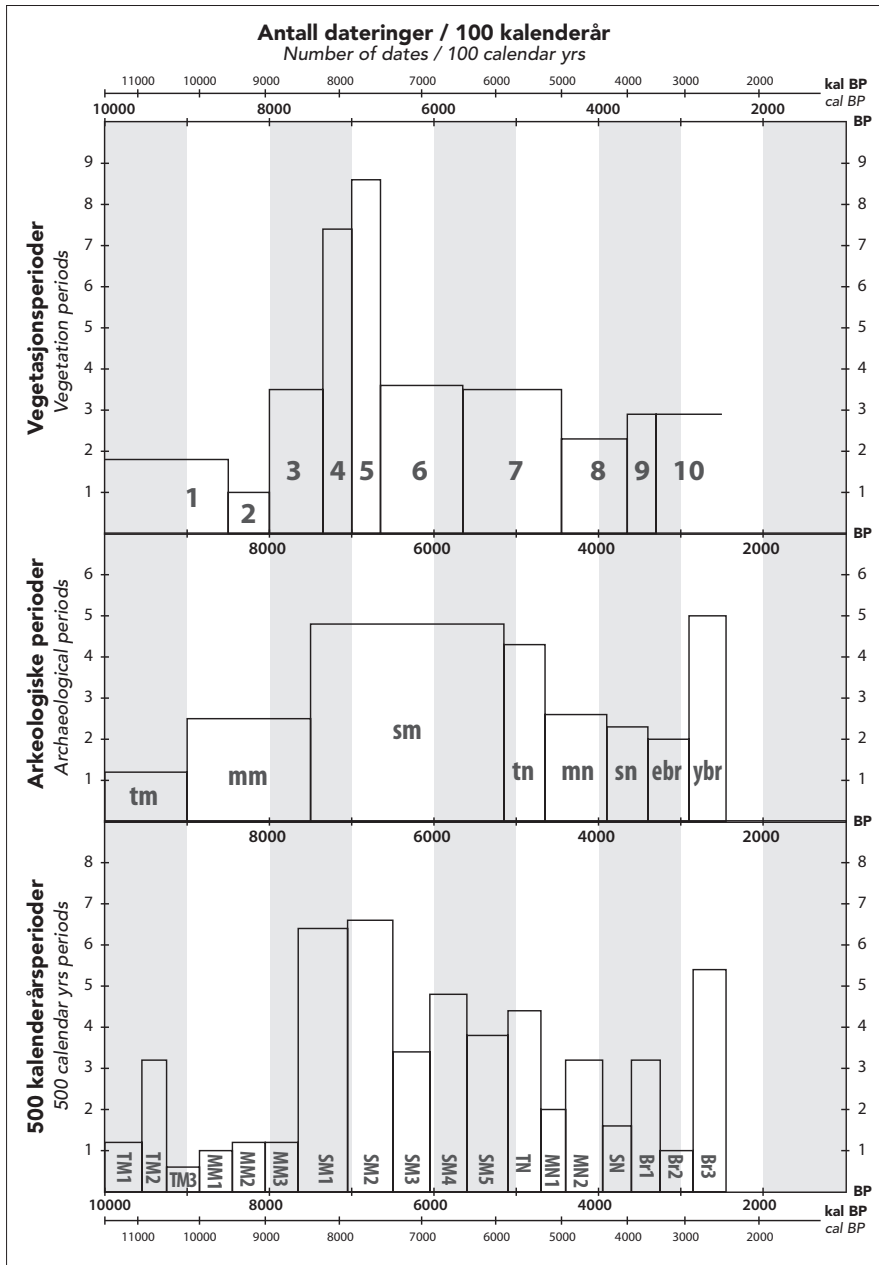


Fig. 45. Kronologisk presentasjon av antall C14-dateringer per 100 kalenderår fra steinalderen i fjellet i Sør-Norge systematisert etter vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersoner (se appendiks 2 og tabell 25-27). Grafisk design Martin Blystad. Fig. 45. Chronological presentation of the number of radiocarbon dates per 100 calendar years from the Stone Age in the mountain area in South Norway systematised using vegetation periods, archaeological periods and chrono-subzones (see Appendix 2 and Tables 25-27). Graphical design Martin Blystad.

og kulminere i vegetasjonsperiodene 4 og 5. Så faller nivået til 3,5–3,6 dateringer per 100 kalenderår i vegetasjonsperiode 6 og 7. Etter et minimum på 2,3 dateringer per 100 kalenderår i vegetasjonsperiode 8, øker nivået til 2,9 dateringer per 100 kalenderår i vegetasjonsperiode 9 og første del av vegetasjonsperiode 10.

For de arkeologiske periodene (se tabell 26) øker nivået fra 1,2 til 4,7 dateringer per 100 kalenderår i løpet av mesolitikum, for deretter å falle litt i tidligneolitikum (4,2 dateringer per 100 kalenderår). Nivået faller gradvis fra 2,6 til 2,0 dateringer per 100 kalenderår fra mellomneolitikum til eldre bronsealder, for å øke kraftig til et maksimum i yngre bronsealder (5,0 dateringer per 100 kalenderår).

For kronundersoner (se tabell 27) er variasjonene mer uregelmessige enn for vegetasjonsperiodene og de arkeologiske periodene. Fra TM1 til TM2 øker nivået fra 1,2 til 3,2 dateringer per 100 kalenderår, for så å gå tilbake i TM3 til det laveste nivå i steinbrukende tid på 0,6 dateringer per 100 kalenderår. Oppgangen er liten i MM1–3, inntil en kraftig oppgang til en kulminasjon i SM1–2 til 6,4–6,6 dateringer per 100 kalenderår. Fra dette tidspunkt svinger nivået fra den ene til den neste 500 kalenderårsperioden. Etter et minimum på 3,4 dateringer per 100 kalenderår i SM3, øker nivået igjen, denne gang til 4,8 dateringer per 100 kalenderår etterfulgt av et nytt minimum i SM5 på 3,8 dateringer per 100 kalenderår. Deretter øker og faller nivået igjen fra den ene til den neste 500 kalenderårsperioden, fra

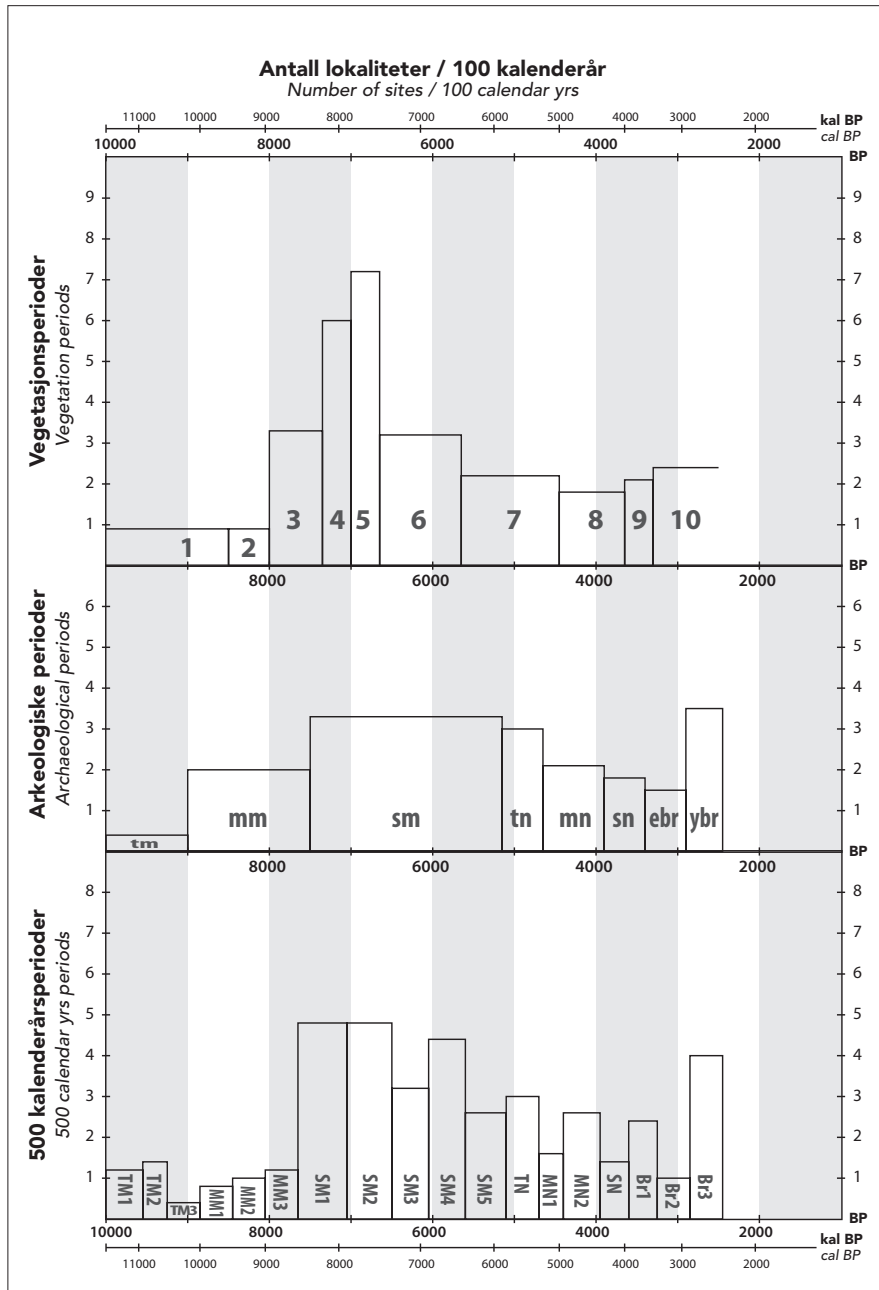


Fig. 46. Kronologisk persentasjon av antall lokaliteter per 100 kalenderår fra steinalderen i fjellet i Sør-Norge systematisert etter vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersoner (se appendiks 2 og tabell 25-27). Grafisk design Martin Blystad. *Fig. 46. Chronological presentation of the number of sites per 100 calendar years from the Stone Age in the mountain area in South Norway systematised using vegetation periods, archaeological periods and chrono-subzones (see Appendix 2 and Tables 25-27). Graphical design Martin Blystad.*

TN til et minimum i Br2 (maksimum og minimum henholdsvis 4,4 og 1,0 dateringer per 100 kalenderår) for å øke til maksimum i Br3 (5,4 dateringer per 100 kalenderår).

Kommentar

Inndeling i arkeologiske perioder viser en gradvis økning i antall dateringer per 100 kalenderår gjennom mesolitikum. Kronosoner viser en overrepresentasjon av dateringer i TM2 og kanskje også i TM1. Det samme er antakelig tilfelle for vegetasjonsperiode 1. Et minimum er tydelig både i TM3 og vegetasjonssone 2. Det kan skyldes overrepresentasjon. Mer sannsynlig er det en oppgang i bosetningen i fjellet sent i mellommesolitikum, dvs. senere enn angitt av den arkeologiske

kronologien. Deretter øker nivået svakt til og med MM3, for så å øke meget kraftig og kulminere i SM1–2, mens den tilsvarende økning skjer i to trinn i vegetasjonsperiode 3–5. Det viser at den store økningen i bosetning i fjellet skjedde helt i slutten av mellommesolitikum. Kulminasjonen i tidlig senmesolitikum er for vegetasjonsperiodene mer enn dobbelt så stort som de omkringliggende periodene (3, 6 og 7). Deretter følger for de arkeologiske periodene en gradvis tilbakegang til og med eldre bronsealder, mens minimum kommer allerede i vegetasjonsperiode 8. For kronosonene svinger nivået etter kulminasjonen fra den ene til den neste kronundersone, med minimum i Br2, dvs. ennå senere enn for de arkeologiske periodene. Både arkeologiske perioder og kronosoner viser en kraftig

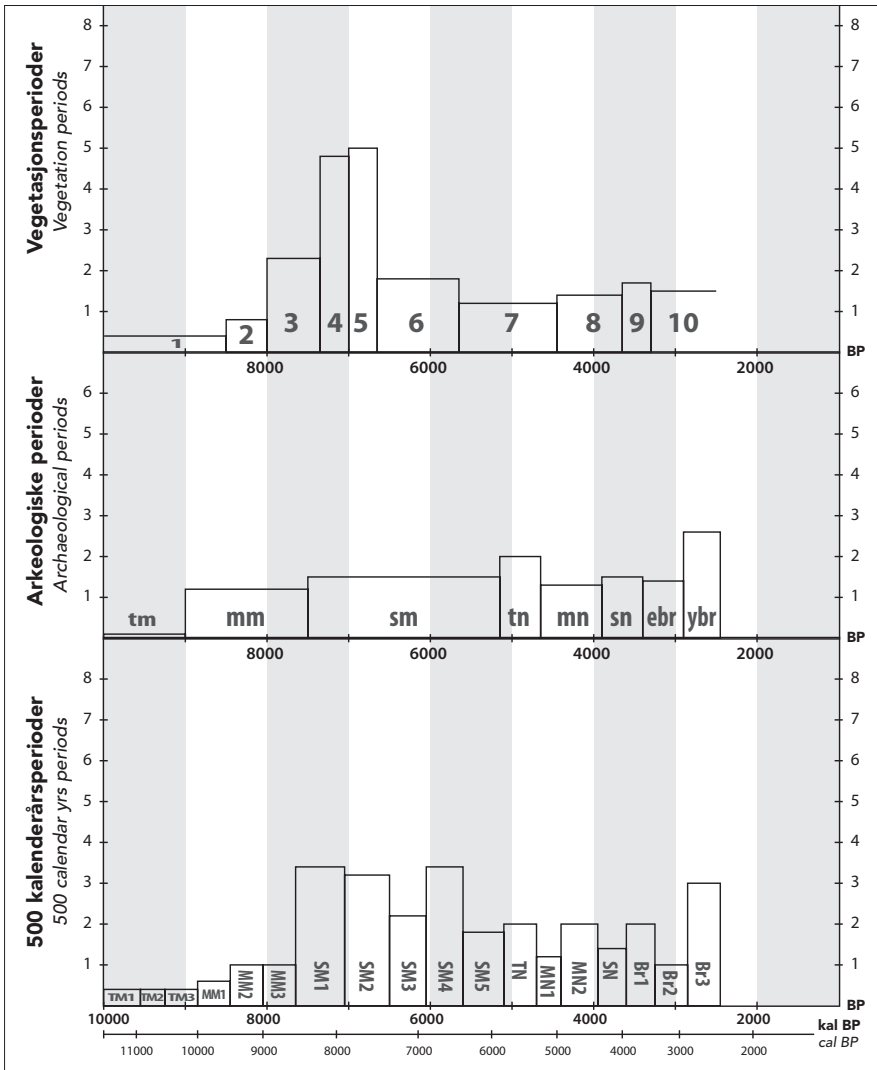


Fig. 47. Kronologisk presentasjon av antall områder per 100 kalenderår fra steinalderen i fjellet i Sør-Norge systematisert etter vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronoundersoner (se appendiks 2 og tabell 25-27). Grafisk design Martin Blystad.

Fig. 47. Chronological presentation of the number of areas per 100 calendar years from the Stone Age in the mountain area in South Norway systematised using vegetation periods, archaeological periods and chrono-subzones (see Appendix 2 and Tables 25-27). Graphical design Martin Blystad.

økning frem mot jernalderen, mens økningen i vegetasjonsperiodene er liten.

Antall lokaliteter per 100 kalenderår (fig. 46)

For vegetasjonsperiodene (se tabell 25) er nivået i vegetasjonsperiode 1–2 på et minimum med 0,8 lokaliteter per 100 kalenderår. Deretter øker nivået markert, for å kulminere i vegetasjonsperiode 5 med 7,1 lokaliteter per 100 kalenderår, etterfulgt av en likeså markert nedgang i vegetasjonsperiode 6 med 3,2 lokaliteter per 100 kalenderår. Fra og med vegetasjonsperiode 7, er hyppigheten stabilisert på et lavere nivå (2,1–2,3 lokaliteter per 100 kalenderår), med et minimum i vegetasjonsperiode 8 på 1,8 lokaliteter per 100 kalenderår.

For de arkeologiske periodene (tabell 26) øker nivået fra et minimum i tidligmesolitikum (0,4 lokaliteter per 100 kalenderår) til maksimum i senmesolitikum (3,2 lokaliteter per 100 kalenderår). Deretter faller nivået gradvis til et minimum på 1,5 lokaliteter per 100 kalenderår i eldre bronsealder, hvoretter kulminasjonen i

steinbrukende tid nås i yngre bronsealder med 3,7 lokaliteter per 100 kalenderår.

For kronoundersoner (tabell 27) synker nivået fra TM1–2 fra mer enn 1,0 til et minimum i TM3 på 0,4 lokaliteter per 100 kalenderår. Deretter øker nivået gradvis i MM1–3 til 1,2 lokaliteter per 100 kalenderår, for å øke meget markert til 4,8 lokaliteter per 100 kalenderår i SM1–2. Fra dette tidspunkt svinger nivået fra den ene til den neste 500 kalenderårsperiode med et generelt fallende nivå. Etter et minimum i SM3 på 3,2 lokaliteter per 100 kalenderår, følger et maksimum på 4,4 lokaliteter per 100 kalenderår i SM4. Deretter svinger nivået mellom 1,6 og 3,0, til et minimum på 1,0 lokaliteter per 100 kalenderår i Br2, for å øke til et maksimum på 4,0 lokaliteter per 100 kalenderår i Br3.

Kommentar

Inndelingen i arkeologiske perioder viser en gradvis økning i antall lokaliteter per 100 kalenderår gjennom mesolitikum. Overrepresentasjon fører til for

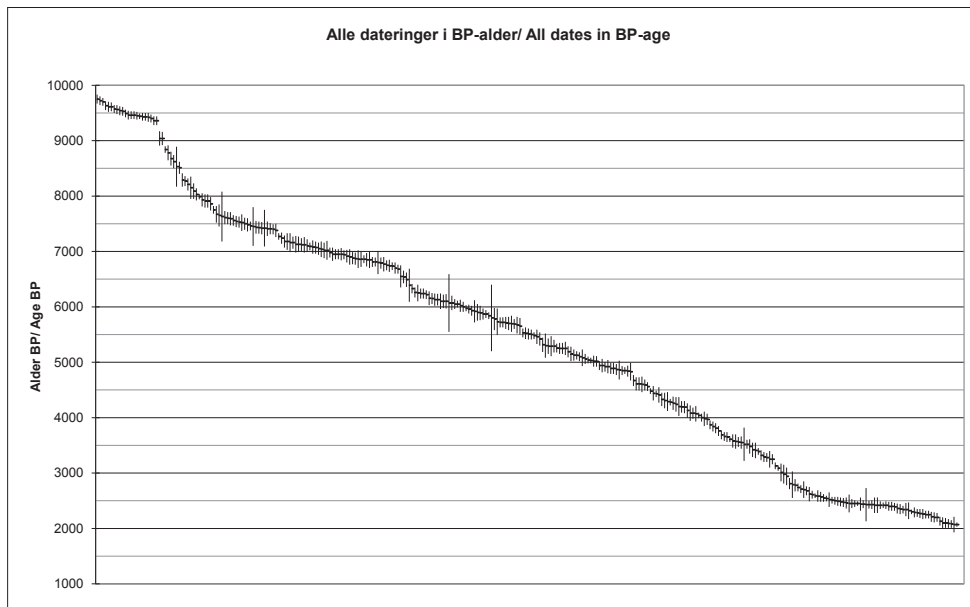


Fig. 48. Kronologisk oversikt over C14-dateringene (BP med ett standardavvik) i appendiks 2.

Fig. 48. Chronological view of the radiocarbon datings (BP with one standard deviation) in Appendix 2.

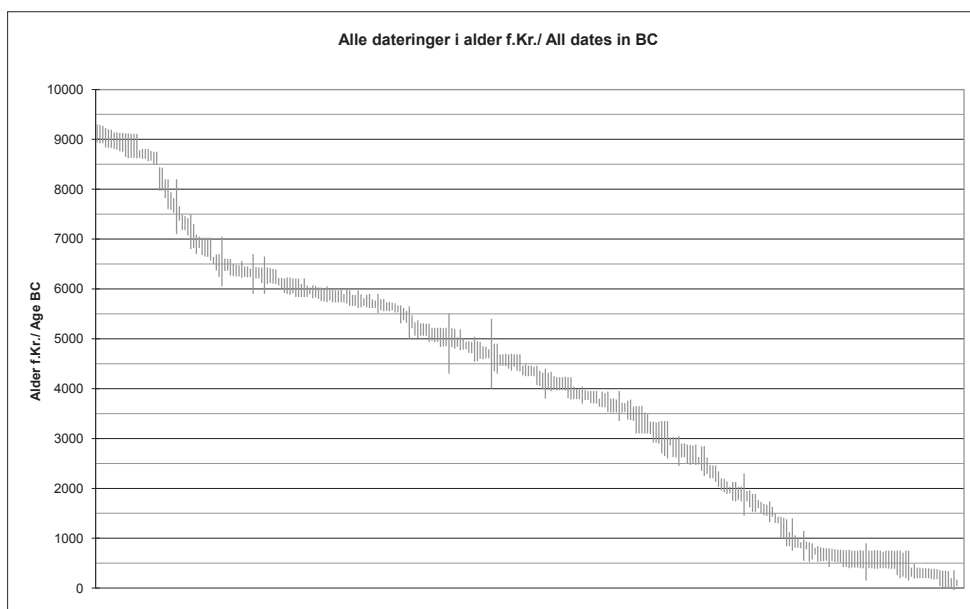


Fig. 49. Kronologisk oversikt over C14-dateringene (f.Kr med ett standardavvik) i appendiks 2.

Fig. 49. Chronological view of the radiocarbon datings (BC with one standard deviation) in Appendix 2.

høye verdier i de to eldste kronoundersoner TM1–2 og derfor minimum i TM3. En svak økning i MM1–3 er etterfulgt av en meget markert økning i SM1–2, dvs. mer markert enn for vegetasjonsperiodene 3–5 med kulminasjon i tidlig del av senmesolitikum. Det er en tydelig begynnelse på oppgangen de siste 500 BP-år av mellommesolitikum. Oppgang og kulminasjon er vesentlig tidligere og større enn det som fremgår av den arkeologiske periodeinndelingen. Etter kulminasjonen i kronoundersoner svinger det ganske mye. Det er en generell nedtrapping til et minimum i Br2. Nedgangen er jevn i den arkeologiske periodeinndelingen, med et litt tidligere minimum i eldre bronsealder. Minimum i vegetasjonsperiode 8 er allerede i siste del av mellomneolitikum 1, og første del av mellomneolitikum 2. Økningen frem mot jernalderen er markert i

arkeologiske perioder og kronoundersoner, men ubetydelig i vegetasjonsperiode 10.

Antall områder per 100 kalenderår (fig. 47)

For de arkeologiske periodene (tabell 26) skjer den store økningen i bruk av områder i mellommesolitikum (1,2 områder per 100 kalenderår). Dette finner sted etter et meget lavt nivå i tidligmesolitikum (0,1 områder per 100 kalenderår). Deretter er økningen liten til et tydelig maksimum i tidligneolitikum (2,0 områder per 100 kalenderår), for å stabiliseres (1,3–1,5 områder per 100 kalenderår) inntil et markert maksimum i yngre bronsealder (2,6 områder per 100 kalenderår).

For vegetasjonsperiodene (tabell 25) er nivået på områder lav (0,3 områder per 100 kalenderår), etterfulgt av en tydelig og gradvis opptrapping til

maksimum i vegetasjonsperiodene 4 og 5 (4,8–5,0 områder per 100 kalenderår). Deretter følger en markert nedgang i vegetasjonsperiode 6 (1,8 områder per 100 kalenderår), med et minimum i vegetasjonsperiode 7 (1,2 områder per 100 kalenderår) fulgt av en liten økning (1,4–1,7 områder per 100 kalenderår). Etter vegetasjonsperiode 5 kommer bruk av områder ikke opp på nivået fra vegetasjonsperiode 3 (2,3 områder per 100 kalenderår).

For kronoundersoneene (tabell 27) er nivået av områder jevn i TM1–3 (0,4 områder per 100 kalenderår), deretter svakt og gradvis økende til og med MM3 til 1,0 områder per 100 kalenderår. Deretter skjer det en tredobling i nivået av områder i SM1 (3,4 områder per 100 kalenderår). Etter en tilbakegang til et minimum i SM3 (2,2 områder per 100 kalenderår), nivået til et nytt maksimum i SM4 (3,4 områder per 100 kalenderår). I SM5 skjer en halvering (1,8 områder per 100 kalenderår) etterfulgt av svingninger (1,2–2,0 områder per 100 kalenderår) frem til et minimum i Br2 (1,0 områder per 100 kalenderår) som er på nivå med MM2–3. I Br3 tredobles nivået av områder til 3,0.

Kommentar

Inndeling i arkeologiske perioder viser et meget lavt nivå av områder per 100 kalenderår i tidligmesolitikum. Det lave nivå for vegetasjonsperioder og kronosoner varer lengre. Mellommolitikum viser en stor økning i nivået av områder, mens den store økning til maksimum i kronosoner først gjør seg gjeldende i SM1–2 og i vegetasjonsperiode 4–5, mer gradvis for vegetasjonsperiodene. Etter mellommolitikum er økningen i arkeologiske perioder liten frem til et tydelig maksimum i tidligneolitikum. Maksimum i vegetasjonsperiodene etterfølges av en markert tilbakegang allerede i første del av senmesolitikum, og med minimum i vegetasjonsperiode 7. Maksimum i SM1 følges av nedgang til et minimum i SM3, fulgt av et nytt maksimum i SM4. Deretter skjer det en halvering av områder i SM5, etterfulgt av noen svingninger frem til minimum i Br2. Et jevnt nivå er også tydelig fra mellomneolitikum til og med eldre bronsealder. For vegetasjonsperiodene er nivået av områder jevnt siden kulminasjonen, mens både i arkeologiske perioder og kronosoner er det en tydelig økning frem mot jernalderen.

Konklusjoner

Hyppighet av dateringer, lokaliteter og områder per 100 kalenderår, er beregnet for å kunne sammenligne endringer i menneskers bosetning i fjellet over tid. Datasettet viser generelt at det er en jevn forekomst av C14-daterte spor etter menneskers bosetning i fjellet i Sør-Norge, med én hiatus og noen få tydelige sprang.

Det er derfor usannsynlig at fjellet som helhet periodevis gikk ut av bruk i steinbrukende tid.

En markert økning i bosetningen i fjellet skjedde i siste del av mellommolitikum og ikke ved overgangen mellom- og senmesolitikum. Maksimum var i første del av senmesolitikum og et nytt maksimum i siste del av bronsealderen. En tydelig nedgang i bruken av fjellet skjedde lenge før overgangen til neolitikum, med det forbehold at jordbruksspor (i kjølvannet av neolitiseringen) er underrepresentert pga. registreringspraksis.

Periodeinndeling innvirker på hvordan utviklingen i bruken av fjellet fremstår og de tre inndelinger supplerer hinannen. Den arkeologiske periodeinndelingen synes for grov til å fange opp variasjoner i mesolitikum, mens flere nyanser kommer frem med en mer detaljert inndeling i kronoundersoner (se for eksempel Bailey & Spikins 2008).

7.5. Kronologisk korrelering av naturhistoriske og kulturhistoriske data systematisert etter vegetasjonsperiodene

Resultatene fra vegetasjons- og klimautviklingen (kapittel 6), samt menneskers innvirkning på vegetasjonen ved de arkeologiske lokaliteter i Dyraheio (kapittel 5), sammenholdes i dette kapittel med kulturhistorien. Kulturhistorien er representert av C14-daterte spor etter mennesker i fjellet (appendiks 2) og utvalgt litteratur. Hensikten med dette er å gi en kronologisk oversikt over steinbrukende menneskers relasjon til naturforholdene i fjellet i Sør-Norge.

Etter isavsmeltningen var temperaturen generelt litt høyere og klimaet litt mer kontinentalt enn i dag. Temperaturforskjellen mellom sommer og vinter var i tidlig holocen større enn i dag ved høye breddegrader på den nordlige halvkule (se kapittel 3 og 6). Utviklingen av det langsiktige storskalære klima i holocen er karakterisert av stadig mindre solinnstråling om sommeren, stadig større solinnstråling om vinteren og et gradvis kjøligere klima med minkende forskjeller mellom sommer- og vinterklima. En konsekvens er at en klimaforverring generelt ble registrert av vegetasjonen på et tidligere tidspunkt i fjellet enn i lavlandet og i områder med oseaanisk klima tidligere enn i andre deler av Sør-Norge (Selsing 1996:150–151).

Menneskers innvirkning på vegetasjonen rundt de arkeologiske lokaliteter i Dyraheio (kapittel 5) ga generelt som resultat at utover trekkull tolkes forekomst av mjølkefamilien (Onagraceae), bregner (Polypodiaceae),

lyng (*Calluna*, *Empetrum* og Ericales) og kråkefot (*Lycopodium*) som et resultat av sinking av planter og bær til mat, underlag på oppholdsplass, brensel og i vegetasjonsforvaltning.

En vellykket utforskning av den norske kystregion etter isavsmeltningen ville vært umulig uten sjødyktige båter (Bailey 2008:365). At båt eksisterte i det minste etter 10 000 BP (11 480 kal BP), bekreftes av at mange lokaliteter langs kysten ikke er tilgjengelige uten båt (Mikkelsen 1989:78–79, Sellevold & Skar 1999:9, Bjerck 2007:7, 2008:84). Båt gjorde fjellområdene innenfor fjordene lett tilgjengelige via sjøen, særlig de kystnære fjellområder som Store Myrvatnet og Store Fløyrlivatnet. Bjerck (2008:103) påstod at uten sjødyktige båter ville de tidlig bosatte områder ha vært nesten like utilgjengelige som månen. Bjerck tok da ikke i betraktning at den norske kyststrekning var lett tilgjengelig så lenge klimaet tillot at havet ble islagt i deler av vinterhalvåret (Wishman 1979, 2008, Bratlund 1999c:33–34). Sør-Norge må også av denne grunn ha vært både kjent og brukt, i det minste som et utvidet territorium flere tusen år tidligere enn beskrevet av Bjerck (2007, 2008) (se kapittel 9.1.). Til sammenligning omtalte Rasmussen (1955:63) fra sin ekspedisjon til inuittene i det nordlige Canada vinteren som "*den store hjelper som bygger bro over havet, dekker fjellets stein og fyller ut kløftene*".

Tabell 18 er utarbeidet for å gjøre dateringene i appendiks 2 lettere tilgjengelig for en kronologisk korrelering mellom naturhistoriske og kulturhistoriske data. Foruten de fjellstrøk som ble brukt til analysen av bruksintensitet (kapittel 7.2.), er tre andre fjellstrøk med store serier av C14-dateringer inkludert i tabellen. Det gjelder Årdalsfjellet med Skrivarhelleren, Breheimen og de nordlige fjellstrøk (Bukkhammeren, Falningsjøen, Flonan, Frengstadsetra, Storengsetra, Tronsetra og Ålbusetra). Hardangervidda er delt opp i en vestlig og en østlig del på grunnlag av fylkestilhørighet. Det er bare 10 av 261 C14-dateringer i appendiks 2, dvs. 3,8 % som ikke inngår i et av de ni hovedfjellstrøk. Tabell 18 gir informasjon om hiatuser i de enkelte fjellstrøk. Den suppleres av tabell 19–21 som gir informasjon om sprang og hiatuser i hele dataserien i appendiks 2.

C14-daterte furumegafossiler antas å representere furutregrensen (se kapittel 6) som vanligvis ligger litt høyere enn skoggrensen (Selsing 1998:fig. 4). I figur 44 sammenholdes de med nivået for de C14-daterte arkeologiske lokaliteter i appendiks 2. Hensikten er å kunne vurdere deres nivå i forhold til furutregrensen i holocen. De tre kurvene i figuren angir furutregrensen i Sør-Norge. Den nederste kurven angir furutregrensen vest for vannskillet. Den mellomste kurven angir

furutregrensen i øst, hvor skoggrensen i dag fallet mot øst. Den øverste kurven angir furutregrensen i de sentrale deler av fjellet øst for vannskillet og vest for den østlige del. Subfossilene angir hvor høyt furutrær vokste på det pågjeldende tidspunkt. De blir her benyttet som en indikasjon på om de arkeologiske lokalitetene lå i snaufjellet. Nesten alle lokalitetene i appendiks 2 ligger i området med høyest skoggrense (den øverste kurven), vurdert ut fra at nivået på den klimatiske tregrense er høyest i Jotunheimen og indre Sogn. I dag når den opp i overkant av 1200 moh. og synker derfra mot vest og øst. Tregrensen i for eksempel det vestlige Jämtland i Sverige, ligger derimot på 1000 moh. (E. Dahl 1950:78, se også Moen 1998:113).

Figuren viser at nesten alle mesolitiske boplasser (98 %) lå under furutregrensen, dvs. bare 2 % var plassert i snaufjellet. Etter neolitiseringsen, da skoggrensen for alvor gikk ned, lå et stadig større antall lokaliteter over furutregrensen. Bare de preboreale lokalitetene i kystfjellene i Rogaland ligger vest for hovedvannskillet og skal sammenholdes med den nederste kurven for furutregrensen. Kurven er imidlertid ikke dokumentert lengre tilbake i tid enn midten av boreal kronosone. Det er derfor uvisst hvor høy skoggrensen lå i preboreal kronosone. En ekstrapolasjon lengre tilbake i tid, tyder på at Store Fløyrlivatnet lå i underkant av tregrensen, mens Store Myrvatnet lå under skoggrensen. Det er få lokaliteter som svarer til den mellomste kurve for Øst-Norge og de ligger under skoggrensen. For hele perioden 9000–2500 BP (10 200–2610 kal BP) lå 17 % av de arkeologiske lokaliteter over furutregrensen, mens for perioden 5000–2500 BP (5730–2610 kal BP) lå 42 % over furutregrensen. I betraktning av at lokalitetene i appendiks 2 vanligvis oppfattes som liggende i snaufjellet, særlig dem fra mesolitikum, viser denne figuren at det er feil. Av fem lokaliteter som lå i snaufjellet i mesolitikum er fire fra Lærdalsfjellet og en fra Hemsedalsfjellet. Dette er oppsiktsvekkende. Mens de mesolitiske fjellokaliteter, nesten uten unntak, ble lokalisert under furutregrensen, sannsynligvis også under skoggrensen, ble fjellokalitetene etter neolitiseringsen i stigende grad lokalisert over furutregrensen i snaufjellet.

For å kunne sammenholde bosetningen i fjellet med bosetningen på kysten brukes hovedsakelig Bjerck (2007, 2008) sammen med enkelte andre referanser. Generelt viser det arkeologiske datamateriale en økende regional variasjon og differensiering i den materielle kultur. Materialet viser også økende bosetningsstabilitet i løpet av mesolitikum og ennå mer tydelig i løpet av neolitikum (Bjerck 2007:16–17, 2008:101–102 med referanse til Søborg 1988 og Bergsvik 2003a, 2003b). Antakelig ble eksistensgrunnlaget stadig mer mangfoldig,

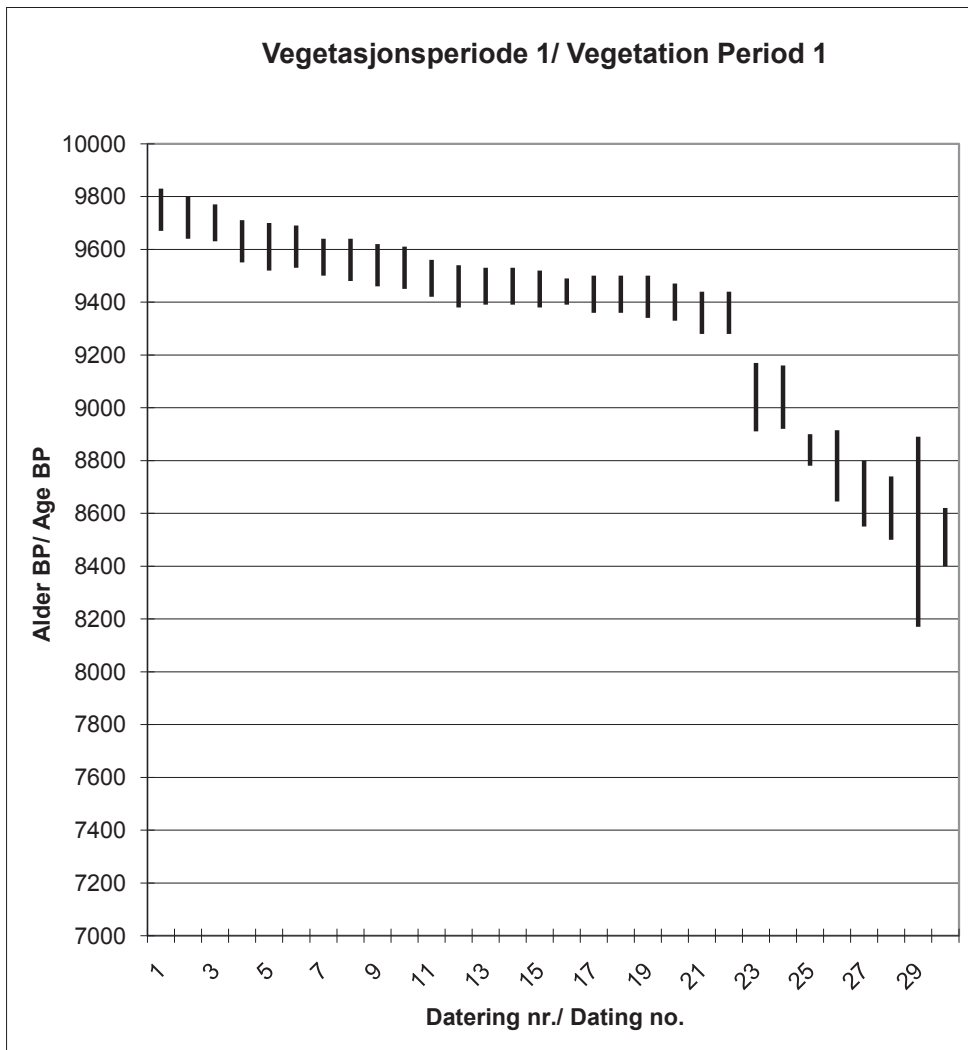


Fig. 50. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 1 (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 50. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 1 (dating no. see Appendix 2).

sosiale territorier ble etablert og den sosiale organisasjon ble mer kompleks (Bjerck 2007:17 med referanse til Bergsvik 2003). Samtidig økte bruken av andre råmaterialer med samme kvaliteter som flint gjennom mesolitikum. Det var store variasjoner fra region til region, mens flint dominerte i kystområdene (Bjerck 2008:86). Vest-Norge er karakterisert av økt bruk av litisk materiale fra MMK til SMK, en tendens som er ennå mer uttalt i skogs- og fjellområdene (Bjerck 2008:86–87). Som en viktig katalysator til prosessen, nevner Bjerck (2008:102) de store geografiske variasjoner i miljøet. Denne trend må relateres til dynamikken og den økte kompleksiteten i det mesolitiske samfunn, med mer tydelig territoriell tilknytning, sosial identitet og etnisk gruppering (Bjerck 2008:102 med referanse til Skjelstad 2003:128 og Bergsvik 2003b, 2004)

7.5.1. Isavsmeltning, vegetasjon og de første mennesker til og med vegetasjonsperiode 1 (frem til 8500 BP)

Isavsmeltningen åpnete nye landområder for dyr og mennesker. Forløpet av isavsmeltningen i fjellet har

hatt betydning for menneskers og dyrs tidlige bruk av området. Mennesker var til stede i lavlandet ved isavsmeltningen i fjellet. Fjellet ble etter hvert tatt i bruk (se også kapittel 9.1.).

Det har vært reist spørsmål om de eldste spor etter mennesker i fjellet i Sør-Norge i forskjellige områder, skyldtes forskjellig tidspunkt for isavsmeltningen, og om fjellet i de nordlige fjellstrøk av Sør-Norge ble tatt i bruk først fordi fjellet her smeltet fri først (for eksempel Hagen 1963, Johansen 1978b, Bang-Andersen & Kjos-Hanssen 1979:38, Bang-Andersen 1989). Bang-Andersens kart (1995:fig. 2) ga en oversikt over tidsintervallet mellom isavsmeltning og de første kjente spor etter menneskers bruk av fjellet i Sør-Norge (se også Selsing 1986). En systematisk undersøkelse av dette spørsmålet for perioden fra yngre dryas kronosone frem til isavsmeltningen i fjellet i Suldals- og Setesdalsområdet (8800 BP, 9830 kal BP), viste at dette ikke var tilfelle (Blystad & Selsing 1988). Det kan utelukkes at de eldste kjente C14-daterte spor etter mennesker i Dyrhaeio hadde sammenheng med tidspunktet for innlandsisens avsmeltning.

Tidsforskjellen mellom den første bosetning i nord og sørover, sammenholdt med isavsmeltningen i disse områder, skyldes sannsynligvis at områdene i nord ligger høyere enn dem i sør. Av den grunn smeltet isen tidligere i disse fjellområdene enn i lavereliggende fjellområder under avsmeltningen. Aldersforskjellen antyder at nivåer omkring 1200 moh. smeltet fri fra isen omkring 700 BP-år tidligere enn nivåer omkring 1000 moh. Disse tilsvarer smeltning av gjennomsnittlig litt mindre enn 1/3 meter per år i denne fasen. Det virker rimelig at isavsmeltningen i Dyrhaeio var litt senere enn maksimum i brefremstøtet ved nordlige sektor av Hardangerjøkulen, Erdalen event I, som falt sammen med en periode med nedgang i nedbøren i snøakkumulasjonssesongen og varme somrer (S.O. & Nesje 1994).

I de sentrale deler av Sør-Norge, i området rundt det siste isskille, var fjellene og høyereliggende områder hovedsakelig isfrie, mens ismassene ennå lå tilbake i dalene (Bergersen & Garnes 1983, Carlson *et al.* 1979). I disse områdene krysset isskillet de fremtredende dalsystemene (Garnes & Bergersen 1980). Det er sannsynlig at den siste nedsmeltning av fjellet var dominert av dødis og at de siste rester etter is lå igjen rundt isskillet og i dalsystemene nær isskillet. For eksempel var fjellområdene rundt Gudbrandsdalen nesten isfrie, samtidig som isen stadig var omkring 700 meter tykk i hoveddalen hvor ismassene stadig var dynamisk aktive (Garnes & Bergersen 1980:259). Nedsmeltningen i fjellet og de indre strøk førte til at lavereliggende områder, dalsystemer og forsenkninger i terrenget i mange tilfeller ble sist isfrie (T.O. Vorren 1979:37, Blystad & Selsing 1988). For Lom og Vågå i Jotunheimen var minimumsalderen for isavsmeltningen i høyereliggende områder ca. 9000 BP (10 200 kal BP) og for dalbunnen ca. 8600 BP (9550 kal BP) (Fossheim 1995:29). Det tyder på at nedsmeltningen fra fjellet til dalbunnen tok mer enn 600 kalenderår. Nedsmeltende Bretunger og dødis som lå igjen i daler og andre forsenkninger, kan ha ført til en utjevning av landskapet, uten dype daler og andre store ujevnheter å forsere for dyr og mennesker. Det kan ha gjort bevegelser i terrenget lettere, særlig på vinterstid, enn etter at isen smeltet helt vekk. Det kan også tenkes at det i perioder, særlig under vårflommen og i sommerhalvåret, var forbundet med fare ved å ferde over smeltende is og dødis. Bjerck (2008:70–71) fremhevet de positive sidene ved snø og is. Det er ikke bare kaldt, men også et bygningsmateriale. Det er kilde for ferskvann og de forskjellige sesonger lukker og åpner forbindelser mellom steder, mennesker og samfunn.

Etter istiden var havnivået i Sør-Norge høyere enn i dag pga. eustatiske og isostatiske jordskorpebevegelser

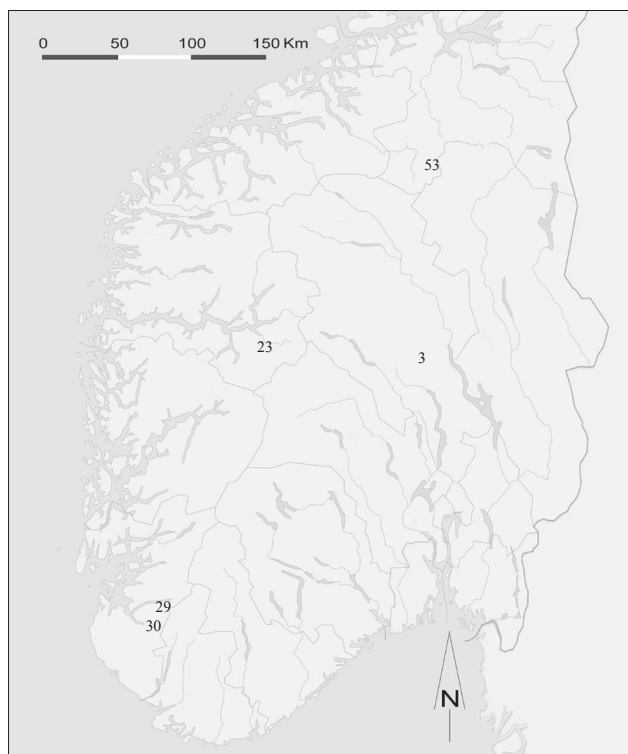


Fig. 51. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 1 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 51. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 1 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

(for eksempel Hamborg 1983, Svendsen & Mangerud 1987, Sørensen *et al.* 1987, Helle *et al.* 1997, 2000, Mangerud 2000). Derfor lå kysten vesentlig lengre inne i landet enn i dag, særlig på Østlandet hvor den marine grense er mer enn 221 moh. (Hafsten 1960:454, 456). Når isen og bretungene smeltet bort var det mulig å komme lengre inn i landet med båt fra ytterkysten enn i dag. De tidligste spor etter mennesker kan derfor ligge til dels høyt over dagens havnivå. Tilgangen til fjellet fra fjordbunn og havarmer var til dels vesentlig kortere i tiden rett etter isavsmeltningen enn i dag. Tilgangen fra lavlandet, hvor menneskene nødvendigvis må ha kommet først, til fjellet ble åpnet når passasjer over land og langs fjorder stort sett var isfrie. Dette gjorde det mulig å bevege seg til fots i terrenget eller med båt på vannet, og var tilfelle senest i første del av boreal kronosone.

De høyere delene av Rondane smeltet fri fra isen mellom 20 000–12 900 kal BP (16 880–10 980 BP), lenge før overgangen mellom yngre dryas og preboreal kronosone (Bøe 2006, Paus 2010, se også Knies & Rubensdotter 2008). Det samme gjelder antakelig andre høytliggende sentrale fjellstrøk (Siegert *et al.* 1999, Bøe 2006). Ved slutten av Weichselistiden smeltet innlandsisen ned og ble tynnere, samtidig som den smeltet tilbake langs

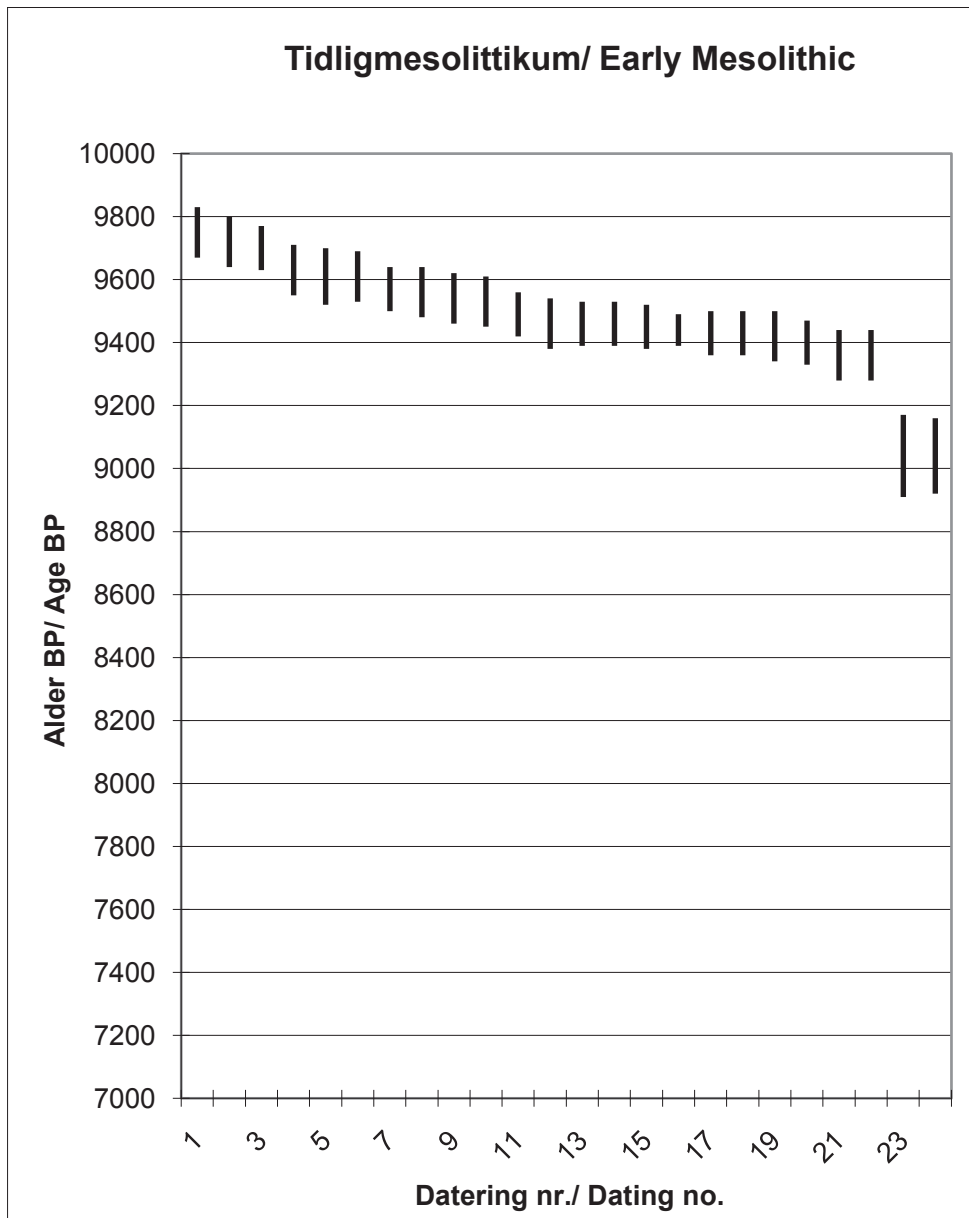


Fig. 52. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i tidligmesolittikum (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 52. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the Early Mesolithic (dating no. see Appendix 2).

randen. Tilbakesmeltingen langs randen er godt kjent i lavlandet, med isranden i yngre dryas kronosone som en tydelig landskapsmarkør rundt kysten av Sør-Norge og med en kronostratigrafisk alder på 11 000–10 000 BP (12 920–11 480 kal BP) (B.G. Andersen 2000:108ff.). I praksis smeltet isen i siste del av kuldeperioden i yngre dryas kronosone mange steder tilbake lenge før 10 000 BP (11 480 kal BP) (for eksempel Blystad & Anundsen 1983, Helle *et al.* 1997). Isavsmeltingen ved slutten av yngre dryas kronosone ble i fjellet i Suldal i Sørvest-Norge (720 moh.) datert til 10 100±280 BP (10 300–9250 kal BP) (Blystad & Selsing 1988).

Fjellets utseende etter isavsmeltingen, eksempel Dyraheio

Kort etter isavsmeltingen hadde fjellet et annet utseende enn i dag, slik at landskapet har virket annerledes

på mennesker den gang enn det gjør på oss i dag. Bart fjell hadde en lys farge før det ble dannet en forvitringsskorpe og humusstoffer kunne sive inn i fjellets overflate og farge det mørkere. Vekst av lav og mose på bare fjellpartier, flyttblokker og stein har også etter hvert endret karakteren av landskapet, men også vinterbeitet for reinsdyrene. Sannsynligvis har der ligget små, spredte løsmasser hist og her som etter hvert pga. tyngdekraft, nedbør, vind og rennende vann, ble flyttet fra høyere til lavere partier.

Området rundt Øvre Storvatnet som i dag er oversvømt pga. det store vannkraftmagasin Blåsjø, er og særlig var karakterisert av et utall små og større vann, myrer og mer eller mindre igjengrodde tjern (kartbladet Blåfjell 1313I i målestokken 1:50.000, Norges Geografiske Oppmåling 3–73, 1968). De små og grunne bassengene kunne tørke ut i lengre perioder. Mengden

av innsjøer var opprinnelig langt større og landskapet var derfor noe annerledes. De fleste av de områder som i dag er myrer eller igjengrodde tjern var opprinnelig innsjøer. For mennesker som de første årtusener etter isavsmeltingen ferdedes i Dyraheio, hadde landskapet derfor en annen karakter enn i dag. Det fantes i liten grad myrer. Landskapet var rent praktisk annerledes å ferdes i. Myrene som vi i dag er vant med å kunne passere noenlunde tørrskodde, måtte en gå rundt. Sett med nåtidsøyne var landskapet derfor litt mer krøkkete å ferdes i. Dette kan ikke ha vært noen avgjørende faktor for menneskers bruk av fjellet, men det har virket inn på ferdsel og kommunikasjon, transportveier og avstander. Fargene har vært annerledes, med åpent vann i stedet for myrer. Det gjelder for eksempel høstens gule og brune farger som ofte er ekstra kraftige på myrene, eller vinterforholdene med islagte vann i stedet for frose myrer.

Vegetasjonsperiode 1 svarer til tidligmesolitikum og de første 500 år av mellommesolitikum (naturforholdene, se kapittel 6.1. og tabell 24).

C14-daterte kulturhistoriske spor fordelt på vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersoner (appendiks 2)

Forekomsten av dateringer eldre enn 8500 BP (9510 kal BP) har 9 sprang ≥ 60 kalenderår på 60–415 kalenderår (10–320 BP-år) (tabell 21). Det ene sprang utgjør den eneste reelle hiatus i datasettet. Den er på 415 kalenderår (320 BP-år) mellom dateringene nr. 22 og 23 fra henholdsvis Store Fløyrlivatnet og Store Myrvatnet i perioden 9360–9040 BP (8620–8205 kal BP) (fig. 48–50). Mellom datering nr. 24 og 25 er det et sprang på 190 kalenderår (200 BP-år) med en overlapping i kalenderår (en liten hiatus i BP-år). Etter datering nr. 25 er der markert større avstand mellom dateringene.

30 dateringer (nr. 1–30) fra *vegetasjonsperiode 1* er fra 13 lokaliteter i 5 områder (tabell 25, fig. 45–47). Antall lokaliteter per 100 kalenderår er 0,8, lavest (sammen med vegetasjonsperiode 2) i steinbrukende tid. Antall områder per 100 kalenderår er også lavest i steinbrukende tid (0,3). Antall dateringer per 100 kalenderår er nest lavest i undersøkelsen (1,8), nesten dobbelt så høy som i vegetasjonsperiode 2, sannsynligvis fordi antall dateringer fra Store Myrvatnet og Store Fløyrlivatnet er overrepresentert. Få lokaliteter og områder var i bruk i denne pionerperiode. De som var bosatt lå i sørvest (Store Myrvatnet og Store Fløyrlivatnet), vest (Lærdalsfjellet i indre Sogn), nord (Ålbusetra) og øst (Dokkfløy)(tabell 18, fig. 51). Fjellet i hele Sør-Norge var bosatt, men områdene lå langt fra hverandre og



Fig. 53. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i tidligmesolitikum (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 53. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the Early Mesolithic (numbers see Fig. 43 and Table 24).

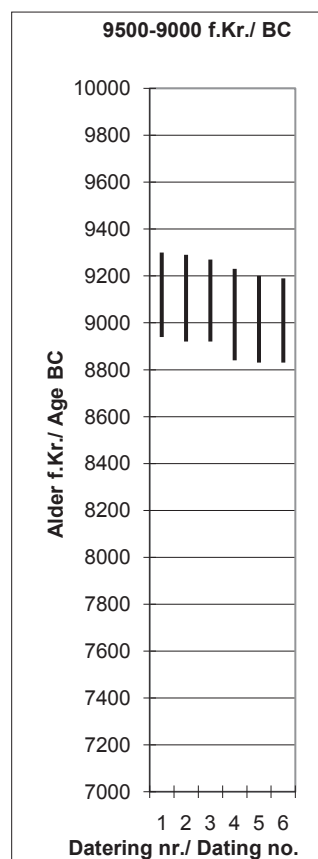


Fig. 54. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone TM1 (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 54. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone TM1 (dating no. see Appendix 2).

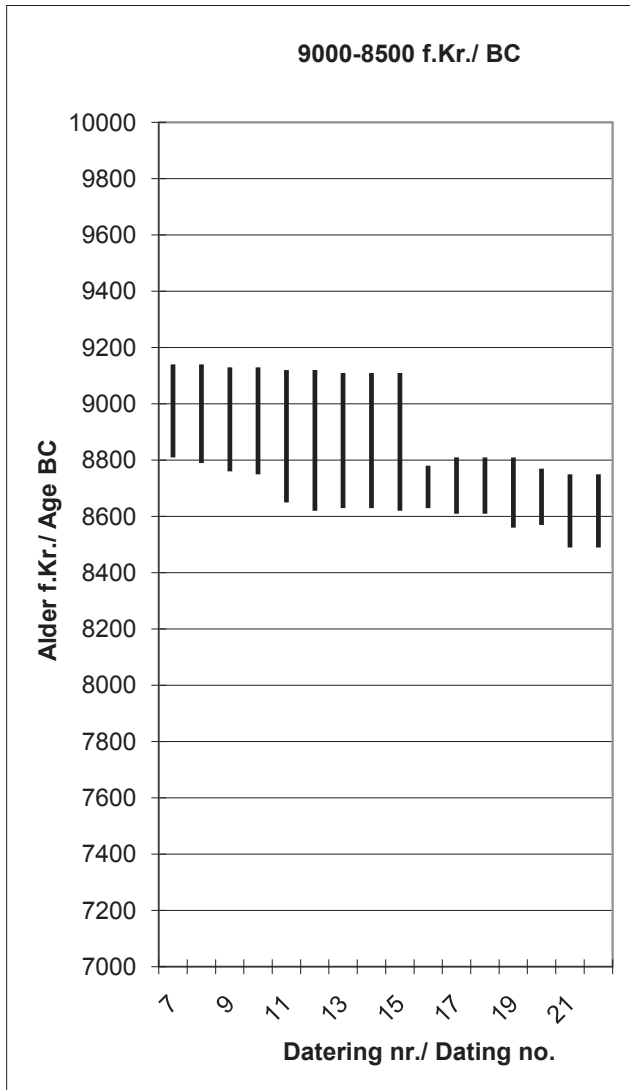


Fig. 55. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone TM2 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 55. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone TM2 (dating no. see Appendix 2).

bosetningen var meget liten. Avstanden til bosetning på kysten var kortere enn mellom områdene som var bosatt i fjellet. Det viser at kontakt med bosetning på kysten er mer sannsynlig enn kontakt mellom de bosatte områder i fjellet. En annen årsak er at kontakten innbyrdes i fjellet var hemmet av den smeltende innlandsis. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til et besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge, en meget lav verdi som viser hvor utilstrekkelige registreringene av spor etter mennesker er.

De første 500 BP-år av mellommesolitikum utgjør siste del av vegetasjonsperiode 1 (se kapittel 7.5.2.).

24 dateringer fra *tidligmesolitikum* (10 000–9000 BP, 11 480–10 200 cal BP) (nr. 1–24) er fra 8 lokaliteter i de to områdene i sørvest (tabell 26). Det er fire sprang ≥ 60 kalenderår på 60–415 kalenderår (10–320 BP-år) (se tabell 20–21). Forekomsten av dateringer er jevn i første del av perioden, deretter minker avstanden frem til hiatusen mellom dateringene nr. 22 og 23 (fig. 48–49 og 52). Antall dateringer per 100 kalenderår er 1,2 (tabell 26, fig. 45). Antall lokaliteter per 100 kalenderår er meget lav (0,4) og antall områder per 100 kalenderår er spesielt lav (0,1) (fig. 46–47). For både dateringer, lokaliteter og områder utgjør dette de laveste verdiene i steinbrukende tid. Bare fjellet i sørvest var bosatt i tidligmesolitikum, som med rimelighet kan oppfattes som en pionerperiode (fig. 53). Hyppigheten i dateringer (besøk) per 100 kalenderår er lavere enn i vegetasjonsperiode 1, hvilket viser at det skjer en økning i bosetningen i overgangen tidlig- til mellommesolitikum, dvs. før overgangen mellom vegetasjonssone 1 og 2. Hyppighet i dateringer svarer til mindre enn ett besøk per livsløp i hele fjellet.

Vegetasjonsperiode 1 omfatter de tidligmesolitiske kronundersoner (TM1–3) og den eldste av de mellommesolitiske kronundersoner (MM1, de første 440 kalenderår). Seks dateringer (nr. 1–6) fra *TM1* (9500–9000 f.Kr., 9990–9600 BP) er fra 6 lokaliteter. 16 dateringer (nr. 7–22) fra *TM2* (9000–8500 f.Kr., 9600–9250 BP) er fra 7 lokaliteter (tabell 27). Forekomsten av dateringer er jevn (fig. 54–55). Det er et lite sprang i *TM1* (60 kalenderår, 70 BP-år) mellom dateringene nr. 3 og 4, og to sprang i *TM2* (160 og 415 kalenderår, 10 og 320 BP-år) (se tabell 20–21). Alle dateringene er fra områdene Store Myrvatnet og Store Fløyrlivatnet i sørvest (fig. 56). Hyppigheten av dateringer per 100 kalenderår er for *TM1* og *TM2* henholdsvis 1,2 og 3,2. Nivået i *TM2* er høyere enn de fire etterfølgende kronundersoner pga. overrepresentasjon av dateringer fra de to områdene i sørvest (tabell 27, fig. 45–47). Hyppigheten per 100 kalenderår for lokaliteter er henholdsvis 1,2 og 1,4 og for områder 0,4. Verdien for *TM1* er for lav fordi perioden starter 250 år før den eldste datering. Det viser at bruken av lokaliteter antakelig var på noenlunde samme nivå i de to eldste kronundersoner, eventuelt at det var en liten ekspansjon i *TM2*. Hyppigheten i dateringer per 100 kalenderår svarer kanskje til ett besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Tre dateringer (nr. 23–25) fra *TM3* (8500–8000 f.Kr., 9250–8830 BP) er fra 2 lokaliteter fra sørvest (Store Myrvatnet) og fra Ålbusetra i Oppdalsfjellet i nord (tabell 27, fig. 57). Hiatusen på 415 kalenderår (320 BP-år) utgjør grensen mellom *TM2* og *TM3*. *TM3* omfatter



Fig. 56. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone TM1-2 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 56. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone TM1-2 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

to sprang ≥ 60 kalenderår (110 og 190 kalenderår, 60 og 200 BP-år) (tabell 20–21, fig. 58). Antall dateringer per 100 kalenderår er 0,6, mens lokaliteter og områder per 100 kalenderår er 0,4 (tabell 27, fig. 45–47). Hyppigheten i bosetningen i fjellet utgjør et minimum i steinbrukende tid. Dette kan bekrefte overrepresentasjon i de to eldre perioder og således et mer realistisk nivå for tidlig bruk av fjellet enn nivået angitt i TM1 og TM2. En tilbakegang i bosetningen i TM3 ikke kan utelukkes. Hyppigheten i dateringer per 100 kalenderår svarer til mindre enn ett besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

MM1 svarer til de siste 400 BP-år av vegetasjonsperiode 1 og de første 100 BP-år av vegetasjonsperiode 2, mens mellommesolitikum ut fra den arkeologiske kronologi begynner 9000 BP (8250 f.Kr.) (se tabell 4), dvs. 250 kalenderår før begynnelsen MM1. Fem dateringer (nr. 26–30) er fra MM1 (8000–7500 f.Kr., 8830–8400 BP). Disse er fra 4 lokaliteter i 3 områder (tabell 27). Spranget mellom dateringene nr. 25 og 26 på 110 kalenderår (60 BP-år) utgjør grensen mellom TM3 og MM1 (se tabell 20–21). Det er sprang mellom alle dateringer (fig. 59), dvs. 4 sprang ≥ 60 kalenderår (85–180



Fig. 57. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone TM3 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 57. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone TM3 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

kalenderår, 20–220 BP-år) som viser at det er stor avstand mellom dateringene. Fjellet var i bruk i områder som lå spredt i den nordlige delen av Sør-Norge: Ålbusetra lengst nord, Lærdalsfjellet i vest og Dokkfløy i øst (fig. 60). Antall dateringer, lokaliteter og områder per 100 kalenderår er henholdsvis 1,0, 0,8 og 0,6 (tabell 27, fig. 45–47). Pga. antatt overrepresentasjon i TM1–2 er det usikkert hvordan hyppigheten i bruken av fjellet per 100 kalenderår i MM1 skal tolkes. Tallene viser en økning på 40–80 % i forhold til tidligere. Økningen i hyppigheten av områder kan tyde på at det foregikk en reell liten økning i bosetningen, kanskje fordi befolkningen økte. I så fall utgjør MM1 den første reelle ekspansjon i bosetning i fjellet. Hyppigheten i dateringer per 100 kalenderår svarer til ett besøk per to livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Diskusjon

Perioden til og med vegetasjonsperiode 1 var karakterisert av store endringer i naturforholdene i form av isavsmeltningen og etablering av vegetasjon og dyreliv. Det må ha vært avgjørende for menneskers bosetning i fjellet som var påvirket av endringene i naturforholdene. Variasjoner i klima, snø- og isforhold

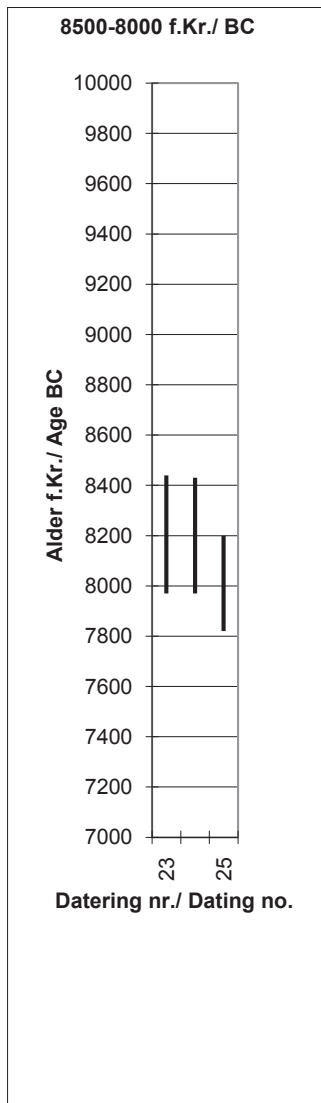


Fig. 58. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone TM3 (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 58. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone TM3 (dating no. see Appendix 2).

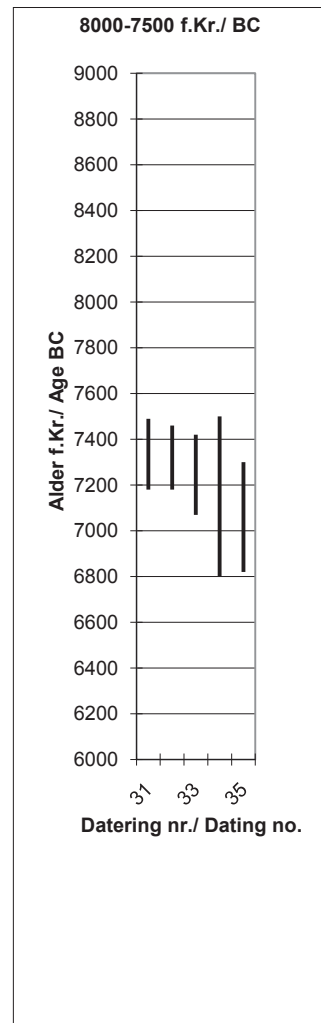


Fig. 59. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone MM1 (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 59. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone MM1 (dating no. see Appendix 2).

gjorde bruken av fjellet usikker og variabel over tid, både for dyrelivet og menneskene. Tilgjengelige data viser at menneskene i noen få områder kom i kjølvannet av isavsmeltningen, men de fleste steder var det ikke tilfelle. Bildet kan imidlertid endre seg bl.a. hvis registreringspraksis legges om fra en dominerende intuitiv registrering til en mer systematisk registrering (Berg-Hansen 2001), som også tar kulturformen (for eksempel jeger-sankere eller bønder) med i betraktning. Spørsmålet om hvor det bør registreres etter spor fra en mobil jeger-sankerbosetning bør reises. Menneskene oppholdt seg neppe i noen særlig grad i fjellet før innlandsisen smeltet. Selv om den smeltende isen lettet ferdseil i terrenget, særlig om vinteren, er det sannsynlig at en periode med utforskning og utprøving av muligheter med observasjoner av variasjoner og endringer, har gått forut for en regelmessig og systematisk bruk. Tilsvarende for sen Weichsel i lavlandet, er svake og usikre spor etter mennesker registrert (for eksempel Rolfsen 1972:148, Simonsen 1973,

Lie 1986, 1989, 1990, Fuglestedt 1989:39, Johansen & Undås 1992).

Korrelering mellom tidlige spor etter mennesker og isavsmeltningsforløpet

Isavsmeltningen i fjellet i tidlig holocen var karakterisert av regionale og tidstransgresive klima- og brefluktasjoner (tabell 28). Den første varme perioden etter isavsmeltningen var i Suldalsheiene i Sørvest-Norge Skute termomer (10 100–9800 BP, 11 700–11 220 kal BP) (Blystad & Selsing 1988). Det hadde vært relativt varmt i flere hundre år før mennesker tok kystfjellene i bruk ved Store Fløyrlivatnet (dateringene nr. 1–3) i en kjøligere periode, Fidja cryomer (9800–9700 BP, 11 220–11 170 kal BP). Dette var samtidig med at brefronten rykket frem under det eldste preboreale randtrinn Trollgaren. Brefremstøtet Jondal event I (9660 BP, 11 100 kal BP) ved nordlige Folgefonna, fant sted (mellom datering nr. 3 og 4) i begynnelsen av den varmere periode Sandsaos termomer (9700–9300 BP,



Fig. 60. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone MM1 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 60. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone MM1 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

11 195–10 500 kal BP). Fordi breene sannsynligvis reagerte langsommere på klimavariasjonen enn vegetasjonen, gikk breene ved nordlige Folgefonna frem, samtidig med Sandsaas termomer var forsinket omkring 100 kalenderår i forhold til den pollendefinerte kjøligere periode Fidja cryomer.

Det meste av Store Fløyrlivatnet ligger innenfor randavsetningen fra yngre dryas kronosone som krysser vannet. Store Myrvatnet ligger rett innenfor israndstrinnet fra yngre dryas, dvs. lokalitetene i begge områder er yngre enn yngre dryas (Bergstrøm *et al.* 2007:6) slik også C14-dateringene viser. De har en beliggenhet som knytter dem til isavsmeltningen (Bang-Andersen 1995a, 1996a, 2000, 2006) (se tabell 28). De hadde en nærhet til tidlig isfrie områder på yterkysten (se B.G. Andersen *et al.* 1987) og havet gjennom fjordsystemet. Menneskene som brukte disse to områdene hadde lett tilgang til lokalitetene på kysten med båt, mens avstanden til fots var lengre. Tidsdifferansen mellom isavsmeltningen (datert i Suldalsheiene) og de eldste daterte sporene etter mennesker på henholdsvis Store Fløyrlivatnet og Store Myrvatnet er 700 og 800 kalenderår. Da de preboreale randavsetningene ligger litt øst for lokalitetene, kan man

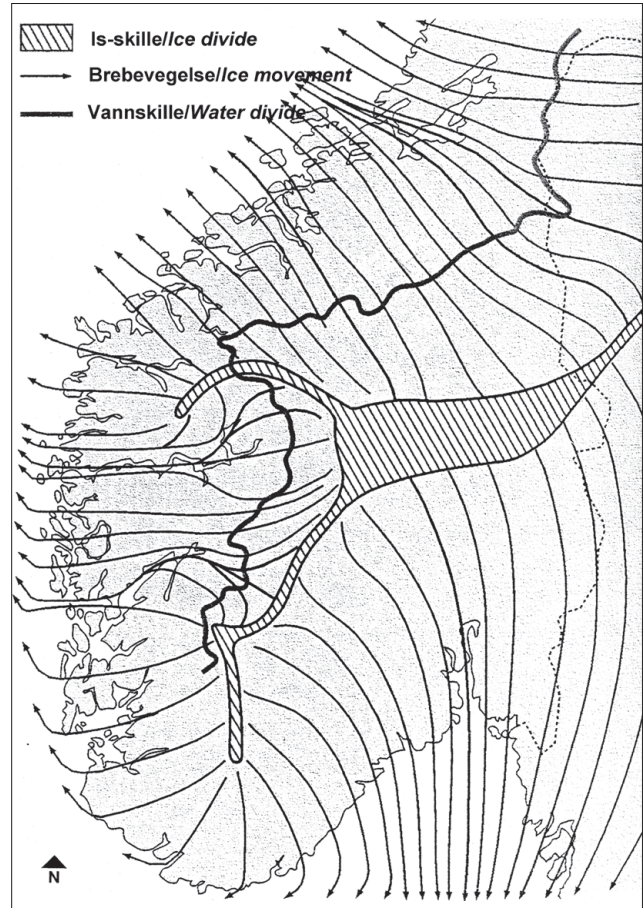


Fig. 61. Hovedvannskillet (heltrukken strek) har noenlunde samme beliggenhet som værs skillet mellom Øst- og Vest-Norge. Figuren viser også isskillet under siste del av Weichselistiden samt brebevegelsen (T.O. Vorren & Mangerud 2006:510).

Fig. 61. The main water divide (black line) has approximately the same position as the weather divide between the eastern and western part of South Norway. The figure also shows the ice divide during the last part of the Weichselian ice age including glacier movements (T.O. Vorren & Mangerud 2006:510).

likevel med rette si at den tidligste bruk av disse to områder fant sted nær randen av den tilbakesmel-
tende iskappe.

I løpet av Sandsaas termomer ble mange fjellområder isfrie. Deler av Jostedalsbreområdet, Jotunheimen og Innerdalen i Kvikne i Hedmark samt det meste av Finse-området på Hardangervidda var smeltet fri fra isen omkring 9500 BP (10 740 kal BP) (Sollid & Sørbel 1979, Nesje & Rye 1990, Nesje & Kvamme 1991, S.O. Dahl & Nesje 1994, 1996:383, Gunnarsdóttir 1996a:248, Bjune 2005:261, se også Johansen 1978b:44–45). Riskallvatn (948 moh.) i Årdal, Sogn og Fjordane, ble isfritt (9400–9200 BP, 10 630–10 340 kal BP) i slutten av Sandsaas termomer. De fleste av dateringene (nr. 4–22) fra Store Fløyrlivatnet og Store Myrvatnet er da også fra Sandsaas termomer.

Tabell 28. Isavsmeltningskronologi og de tidligste C14-daterte spor etter mennesker i forskjellige fjellstrøk i Sør Norge.
 Table 28. Deglaciation chronology and the earliest radiocarbon dated traces of people in different mountain areas in South Norway.

Lokalitet, begivenhet/ Site, event	Isavsmeltning og klimabegivenhet i alder BP (kal BP)/ Deglaciation and climate event in age BP (cal BP)	Tidligste C14-daterte spor etter mennesker i alder BP (kal BP)/ Earliest C14-dated traces of people in age BP (cal BP)	Tidsdifferanse mellom isavsmeltning og eldste C14-daterte spor etter mennesker i alder BP (kal BP)/ Age difference between deglaciation and oldest radiocarbon dated traces of people, age BP (cal BP)	Referanse/ Reference
Rondane, Øst-Norge/ Eastern Norway	16 880-10 980 (20 000-12 900)			Bøe 2006
Suldalsheiene, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	10 100±280 (12 350-11 150)			Blystad & Selsing 1988
Skute termomer, Suldalsheiene, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	10 100-9800 (11 700-11 220)			Blystad & Selsing 1988
Sør-Trøndelag	10 000-9000 (11 480-10 200)			Sollid & Reite 1983
Fidja kryomer, Suldalsheiene, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	9800-9700 (11 220-11 170)			Blystad & Selsing 1988
Store Fløyrlivatnet, Rogaland, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway		9750±80 (11 250-10 890)	~ 350 (700)	Bang-Andersen 2000, 2004
Fjellet innenfor indre fjordstrøk av Vestlandet/ Mountain area inside the inner fiord region of Western Norway	9800 (11 220)			T.O. Vorren 1973:fig. 22
Sandsaas termomer, Suldalsheiene, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	9700-9300 (11 170-10 500)			Blystad & Selsing 1988
Jondal I, Folgefonna, Vest-Norge/ Western Norway	9660 BP (11 100)			Bakke <i>et al.</i> 2005a
Store Myrvatnet, Rogaland, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway		9610±90 (11 150-10 780)	500 (800)	Bang-Andersen 1989, 1990, 2006
Jostedalsbreområdet, Jotunheimen, Innerdalen Hedmark, Finseområdet Hardangervidda	9500 (10 740)			Sollid & Sørbel 1979, Nesje & Rye 1990, Nesje & Kvamme 1991, Dahl & Nesje 1994, 1996, Gunnarsdóttir 1996, Dahl <i>et al.</i> 1997, Bjune 2005

Lokalitet, begivenhet/ Site, event	Isavsmeltning og klimabegivenhet i alder BP (kal BP)/ Deglaciatio n and climate event in age BP (cal BP)	Tidligste C14-daterte spor etter mennesker i alder BP (kal BP)/ Earliest C14-dated traces of people in age BP (cal BP)	Tidsdifferanse mellom isavsmeltning og eldste C14-daterte spor etter mennesker i alder BP (kal BP)/ Age difference between deglaciatio n and oldest radiocarbon dated traces of people, age BP (cal BP)	Referanse Reference
Riskallsvatn, Årdalsfjellet, Vest-Norge/ Western Norway	9400-9200 (10 630-10 340)			Kvamme <i>et al.</i> 1992
Jondal II, Folgefonna, Vest-Norge/ Western Norway	9340-9250 (10 550-10 450)			Bakke <i>et al.</i> 2005a
Sandsa kryomer, Suldalsheiene, Sørvest-Norge/ Southwestern Norway	9300-9100 (10 500-10 240)			Blystad & Selsing 1988
Nyset-Steggjevassdragene, Årdalsfjellet, Vest-Norge/ Western Norway	>9000 (>10 200)			Kvamme <i>et al.</i> 1992
Erdal event I, Hardangerjøkulen/ Central Norway	8940-8900 (10 100-10 050)			Nesje <i>et al.</i> 1991, Bahl <i>et al.</i> 2002
Hardangervidda/ Central Norway	9000-8900 (10 200-10 050)			T.O. Vorren 1974, Moe 1977
Ålbusetra, Oppdal, Sør-Trøndelag		8840±60 (10 150-9770)	200-1100 (200-1500)	Gustafson 1988
Øvre Storvatnet, Setesdalshei Vest	8800 (9830)			Blystad & Selsing 1988
Dokkfløy, Oppland, Øst-Norge/ Eastern Norway	9000 (10 200) 8850±80 (10 160-9780)			Sørensen 1983, Høeg 1990
Dokkfløy, Oppland, Øst-Norge/ Eastern Norway		8780±135 (10 150-9550)	100-200 (100-200)	Boaz 1998
Erdal event II, Hardangerjøkulen/ Central Norway	8740 (9700)			Nesje <i>et al.</i> 1991, Bahl <i>et al.</i> 2002
Glitreøyne, Lærdalsfjellet, Vest-Norge/ Western Norway		8510±110 (9610-9320)	900-1100 (1300)	Nydal <i>et al.</i> 1972, Johansen 1978
Finnsbergvatnet, Hardangervidda/ Central Norway		8270±90 (9410-9130)	600-1200 (800-1500)	Indrelid 1994
Gurinos, Hemsedalsfjellet, Vest-Norge/ Western Norway		8150±200 (9450-8750)	1200-1600 (1600)	Nydal <i>et al.</i> 1964, Indrelid 1973a, Schaller 1984
Berdalen, Nyset-Steggjevassdraget, Vest-Norge/ Western Norway		8090±140 (9250-8770)	800-1400 (1000-1600)	Bjørge <i>et al.</i> 1992
Styggevassheller, Breheimen, Vest-Norge/ Western Norway		7590±120 (8550-8220)	1800-2000 (2300-2400)	Randers 1986
Øvre Storvatnet, Setesdalshei Vest		7020±140 (8000-7680)	1600-1900 (2000)	Bang-Andersen 1989, 2006

Breoskillasjonen Jondal event II (9340–9250 BP, 10 550–10 450 kal BP) ved nordlige Folgefonna, er no- enlunde samtidig med begynnelsen av den pollende- finerte kjøligere periode Sandsa cryomer (9300–9100 BP, 10 500–10 240 kal BP). Denne perioden var sam- tidig med det yngste preboreale randtrinn Blåfjell og også med den eneste hiatus i steinbrukende tid regis- trert i appendiks 2 på mer enn 400 kalenderår i pe- rioden 9360–9040 BP (8620–8205 kal BP). Perioden da randtrinnet Blåfjell ble dannet, var sannsynligvis karakterisert av bevegelser i innlandsisen og fremryk- king av brefronten i fjellområdene rundt Lysefjorden. Denne kjøligere perioden har antakelig vært ugunstig for menneskene som bosatte seg ved Store Fløyrliv- vatnet og Store Myrvatnet. Den kan ha bidratt til at de oppga bruken av områdene i denne perioden. Den kan også ha vært årsaken til at bosetningen ved Store Fløyrlivatnet ikke ble tatt opp igjen etterpå da det igjen ble varmere og isen smeltet tilbake fra områdene øst for vannet. Derimot ble Store Myrvatnet nyttet også etter Sandsa cryomer frem til 9050–9000 BP (10 210– 10 200 kal BP). I følge Bang-Andersen (1990:225–226) var reinsdyrjakt sentral i bruk av disse to områdene.

I Nyset-Steggjevassdragene i Årdalsfjellet smeltet innlandsisen 9300–9000 BP (10 500–10 200 kal BP) (Nesje & Rye 1990:5, Bjørge *et al.* 1992:99, Kvamme *et al.* 1992:72). De siste restene av innlandsisen forsvant antakelig fra Hardangervidda omkring 9000–8900 BP (10 200–10 050 kal BP) (T.O. Vorren 1974:54, 1979, Moe 1977:38). Den endelige isavsmeltningen på Har- dangervidda synes å ha skjedd ved nedsmeltning. Spor etter lateral drenering tyder på at de lavereliggende områder ble isfrie sist (Vorren 1979:37).

Breoskillasjonen Erdal event I (10 080–10 050 kal BP, 8940–8900 BP) fant sted i tidlig boreal kronosone, da- tert ved nordlige sektor av Hardangerjøkulen (Nesje *et al.* 1991, S.O. Dahl *et al.* 2002, Bakke *et al.* 2005a). Det ble også registrert i Krundalen øst for Jostedalsbreen og i Smørstabbtindan massivet i det sentrale Jotunhei- men (10 400–9600 kal BP, 9240–8690 BP), med breer større enn i nåtiden (Lukas 2007, Matthews & Dresser 2008). Erdal event I skjedde mellom dateringene nr. 24 og 25. Den yngste er fra Store Myrvatnet og den eld- ste fra Ålbusetra (8900–8780 BP, 10 150–9770 kal BP), hvor det er registrert sprang på 190 kalenderår (200 BP-år) med en overlapping i kalenderår (en liten hia- tus i BP-år). Etter datering nr. 25 er det markert større avstand mellom dateringene. Breoskillasjonen antas å ha vært et resultat av en kjøligere og fuktigere periode som førte til fremrykking av bretungene. Det kan ha vært medvirkende til å gjøre menneskenes bruk av fjel- let usikkert og bidratt til at en mer regelmessig tidlig bosetning ble forsinket.

Etter tidlig bruk av kystfjellene i Rogaland startet en tidlig bruksperiode ved Ålbusetra og i Dokkføy sam- tidig, henholdsvis 8900–8780 BP (10 150–9770 kal BP) og 8915–8645 BP (10 150–9550 kal BP) (se appendiks 2). Den varte lengre i de nordlige fjellstrøk enn i Dokk- fløy (se tabell 18).

Både de to områdene i Rogalandsfjellet og Ålbusetra ligger vest for hovedvannskillet i Sør-Norge. Disse lå vest for isskillet i siste fase av istiden (T.O. Vorren & Mangerud 2006:510) (fig. 61), ved et litt lavere nivå enn de fleste av de eldste sporene etter steinbrukende men- nesker i fjellet i Sør-Norge (appendiks 2). Ålbusetra i Oppdal, Sør-Trøndelag, ligger i et fjellområde som tid- lig smeltet fri fra innlandsisen og i tilknytning til større områder langs kysten som var isfrie i sen weichsel (Sol- lid & Sørbel 1979). Flere forfattere har påpekt at Ålbu- setra var lokalisert nær innlandsisen (Martens i Nydal *et al.* 1970:231, Gustafson 1988:65 og fig. 1, 1995:9, 1996, Pettersen 1999:157–158). Lokaliteten ligger innenfor de preboreale endemorener (Sollid & Sørbel 1979:fig. 2, Sollid & Reite 1983:fig. 43) som lengre sør er datert til å være eldre enn 9100 BP (10 240 kal BP) (Blystad & Sel- sving 1988). Det gir en tidsdifferanse mellom isavsmelt- ningen og de eldste daterte sporene etter mennesker på mindre enn 100–500 kalenderår (se tabell 28). Det er sannsynlig at menneskene som brukte Ålbusetra på dette tidspunkt oppholdt seg nær isranden. De var også kjent med isforholdene i området og med restene etter den nedsmeltende innlandsis lengre inne i fjellet. Ålbu- setra ligger mer enn 80 kilometer i luftlinje fra bunden av fjordene i vest (se Gustafson 1988:fig. 1) så tilgangen fra dette området til kysten var lang (flere dagsmar- sjer). Det høye havnivå den gang halverte imidlertid nesten avstanden fra Ålbusetra til kysten fordi havet gikk langt inn i Sunndalen (Sørensen *et al.* 1987). De nærmestliggende og ressursrike kystområder på Nord- vestlandet er spesielt rike på tidlige boplasser, og si- tuasjonen har likhetstrekk med Sørvest-Norge (Bjerck 2008:90). Pionerfloraen med bl.a. tindved (*Hippophaë*) i lavere strøk av Oppdalsfjellene, ble avløst først av en busk- og dvergbuskvegetasjon og siden av bjørkeskog som dominerte fra ca. 8500 BP (9510 kal BP) i blanding med furu (Paus *et al.* 1987). Fruktene fra tindved (*Hippophaë*) som vokste mange steder i fjellet tidlig et- ter isavsmeltningen er spiselige. De har antakelig vært en ressurs som ble benyttet. Tindved er spesielt lyskre- vende og tåler dårlig snø. Dette signaliserer at vintrene var snøfattige (Solem 2003:25). Solem (2003:25) skrev også at dens bær er meget C-vitaminrike og at veden er hard. Den har derfor vært velegnet til og kan ha vært brukt til redskaper.

Dokkføy ligger vest i Oppland fylke i det indre Øst- landet. Det eldste C14-daterte spor etter mennesker er

8780±135 BP (10 150–9550 kal BP) (Boaz 1998:241–256). Boaz (1998:251, 275) avviste imidlertid denne og de to andre dateringer som er eldre enn 8000 BP (8900 kal BP) (appendiks 2 datering nr. 26–28). Det ble ikke funnet steinartefakter som kunne bidra til aldersbestemmelse i disse tilfellene.

Identifikasjonen av trekull fra ildstedet på lokalitet-178 i Dokkfløy inkluderte furu, bjørk, or, einer og selje. H.I. Høeg (1990:34) satte oreinnvandringer i Dokkfløy til ca. 8100 BP (9020 kal BP) og Boaz (1998:251) antok at det er usannsynlig at den kunne ha vokst tidligere i Dokkfløy enn i kystområdene i Telemark (se H.I. Høeg 1982:222). Pollenkurvene til vindbestøvete trær gjenspeiler imidlertid ikke hva som reelt vokser i et område. Den gjenspeiler den del av vegetasjonen i et vist område rundt lokaliteten for pollenanalyse, som blomstrer slik at deres pollen inngår i pollenregnet (for eksempel Fægri & Iversen 1975 kapitlet om produksjon og spredning av pollen). En gjennomgang av H.I. Høegs (1990) pollendiagrammer fra Dokkfløyområdet viser at orepollen opptrer tidligere enn 8100 BP (9020 kal BP) som angir oppgangen i orepollenkurven. I for eksempel pollendiagrammet DR 370 Liumholseter (745 moh.), mindre enn 5 kilometer i luftlinje nordvest for lokalitet-178, ble det registrert or (*Alnus*) i bunnprøven sammen med tindved (*Hippophaë*) og furu. Alderen ble satt til ca. 9000 BP (10 200 kal BP) (se H.I. Høeg 1990:45 og 62–63). Det er derfor sannsynlig at or vokste i Dokkfløyområdet, eventuelt som små pionerenklaver i vegetasjonen lenge før oppgangen i pollendiagrammene, med liten pollenproduksjon slik at bestøvningen bare foregikk lokalt og dens pollen i liten grad inngikk i pollenregnet.

En annen (akselerator) datering som Boaz avviste, ble utført på en enkelt liten trekullbit av furu fra lokalitet-291. Fordi den er eldre enn den typologiske alder på lokaliteten (8000–6500 BP, 8900–7430 kal BP) og fordi det er furu, ble dateringen forkastet. Trekull av furu anses ikke som et godt dateringsmateriale for å oppnå en presis alder på bosetning, fordi det er et tre som kan bli flere hundre år gammelt. Halvdøde og døde furutrær kan stå på rot flere hundre år, slik det er tilfelle på Vestlandet og i den svenske fjellkjeden i dag (for eksempel Kullman 2000a, Thun 2009). Menneskene den gang oppsøkte neppemyrer for å sanke subfossil ved til brensel. Det fantes sannsynligvis rikelig av tørrved til bålet i omgivelsene som var bedre brensel enn eventuelle gamle rester av furu i myrene. Dessuten var der sannsynligvis lite subfossil furu i myrene, både fordi furu ekspanderte først etter 8500 BP (9510 kal BP) (Hardangervidda, Moe 1977:85) og en begynnende myrdannelse først startet i denne vegetasjonsperiode

(se tabell 11). Noe annet er at prøven ikke er fra et ildsted som de to andre prøvene, men innsamlet uspesifisert i et område A med mange brente artefakter. Dette gjør det vanskelig å vite hva som ble datert. Mennesker har ikke alltid etterlatt litisk materiale. Selv om opprinnelsen til den lille trekullbit i område A ikke kan bestemmes, tilsier beliggenheten til lokalitet DR-291 på et lavt platå nær vestbredden av Dokkfløy (Boaz 1998:257), at lokaliseringen må ha vært velegnet for jeger-sankere til alle tider. Det er sannsynlig at den også har vært brukt tidligere enn typologien tilsier. Da alderen er samtidig med de to andre dateringer, er det mest sannsynlig at den faktisk daterer menneskers bosetning i Dokkfløy på det tidspunkt C14-dateringen angir, men uten at de etterlot litiske artefakter.

Isavsmeltningen i området skjedde etter 9000 BP (10 200 kal BP) (Aa 1983:50, Sørensen 1983:20) og i selve Dokkfløyområdet rundt 8850±80 BP (10 160–9780 kal BP) (H.I. Høeg 1990:22, 60). De palynologiske undersøkelser (trekullkurven) viste at det sannsynligvis var mennesker i området kort tid etter at det ble isfritt i perioden 8900–8600 BP (10 050–9550 kal BP). Det er i samsvar med at arkeologiske spor viste tilstedeværelse av mennesker 8900 BP (8100 f.Kr.) (H.I. Høeg 1990:130). Området ble tatt i bruk rett etter isavsmeltningen og en tidsdifferanse mellom isavsmeltningen og de eldste daterte sporene etter mennesker er beregnet til 100–200 år (se tabell 28). Dette korte tidsintervallet tyder på at området ble tatt i bruk, når det var tilgjengelig. Vegetasjonen i Dokkfløyområdet endret seg etter hvert fra en lyselskende flora, rik på urter og med bl.a. tindved (*Hippophaë*), til en bjørkeskog med hassel og senere også med furu, mest på de lavereliggende lokaliteter (H.I. Høeg 1990). Med båt var avstanden mellom Dokkfløy og kysten på dette tidspunkt vesentlig kortere enn i dag (se Sørensen *et al.* 1987). Isranden lå ved Hønefoss ca. 9500 BP (10 740 kal BP) ved den sydlige enden av Randsfjorden og den marine grensen i midtre del av Randsfjorden er 191 moh. (Holtedahl 1953, Aa 1983:49, se også Hafsten 1960:fig. 152). Det viser at Randsfjorden som i dag har et nivå på 134 moh., var tilgjengelig med båt fra nåtidens kyst, fra isavsmeltningen og ut i boreal kronosone, dvs. på den tid mennesker bosatte området. Avstanden i luftlinje fra Dokkfløy til datidens kyst som lå i Randsfjorden var da bare 20–40 kilometer.

Breoskillasjonen Erdal event II (8740 BP, 9700 kal BP) fant sted i boreal kronosone, datert ved nordlige sektor av Hardangerjøkulen (Nesje *et al.* 1991, S.O. Dahl *et al.* 2002, Bakke *et al.* 2005a) som er mellom dateringene nr. 26 og 27. De to eldste er fra Dokkfløy. Også denne breoskillasjonen kan ha bidratt til å gjøre menneskene usikre på bruken av fjellet. Den første

bruk av området var kanskje midlertidig med karakter av å gjøre seg kjent i området, mens en mer regelmessig bruk ble utsatt.

Lærdalsfjellet ble tatt i bruk 8620–8400 BP (9610–9320 kal BP) godt 200 kalenderår etter Erdal event II og mer enn 500 kalenderår senere enn Ålbusetra og Dokkfløy. Tidsdifferansen mellom isavsmeltningen og den eldste bosetning er beregnet til 1300 kalenderår i dette området. Vegetasjonen var antakelig dominert av furu sammen med bjørk opp til skoggrensen. Nåtids-gjennomsnittlige sommertemperaturer forekom allerede omkring 9000 BP (10 200 kal BP). Hovedruten for mennesker som bosatte Lærdalsfjellet til kysten, var relativt kort og gikk utover langs Sognefjorden med båt som transportmiddel (Johansen 1978b:288). Selv om det er fravær av mesolitiske lokaliteter innover langs vestlandsfjordene (se bl.a. Indrelid 1978:169, se også kapittel 9.) ble fjordene antatt å være den mest sannsynlige ferdselsvei mellom fjell og kyst (Bjørge 1981:155). Uten båt er avstanden til ytterkysten noenlunde like lang til fots fra Lærdalsfjellet, Dokkfløy og Oppdalsfjellet (med en avstand i luftlinje på 80–110 kilometer) (se fig. 43).

Fig. 44 viser at C14-dateringene fra denne vegetasjonsperiode ligger under furutregrensen bortsett fra de preboreale lokaliteter. De ligger i det vestlige området hvor den nederste kurven for furutregrensen gjelder. Ekstrapolasjon av kurven tilbake i tid tyder på at Store Fløyrlivatnet lå i underkant av tregrensen, mens Store Myrvatnet lå under skoggrensen.

Bruksintensitet

Få lokaliteter og områder var i bruk i fjellet i denne tidlige perioden. Hele Sør-Norge var i bruk, men de fem områdene lå så langt fra hverandre, at avstanden mellom bosetning i fjellet og på kysten var kortere enn mellom bosetningsområdene i fjellet. Det kan bety at kontakt fjell-kyst er mer sannsynlig enn kontakt mellom de områder som var i bruk i fjellet. En annen grunn er at kontakten innbyrdes i fjellet var hemmet av den smeltende innlandsisen inn i boreal kronosone. Et sannsynlig bruksmønster har derfor inkludert fjellet og kysten i en region, snarere enn flere fjellområder.

Tidligmesolitikum (10 000–9000 BP, 11 480–10 200 cal BP) er både mht. dateringer, lokaliteter og områder karakterisert av de laveste verdier i steinbrukende tid. Det kan med rimelighet oppfattes som en pionerperiode i fjellet. Hyppigheten av dateringer (besøk) per 100 kalenderår er lavere enn i vegetasjonsperiode 1. Dette viser at det skjer en økning i bruken i overgangen tidlig- til mellommesolitikum, dvs. før overgangen mellom vegetasjonssonene 1 og 2.

Kronosonene TM1 (9500–9000 f.Kr., 9990–9600 BP) og TM2 (9000–8500 f.Kr., 9600–9250 BP) er

muligens karakterisert av en svak ekspansjon i TM2. Hiatusen på mer enn 400 kalenderår utgjør grensen mellom TM2 og TM3. Et minimum i bosetningen i kronosone TM3 (8500–8000 f.Kr., 9250–8830 BP) tolkes som et resultat av overrepresentasjon i de to eldste kronosoner. Det er derfor representativ for et realistisk nivå for tidlig bruk av fjellet slik at alle tre kronosoner har karakter av pionerbosetning. MM1 (8000–7500 f.Kr., 8830–8400 BP) var karakterisert av spredt bruk av områder i den nordlige delen av Sør-Norge. Bruken av fjellet økte i forhold til tidligere, antakelig fordi befolkningen økte. MM1 utgjør den første reelle ekspansjonen i bosetning av fjellet.

Relasjonen fjell-kyst

Bosetningen i fjellet må nødvendigvis ha hatt utgangspunkt i lavlandet hvor menneskene kom først. Det er sannsynlig at det var de samme mennesker som brukte lavlandet og fjellet, antakelig nærliggende områder i lavland og fjell. De må derfor nødvendigvis ha hatt kunnskap om både lavlandet med kysten og fjellet basert på tradisjoner langt bakover i tid.

Klimaforholdene i Nordvest-Europa hadde store likhetstrekk med dem som eksisterte i Sør-Norge ved slutten av istiden, karakterisert av til dels store endringer. Det er derfor sannsynlig at de menneskene som migrerte inn i de nylig isfrie områdene hadde klimaendringer som en integrert del av sin kultur. Over generasjonene var de vant med at klimaet endret seg fra kaldere til varmere perioder og omvendt. De hadde strategier for endring i sin kultur med opprinnelse på Kontinentet og naturforholdene der. En tilsvarende kultur eksisterte på Nordsjølandet før det ble oversvømt av havet. Her var sanking og jakt på terrestriske dyr, for noen mennesker kombinert med fiske og jakt på marine pattedyr, det vanlige. Skandinavia inkludert Sør-Norge hadde et vesentlig annerledes landskap, karakterisert av fjellet med en lavlandsbremme av varierende bredde rundt (se kapittel 9.1.).

Menneskene som kom dit måtte orientere seg i dette nye landskap hvilket også krevde endringer i deres kultur (Boaz 1998). På den annen side hadde de i det minste, mentalt og kulturelt, familien og slekten med seg, hvilket innebar at de ikke var alene, slik vi ville følt oss med vår nåtidige vestlige tradisjon. Dette gjorde bevegelsen i nytt terreng lettere. De var sannsynligvis vant til forholdene på Kontinentet hvor innlandsisen startet å smelte tilbake for rundt 20 000 år siden (23 960 kal BP), lenge før Sør-Norge ble tatt i bruk. Mobile jeger-sankere var vant med å manøvrere i kjent og ukjent terreng. Denne kulturen ble tatt med gjennom forbindelse med tidligere slektsledd og familiens historie.

Reinsdyrene hadde noen av de samme utfordringer som menneskene. De var heller ikke kjente med det nye terrenget. De måtte finne sine rytmer i forhold til topografi og variasjoner i naturen. Sannsynligvis var vilkårene i fjellet bra for reinsdyr når en urterik pionervegetasjon var etablert etter isavsmeltingen og før skoggrensen steg. Man kan undre seg over hva vinterbeidet besto av da lav krever lang tid for å etablere seg, og om reinsdyrene etablerte seg i fjellet før lavfloraen var etablert. Men lav er først og fremst viktig for å holde tarmfloraen i gang. Det er derfor mulig at reinsdyrene søkte til lavere strøk om vinteren for å skaffe tilstrekkelig føde. I disse områdene var antakelig lavveksten bedre enn i fjellet.

Bailey (2008:365) viste til flere forfattere som har argumentert for at senpaleolitiske jegere jaktet havpattedyr, fisket og samlet skjell langs kyster som senere ble oversvømt, med norskekysten som et bemerkelsesverdig unntak. Bjerck (2007:17, 2008:84–85) antok at der var liten eller ingen maritim tilpasning blant senpaleolitiske jegere i lavlandsområdene i Nordvest-Europa. Det førte til en forsinkelse av den tidligste bosetning langs norskekysten som var så sen som begynnelsen av preboreal kronosone, fordi marine ressurser må ha vært hjørnesteinen (Bjerck 1995, 2007, 2008). Fuglestvedt (1999b, 2001, 2005) tolket pionerbosetningen annerledes enn Bjerck (1995, 2007, 2008). Bjerck (2008:84) antok at det ikke er noen tydelige spor etter mennesker før omkring 10 000 BP (11 480 kal BP). Andre forskere beskrev de spor som finnes fra sen weichsel i Sør-Norge som svake eller usikre (for eksempel Rolfsen 1972:148, Simonsen 1973, Lie 1986, 1989, 1990, Fuglestvedt 1989:39, Johansen & Undås 1992). Bjerck (2008:84) tolket denne nyanseforskjell som at hele den skandinaviske atlanterhavskyst ble tatt i bruk i løpet av 200–300 år rett etter 10 000 BP (11 480 kal BP), i begynnelsen av kronoundersone TM1, og at Fosnateknologien utgjorde pionerbosetningen i Norge. Mange små lokaliteters beliggenhet på øyer langs norskekysten viser et overlevelsismønster basert på marine ressurser i kronosonen TMK (Bjerck 2007:17–18, 2008:84, 90 bl.a. med referanse til Nærøy 1995, 2000a:182). Mer enn 90 % av lokalitetene var knyttet til kystområdene og mer enn 2/3 av dem ligger på øyer (Bjerck 2007:18 med referanser). Lokaliteter, mest sannsynlig relatert til sesongmessig reinsdyrjakt i fjellet i Sør-Norge, viser at også fjellet var i bruk tidlig i preboreal kronosone (Bang-Andersen 2003a, Bjerck & Callanan 2005).

Mennesker som kom tidlig til kysten i Sørvest-Norge, hadde kunnskap om reinsdyr med seg fra sine forfedre og formødre på Kontinentet og Nordsjølandet. Reinsdyrjakt og -fangst var en fortsettelse av en

gammel kulturelt betinget tradisjon (Fuglestvedt 2000, 2005). Den isfrie kyst var de første områder i sen weichsel som ble åpen for menneskers sporadiske bruk og migrasjoner. Deretter var de isfrie fjellene langs kysten tilgjengelige. Menneskers tidlige bosetning i fjellet kan således henge sammen med videreføring av en urgammel tradisjon med et rekrutteringsgrunnlag i en reinsdyrkultur på Nordvest-Europas sletteland. At det har vært mulig å drive reinsdyrjakt på kysten tidlig etter isavsmeltingen, bekreftes av funn av spor etter reinsdyr både i Sørvest- og Vest-Norge (for eksempel Mangerud 1970, Lie 1986, 1989, 1990). En reinsdyrkult innebærer ikke en ensidig reinsdyrøkonomi. Det utelukker heller ikke at menneskene utnyttet marine ressurser når de oppholdt seg i lavlandet, slik beliggenheten til lokalitetene (Galta 3 og Moldvika 1) Fuglestvedt undersøkte, tyder på (Fuglestvedt 2001, 2005, se også Høgestøl *et al.* 1995, Prösch-Danielsen & Høgestøl 1995 og Gjerland 1990). Menneskene i en reinsdyrkultur var gjennom slekten knyttet til reinsdyr i sitt kulturelle uttrykk, selv om deres økonomiske grunnlag var mye bredere (se kapittel 8.3.).

Bjerck (2007) satte den kronologiske grensen for endring i det sosiale mønsteret på kysten ved overgangen mellom TMK og MMK (8000 f.Kr., 8830 BP). Dette var et tidspunkt da de siste delene av innlandsisen var ved å smelte bort i fjellet. Store deler av fjellet var fortsatt karakterisert av en mosaikk, bestående av dødis, smeltevann og pionervegetasjon. På dette tidspunkt hadde bare 8 C14-daterte lokaliteter (24 dateringer), alle fra de to områdene i Rogalandsfjellet, vært i bruk i fjellet i Sør-Norge. Derimot viste Bjerck (2007:17) til at 20–30 lokaliteter i fjellet er fra TMK (eldre enn 8830 BP, 8000 f.Kr.). I tillegg til Rogalandslokalitetene, inkluderte Bjerck lokalitetene Brannhaugen i Oppdal i Sør-Trøndelag samt Gustafsons (1988) lokaliteter fra samme område. Bjerck (2007:17) inkluderer således 3–4 ganger så mange lokaliteter i TMK enn det som fremgår av appendiks 2. Bjerck medregnet lokaliteter som ikke er publisert (Brannhaugen), muligens også lokaliteter som på grunnlag av typologien er fra TMK, men som ikke er C14-datert. Muligens har han laget et overslag og ikke en kontret optelling. Det er dessverre vanskelig å komme nærmere hvilke lokaliteter Bjerck (2007:17) inkluderte i sin vurdering av antall av TMK-lokaliteter. Ut fra tilgjengelige opplysninger er det mulig at Bjerck (2007:17) har overvurdert mengden av lokaliteter, samtidig som det er klart at det totale antall er større enn de C14-daterte lokaliteter i appendiks 2. Dersom Bjercks (2008:17) angivelse imidlertid er riktig, betyr det at appendiks 2 fanger opp godt under halvparten (27–40 %) av kjente lokaliteter fra TMK i fjellet. Oppsummerende kan det sies

at appendiks 2 ikke inneholder alle kjente lokaliteter fra TMK. Den er begrenset til C14-dateringer, men også at Bjerck (2008) antakelig har overvurdert mengden av lokaliteter.

Kystområdet i sørvest var det største langs norskekysten som tidlig ble isfritt. Det var herfra at fjellet tidligst kunne tas i bruk av menneskene. Etter hvert som isen smeltet i lavlandet og fjellet ble isfritt. Vegetasjonen og dyrelivet spredte seg og andre terrestriske biotoper ble gunstige i tillegg til biotopene i kystområdene. Det ble ikke bare mulig, men attraktivt å bosette seg i flere og større områder.

Kronosonen TMK var karakterisert av en høy grad av bosetningsmobilitet. Boplassene var lite eller ikke differensierte. Det var få regionale variasjoner i den materielle kultur og de sosiale territorier var differensierte, men lite utviklete (Bjerck 2007:19, 2008:78, 84, 90). Dette ble tolket som et uttrykk for små og meget mobile sosiale enheter. De besto av små familiegrupper som hadde ensartede økonomiske strategier med jakt på reinsdyr og antakelig også spesialisert jakt på sel (Bjerck 1995:141, 2007:19 og tabell 2.3, 2008:85–86). Således var bosetningen i fjellet mest sannsynlig er resultat av midlertidige opphold for få personer med innbyrdes slektskap. De brakte lite med seg og beveget seg i landskapet i en form for årlig syklus hvor både lavland og fjell inngikk, og hvor reinsdyrene var den økonomiske strategien i fjellet. Det var få forskjeller mellom lokalitetene, også geografisk, og det var ikke utviklet sosiale rettigheter til utvalgte landskap (territorier). Bare de to områdene Store Fløyrlivatnet og Store Myrvatnet er samtidig med Bjercks (2007) eldste fase. Når menneskene bosatte seg i fjellet var grunnen neppe bare tilgang på ressurser som ikke var tilgjengelige i lavlandet (andre steder) eller eventuelt for å supplere lavlandsressursene, men også kulturelle forhold (Bang-Andersen 1990, 2000).

Smeltingen av isen og spredning av vegetasjonen førte til at landet lettere lot seg varme opp i sommersolen. Dette bidro til et gunstigere sommerklima (Wishman 1979:120). Etter isavsmeltingen var klimaet mer kontinentalt og stabilt med liten variabilitet sammenlignet med i dag. Det var relativt store temperaturforskjeller mellom sommer og vinter. Det er sannsynlig at isfrie områder i fjellet var brukbare for reinsdyr rett etter isavsmeltingen før skoggrensen ble høy. Dette var fordi at pionervegetasjonen var rik på urter samtidig som vintrene antakelig ikke var så snørike at dybden på snøen var et problem for vinterbeitet. Islag i snøen var neppe et problem. Etter hvert som snøfonner og rester etter innlandsisen ble sjeldnere, ble det stadig vanskeligere for reinsdyrene å finne steder hvor de kunne holde temperaturen og

insektplagen nede i varmeperioder om sommeren. Det er også mulig at reinsdyrene på den tid trakk ned i lavere strøk i perioder av året, til områder der de opprinnelig kom fra og var blitt kjent med i sen weichsel under migrasjonen under og etter Weichselisens avsmelting.

Det gikk noe tid etter isavsmeltingen i fjellet, før produktive biotoper var etablert og vegetasjonen kunne by på stabile beiter for en større reinsdyrpopulasjon. Det er en grunn til at menneskenes første bruk generelt ikke skjedde umiddelbart etter isavsmeltingen (Johansen 1978b:45–46, Selsing 1986:139, Indreliid 1994:235, Boaz 1999b:132). Det tok antakelig noen dyregenerasjoner før reinpopulasjonen hadde innarbeidet et fast utnyttelsesmønster i et nytt område (Johansen 1978b:222). Indreliid (1994:235) påpekte at det kan ha tatt tid før særlig vinterbeitene tillot helårsopphold for reinsdyr i fjellet. Det er ikke noen selvfølge at mennesker i denne periode nødvendigvis umiddelbart valgte en ekspansjon inn i nylig avsmeltede områder inne i landet (Boaz 1999b:133). Palaeoklimatologiske data viser at produktive biotoper var til stede før menneskene tok fjellområdene i bruk (Selsing 1986, Boaz 1998:328–330, 1999b:132). I mange fjellområder gikk det 500–1000 år etter isavsmeltingen før området ble tatt i bruk av mennesker (se tabell 28). Boaz (1999b:133) påpekte at for kysttilpassede jeger-sankere, ville langdistansebevegelser inn i landet har forutsatt valg som førte til endringer i organiseringen av ressursutnytting. Dette omfattet endringer i utnyttelsen av kystressursene for å inkorporere innlandsressursene i tillegg til kystnære ressurser. Imidlertid er det sannsynlig at det ikke er tale om langdistansebevegelser for mobile jeger-sankere på dette tidspunkt, men snarere at de beveget seg mer eller mindre hele tiden og ytterpunktene kan ha ligget langt fra hinannen. Bevegelse i landskapet var en integrert del av deres kultur. Det har derfor ikke vært tale om å ta én lang tur inn i landet eller opp på fjellet fra én fast boplass på kysten. Det har vært mer sannsynlig å bevege seg rundt fra sted til sted. Under forflytningene var forskjellige landskapselementer med forskjellig ressursgrunnlag integrert og noen ganger ble bevegelsesmønsteret forandret. Slike forandringer forutsatte som Boaz påpekte, valg som endret den eksisterende ressursutnyttelse og organiseringen av ressursutnyttingen. Man kan også anta at mennesker, som en del av sin relasjon til naturen, ofte utforsket og speidet i områder som lå utenfor de områder som inngikk i de regelmessige vandringer. På den måten kunne de holde seg oppdatert på hvordan naturforholdene endret seg over tid i "ukjente" områder.

Et fjellområdes topografi, størrelse, høyde over havet og særlig fjellskogens tetthet har antakelig hatt betydning for hvor det fantes reinsdyr og hvor stabile reinsdyrflokkene var. Både mennesker og reinsdyr brukte antakelig noe tid på prøving og feiling etter isavsmeltingen før bevegelsesmønstrene ble stabile (Selsing 1986, Boaz 1999b:133). Det har vært større arealer over skoggrensen i høytliggende enn i lavereliggende fjellstrøk. De høytliggende fjellområder var derfor gunstige for reinsdyrjakt fordi de ga en større reinsdyrpopulasjon. De høytliggende fjellområder på for eksempel det nordlige Hardangervidda og lengre nord i Lærdalsfjellet, bød på de største skogbare områder i den perioden da skoggrensen lå høyest i holocen. Dette kan være årsaken til forekomsten av relativt mange tidlige spor etter mennesker i disse områder (appendiks 2, se også Moe *et al.* 1978:74 og fig. 1).

Så lenge det var hyppige forandringer i naturforholdene, var det også endringer i reinsdyrpopulasjonen, dens størrelse og trekkveier. Etter hvert som skogen ekspanderte oppover i fjellet, ble reinsdyrenes trekkruter endret og nye ruter ble etablert. Det gjorde reinsdyrjakt vanskeligere. Da vegetasjonen ble mer stabil og reinsdyrene hadde etablert mer faste mønstre, ble reinsdyrjakten god. Dette var tilfelle så lenge skoggrensen var relativt lav. Villkårene ble dårligere etter hvert som skoggrensen steg.

Perioden etter isavsmeltingen, da pionervegetasjonen var rik på urter og før skoggrensen ble høy, bød på gode vilkår for reinsdyrene, særlig et godt og relativt stort beite. Det er sannsynlig at dyrene migrerte inn i disse områder og at populasjonen vokste. Menneskene hadde kunnskap om dette. De visste hvor flokkene beveget seg og hvor store de var hvor. Derfor er det rimelig at tidlige spor etter mennesker er funnet i kystfjellene som i Rogaland og på Nordvestlandet. Samtidig er det sannsynlig at det finnes tidlige spor etter mennesker i andre kystnære fjellområder som ennå ikke er funnet. Det er også verd å nevne at minimumstemperaturen i den kaldeste perioden i yngre dryas i Sørvest-Norge (gjennomsnitt for juli 9–10 °C) var rundt 10 600–10 500 BP (12 620–12 560 kal BP). Deretter økte temperaturen til temperaturer på 15–16 °C (gjennomsnitt for juli) (Paus 1989a:199 og fig. 9). Det vil si at temperaturen i lavlandet i Sørvest-Norge nådde holocene temperaturer først noen få hundre årene før isen begynte å smelte i fjellet. De menneskene som levde i lavlandet og på kysten i denne perioden var vant til endringer i naturen. På samme måte som på Kontinentet må det ha vært en integrert del av kulturen at naturen varierer. Det kan imidlertid også være en årsak til at en mobil bosetning, med en mer eller mindre syklisk

bevegelse med observasjoner og oppbygging av kunnskap og erfaring, ikke var stabil.

Bruken av kronosoner muliggjør en sammenligning med bosetningsintensitet på kysten, eksemplifisert med utgravningene "Ormen Lange" ved Aukra på kysten av Møre og Romsdal. Her presenterte Bjerck (2008:fig. 2.23) 225 C14-dateringer i de samme 500 kalenderårskronoundersoner som i det foreliggende arbeid. Det er litt mindre enn i appendiks 2. Sammenligningen viser store forskjeller. På Aukra er det et stort maksimum i bosetningen i TM3, mens bosetningen i fjellet er liten og har karakter av utprøving av områder som ikke var kjent tidligere. På Aukra bar bosetningen preg av solid utnyttelse i TM3, i et område som har vært godt kjent, mens tilbakegangen etter TM3 i det minste delvis skyldes representasjonsproblemer relatert til den holocene transgresjon (Bjerck 2007:22).

Dyraheio

Dyraheio (se tabell 12) hadde etter isavsmeltingen omkring 8800 BP (9830 kal BP) sannsynligvis gode levevilkår for reinsdyr. Det var også velegnet for reinsdyrjakt. De pollenanalytiske undersøkelsene i øvre Setesdal viste en sammenhengende kurve for trekull ved Lislefjodd (1010 moh.) så tidlig som 8950 BP (10 170 kal BP), tolket som spor etter mennesker (jegere) (H.I. Høeg upublisert b:59, 66–77). Disse spor som er samtidig med isavsmeltingen, er ikke dokumentert med arkeologiske funn. Sporene tyder på at menneskene sannsynligvis var kjent med landskapet og sannsynligvis bosatte det.

Oppsummering

Korreleringen mellom mennesker og naturforholdene, særlig klimavariasjonene, er god under isavsmeltingen. Menneskene brukte fjellet i de varmere perioder. De brukte det i mindre grad i de kjøligere perioder. Det er sannsynlig at endringer i klima og miljø i en sone langs isranden, og med bevegelser i brefronten, var årsaken til at menneskene stort sett ikke brukte fjellet mens innlandsisen smeltet i de sentrale fjellstrøk. Villkårene var gode for reinsdyrene kort tid etter isavsmeltingen da vegetasjonen var urterik, før skogen bredte seg og skoggrensen steg. Dette førte til at reinsdyrene beveget seg til andre høyereliggende områder og bidro antakelig til at Store Fløyrlivatnet og Store Myrvatnet gikk ut av bruk.

Det generelle bildet tyder ikke på at menneskene fulgte den smeltende iskanten slik noen forskere har tenkt seg. I noen tilfeller har menneskene bosatt seg i nylig fremsmeltede områder, mens det i mange områder har gått mange livsløp fra isen smeltet til menneskene tok

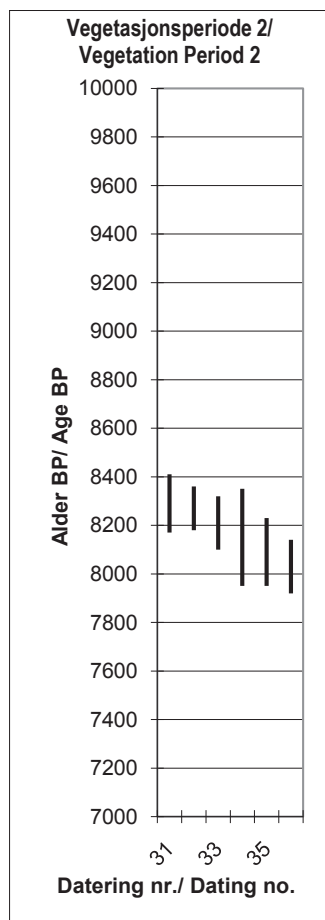


Fig. 62. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 2 (dateringsnummer se appendiks 2).
 Fig. 62. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 2 (dating no. see Appendix 2).

dem i bruk. Bosetningen var lokalisert under furutregrensen, unntatt de preboreale lokaliteter ved Store Fløyrlivatnet som lå i underkant av tregrensen.

Det er sannsynlig at nye registreringer vil få frem flere tidlige boplasser.

7.5.2. Vegetasjonsperiode 2 (8500–8000 BP)

Vegetasjonsperiode 2 omfatter tidsrommet 8500–8000 BP (9510–8900 kal BP) som er henholdsvis 500 BP-år og 610 kalenderår i mellomste del av mellommesolitikum (naturforholdene, se kapittel 6.2. og tabell 11).

C14-daterte kulturhistoriske spor fordelt på vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersoner (appendiks 2)

Perioden er karakterisert av relativt større avstand mellom dateringene enn tidligere (fig. 48–49). 6 dateringer (nr. 31–36) fra vegetasjonsperiode 2 er fra 5 lokaliteter i 5 områder (tabell 25). Den omfatter fire sprang ≥ 60 kalenderår, det største på 165 kalenderår (60 BP-år) mellom dateringene nr. 35 og 36 (fig. 62 og tabell 20–21). Tre andre små sprang ligger mellom dateringene nr 32 til 35 (75–95 kalenderår, alle 60 BP-år). Fjellet var i bruk fra Hardangervidda i sør til indre

Sogn i nord, en relativt begrenset del av fjellet sammenlignet med tidligere (fig. 63). Antall dateringer per 100 kalenderår er 1,0, nesten en halvering i forhold til tidligere (tabell 25, fig. 45). Det skyldes antakelig primært overrepresentasjon av dateringer fra Store Myrvatnet og Store Fløyrlivatnet i vegetasjonsperiode 1. Det bekreftes av at antall lokaliteter per 100 kalenderår er uforandret lav (0,8), mens antall områder per 100 kalenderår er nesten tredoblet (fig. 46–47). Det viser at fjellet ble brukt noenlunde like mye som tidligere, med en ekspansjon til nye sentrale områder. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til et besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

De mellomste 500 BP-år av *mellommessolitikum* (9000–7500 BP, 9510–8350 kal BP, 8250–6400 f.Kr.) er samtidige med vegetasjonsperiode 2. Mellommessolitikum omfatter 29 dateringer (nr. 25–53) fra 23 lokaliteter i 14 områder (tabell 26). Et sprang på 190 kalenderår (200 BP-år) mellom dateringene nr. 24 og 25 markerer grensen mellom tidlig- og mellommesolitikum (fig. 64). Spranget utgjør en liten hiatus i BP-år, men har overlapping i kalenderår (fig. 48–49). Avstanden mellom dateringene er generelt relativt stor, bekreftet av mange sprang ≥ 60 kalenderår (13 stk.) mellom to etterfølgende dateringer (se tabell 20–21). Det største sprang er på 230 kalenderår (110 BP-år) mellom dateringene nr. 41 og 42, med en overlapping på 90 BP-år svarende til spennet 70 kalenderår. I mellommesolitikum var fjellet i bruk fra Hardangervidda og indre Sogn, til Breheimen og videre til Ålbusetra i nord og Dokkføy i øst (fig. 65). Sammenlignet med vegetasjonsperiode 1 utgjør det en utvidelse i bruken mot nord og øst, og en intensivering i bruken av Hardangervidda og indre Sogn. Antall dateringer per 100 kalenderår er 2,5, dvs. en dobling i forhold til tidligere (fig. 45). Det skyldes at mellommesolitikum strekker seg helt frem til 7500 BP (8350 kal BP). Antall lokaliteter per 100 kalenderår er 2,0, en femdobling i forhold til tidligere (fig. 46), mens antall områder per 100 kalenderår er 1,2, langt høyere enn tidligere (fig. 47). Mellommessolitikum utgjør en markert ekspansjon, særlig mht. områder på nivå med mellomneolitikum og eldre bronsealder. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til et til to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Kronundersone *MM2* (7500–7000 f.Kr., 8400–8020 BP) (fig. 66–67) svarer noenlunde til vegetasjonsperiode 2 (120 BP-år kortere) og omfatter de samme 6 dateringer (nr. 31–36) (se ovenfor). Antall dateringer per 100 kalenderår er 1,2, mens lokaliteter og områder per 100 kalenderår er 1,0 (tabell 27, fig.



Fig. 63. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 2 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 63. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 2 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

45–47). Hyppigheten i bruken økte litt, mest mht. områder, sammenlignet med den foregående periode. Bruken er noenlunde på samme nivå som i MM3 og Br2. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til mindre enn et besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Diskusjon

C14-dateringen fra Stegaros på trekull av furu fra en grop (8030±110 BP, 9040–8650 kal BP, T-1610) ble avvist som for gammel. Årsaken er at den ble antatt å være utført på fossilt brensel (Moe 1977, Gustafson 1978, Moe *et al.* 1978:75–76, Schaller 1984:45–46, Mikkelsen 1989:367). Opplysninger fra Indrelid (1994:118) åpner imidlertid muligheten for at lokaliteten er av samme karakter som de tre eldste C14-dateringer fra Dokkfløy. Her kunne ikke trekull korreleres med typologisk daterende artefakter. Ut fra diskusjonen i kapittel 7.5.1., antas det at C14-dateringen gir en alder på menneskers tilstedeværelse på lokaliteten.

Det relativt store spranget på 180 kalenderår (220 BP-år), mellom C14-datering nr. 30 og 31 mellom vegetasjonsperiode 1 og 2 (og mellom MM1 og MM2), utgjør nesten en hiatus (med en overlappning på bare

10 BP-år). Det kan tyde på kulturelle justeringer eller endringer som påvirket bosetningen i fjellet på dette tidspunkt.

Innlandsisen smeltet i de siste fjellstrøkene. Det kontinentale og stabile klima med liten variabilitet sammenlignet med i dag, hadde fortsatt relativt stor temperaturforskjell mellom sommer og vinter, selv om innstrålingen fra solen om sommeren var avtakende og økende om vinteren. Klimaet var varmt, sommertemperaturen vesentlig høyere og innslaget av atlantisk luft var større enn i dag, men avtakende til 8100 BP (9020 kal BP). "Det holocene termale optimum" startet i mange områder (se fig. 28). Skoggrensen besto av bjørk med ekspansjon av furu til høye nivåer, høyest i øst hvor furu dominerte, noen steder også i vest, samtidig som arealene med snaufjell ble mindre.

Høye temperaturer må ha resultert i et godt sommerbeite for reinsdyrene i de områder som lå over skoggrensen. Til gjengjeld var insektplage stor etter den endelige isavsmeltning. Den høye temperaturen førte til at det var få eller ingen fonner å kjøle seg ned på slik at dyrene kunne komme vekk fra insektene. En kort snøsesong med moderat snødybde, sannsynligvis med få eller ingen islag, fordi klimaet generelt hadde liten variabilitet, har vært gunstig for vinterbeitet. Det betyr at beiteforholdene var gode hele året, men arealene hvor beite var tilgjengelig, var redusert i forhold til tidligere, og langt mindre enn i dag. Et alternativ var at reinsdyrene på den tiden beitet mer i fjellskogen enn det som er vanlig i dag. Det er mulig at det forekom i denne perioden da skogen vokste høyest. Dette vil igjen avhenge av konkurransen med skogsdyr som elg og hjort. Landhevingen (egentlig strandforskyvningen) i perioden 9000–8000 BP (10 200–8900 kal BP) er beregnet til 16 meter i Finseområdet på Hardangervidda og 15 meter i Dyrhaeio (tabell 6). For siste halvdel av perioden (8500–8000 BP, 9510–8900 kal BP) var landhevingen mer enn halvert pga. den eksponentielle karakter av landhevingen og så liten at det ikke kan ha bidratt nevneverdig til endring i klimaet og vegetasjonen i vegetasjonsperiode 2.

All bosetning som er C14-datert fra vegetasjonsperiode 2, ligger godt under furutregrensen i fjellskogen. Noen få lokaliteter finnes kanskje i øvre del av den boreale skog (se fig. 44).

Skogdekket på sørlige Hardangervidda i perioden 8500–8000 BP (9510–8900 kal BP) synes å ha redusert reinsdyrpopulasjonen i disse områder. Vegetasjonsforholdene var sannsynligvis årsaken til at de tradisjonelle jaktmetoder på reinsdyr var uegnet (Moe *et al.* 1978:80). Hovedutbredelsen var derfor i fjellområdene nord på Hardangervidda som har høyt relieff og store arealer over 1250 moh. Det var store

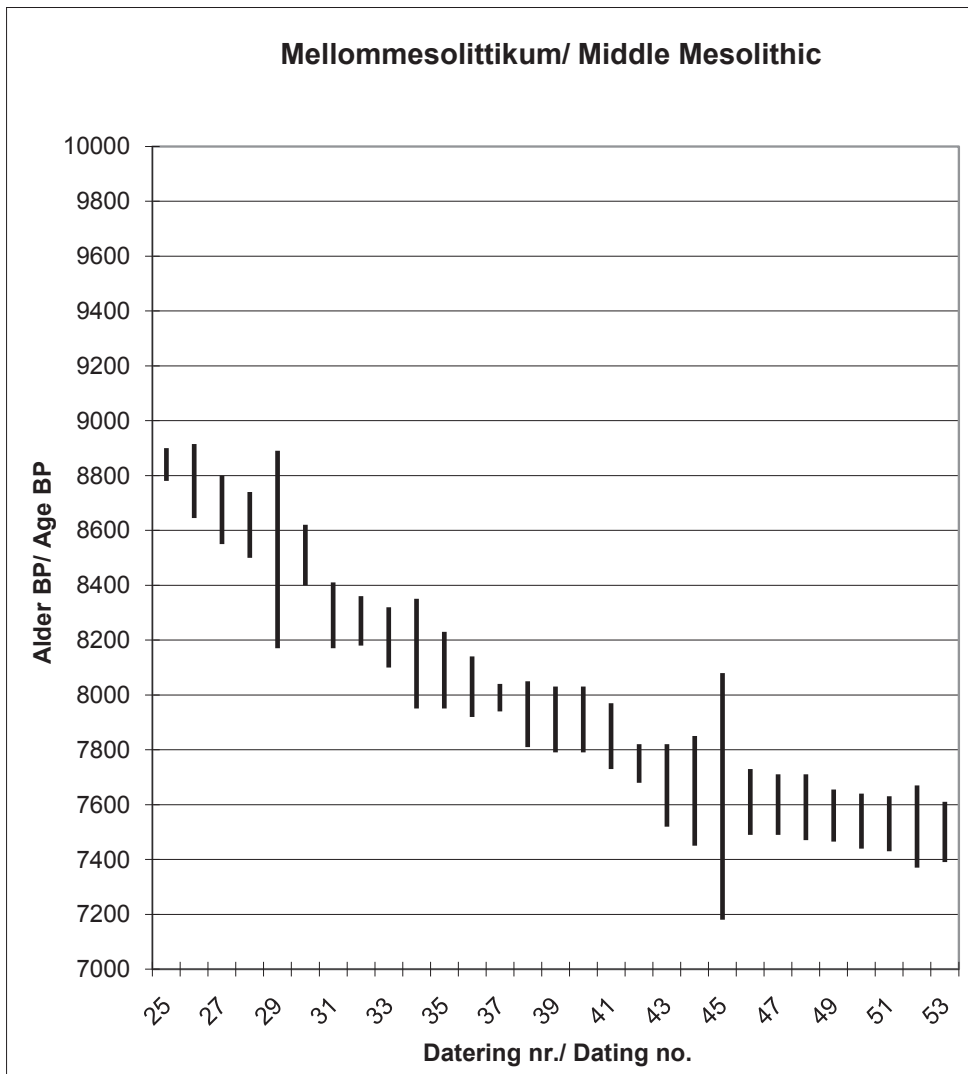


Fig. 64. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i mellommесolittikum (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 64. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the Middle Mesolithic (dating no. see Appendix 2).

områder uten skog (Moe *et al.* 1978:80). Mens skogen vokste på Hardangervidda, var de nordligere skogløse høytliggende fjellområdene i Lærdal, Gurinos, Ustedalen og området ved Hardangerjøkulen mest gunstige for reinsdyr. Moe *et al.* (1978) anslo reinsdyrpopulasjonen på Hardangervidda til 1000–2000 individer i perioden frem til rundt 8000 BP (8900 kal BP). Da var skogutbredelsen maksimal og det totale skogløse areal var mye mindre enn i dag. Det svarer til dagens anslag på 1500 dyr for Setesdal-Ryfylke villreinområde (Norsk Institutt for Naturforskning 2010). Med en så liten reinsdyrbestand, er det usikkert om reinsdyrjakt var særlig attraktiv og trygg som livbergsressurs.

I Nysset-Steggjevassdragene var vegetasjonen i denne perioden preget av en høytvoksende furuskog med et underordnet innslag av bjørk (Kvamme *et al.* 1992). Lokaliteten i Lærdalsfjellet lå også under furutregrensen i et høytliggende fjellstrøk som bød på store områder over skoggrensen. Det var derfor bedre vilkår for reinsdyrene her enn i lavereliggende fjellstrøk. Både

Johansen (1978:45, 299) og Bjørge *et al.* (1992:302) antok at menneskene mest sannsynlig utnyttet området i forbindelse med jakt på reinsdyr.

Reinsdyrknokler fra Finnsbergvatn (Sumtangen, 8270±90 BP, 9410–9130 kal BP) på Hardangervidda, bekrefter at reinsdyr faktisk levde i fjellet (Indrelid 1994:239). Finnsbergvatn ligger også høyt, 1198 moh., men under datidens furutregrensen. Beinene bekrefter at det ble drevet jakt og fangst på reinsdyr i fjellet. Selv om vilkårene for reinsdyrjakt var relativt ugunstige, var fjellet i Sør-Norge kjent. Det ble brukt av mennesker, kanskje utprøvende og sporadisk.

Det er sannsynlig at det bare eksisterte en relativt stor regelmessig reinsdyrpopulasjon i de høyeste fjellområder som Lærdalsfjellet, Hemsedalsfjellet og nordlige Hardangervidda. I disse områdene kunne reinsdyrjakten være forutsigbar og god. I andre fjellområder i Sør-Norge, hvor det antakelig bare fantes mindre tilfeldige flokker og streifdyr, var reinsdyrjakten mindre forutsigbar. Naturforholdene tilsier også at reinsdyrtrekkene stadig var i endring.



Fig. 65. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i mellommesolitikum (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 65. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the Middle Mesolithic (numbers see Fig. 43 and Table 24).

Palynologiske undersøkelser tyder på at mennesker var til stede i fjellet flere steder tidlig etter isavsmeltingen. Sammenhengende kurver av til dels høye verdier av trekullstøv er registrert flere steder. I Dalsida nord for Lesjadalen i det sentrale Sør-Norge er mengden av trekullpartikler meget høy i perioden 8500–8200 BP (9510–9170 kal BP) (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:21, 23). I øvre Setesdal var det en kontinuerlig forekomst av trekullstøv i prøvene fra Lislefjødd (1010 moh.) (H.I. Høeg upublisert b:59, 66–77). Disse eksemplene ble av forfatterne tolket som spor etter mennesker (jegere). Naturlig skogbrann ble utelukket da det er usannsynlig at brann forekom så regelmessig at det resulterte i sammenhengende kurver. Disse eksemplene ble ikke bekreftet av arkeologiske funn.

Fragmenter av hasselnøttskall er vanlig på lokalitetene i Sør-Norge i MMK. Maksimum i hasselkurven i boreal tid har en maritim utbredelse (for eksempel Firbas 1949, Hafsten 1956, Danielsen 1970). Hassel opptrådte i Sør-Norge allerede ved overgangen til holocen, sannsynligvis brakt med av mennesker (Firbas 1949, Danielsen 1970:94, A.G. Smith 1970, Kaland & Krzywinski 1978) fordi hasselnøtter er lette å samle i store mengder, meget næringsrike, lette å lagre og en viktig føderessurs om vinteren. Denne tidlige bruken

av hassel kan markere en utbredt bruk av mer plan-tebasert diett som er vanskelig å spore i kulturlagene (Mikkelsen 1975b:32, 1978, Bjerck 2007:11, 2008:96).

Det var kort vei mellom snaufjellet og fjellskogen hvor diversiteten i plante- og dyreliv var større enn på snaufjellet og hvor det var andre letttilgjengelige ressurser. Fjellet var i bruk, fra Hardangervidda i sør over Gurinos til indre Sogn i nord, en relativt begrenset del av fjellet sammenlignet med tidligere. Forekomsten har en nord-sør utstrekning innen et begrenset område, med en innbyrdes avstand på under 100 kilometer i luftlinje, konsentrert til den sentrale del av Sør-Norge.

Bruksintensitet

Lærdalsfjellet var fortsatt i bruk, med unntak av siste del av vegetasjonsperiode 2 (8170–8030 BP, 9130–8980 kal BP) (se tabell 18). Dokkfloy var ute av bruk frem til 8040 BP (9000 kal BP) etter en knapt 500 kalenderår lang hiatus. De nordlige fjellstrøk var i bruk frem til 8170 BP (9050 kal BP) etterfulgt av en hiatus på 600 kalenderår. Hardangervidda vest og Hemsedalsfjellet ble bosatt samtidig for første gang i perioden henholdsvis 8360–8110 BP (9410–9020 kal BP) og 8350–7740

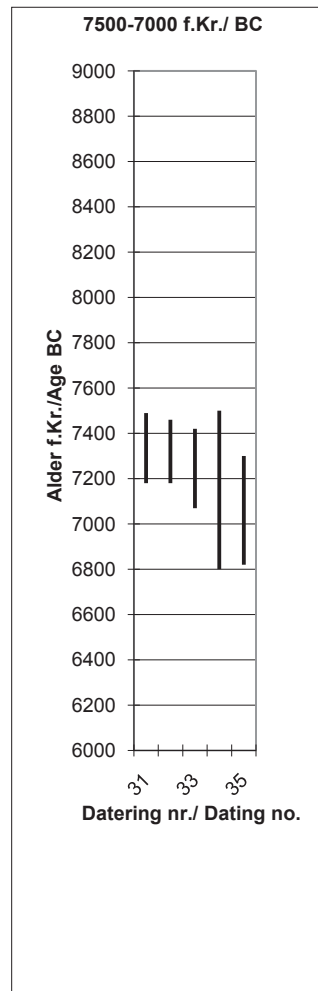


Fig. 66. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronoundersone MM2 (dateringsnummer se appendix 2).
Fig. 66. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone MM2 (dating no. see Appendix 2).



Fig. 67. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone MM2 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 67. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone MM2 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

BP (9450–8520 kal BP). Første bosetning i Årdalsfjellet skjedde 8230 BP (9250 kal BP), 200 kalenderår senere. Fjellet i Telemark var bosatt i en kort periode 8140–7920 BP (9040–8650 kal BP), i overgangen mellom vegetasjonsperiodene 2 og 3. Ingen andre lokaliteter er dokumentert med C14-dateringer fra denne vegetasjonsperioden i appendiks 2. Indreid (1994:168, 211–212 og fig. 98) pekte på at perioden 8100–7800 BP (9020–8580 kal BP) på Hardangervidda var svakt med relativt lite bruk av området. Det svarer til overgangen mellom vegetasjonssone 2 og 3.

Bosetningen i fjellet var generelt på et lavt nivå. Hyppigheten i bruken av fjellet var den samme som tidligere mht. lokaliteter. Den hadde en liten økning mht. områder sammenlignet med den foregående vegetasjonsperiode, dvs. hyppigheten i bruk av lokaliteter ble spredt over flere områder. Det viser også en ekspansjon til nye sentrale områder og ikke i bruken av lokaliteter. Det kan bety at det ikke var flere grupper av mennesker som brukte fjellet. Det er derfor ikke belegg for at antallet av mennesker som brukte fjellet økte. Ekspansjon kunne av praktiske grunner ikke skjedd så mye tidligere mange steder pga. restene etter innlandsisen.

Tidsforskjellen mellom isavsmeltning og første bosetning er 800–1600 kalenderår for de områder som ble tatt i bruk i denne perioden (se tabell 28). Sammenlignet med de områdene som var i bruk i vegetasjonsperiode 1, er noen av områdene i vegetasjonsperiode 2 (Gurinos og Hardangervidda) vanskeligere tilgjengelige i forhold til kysten. De ligger i øverste del av vassdragene de tilhører, mens fjellområdene som ble bosatt i vegetasjonsperiode 1 lå lettere tilgjengelig fra havet. Avstanden fra de arkeologiske lokalitetene i fjellet til fjordbunnene i Hardanger- og Sognefjorden, er mindre enn 30 kilometer i luftlinje. Å gå til fots til ytterkysten er noenlunde like langt for alle områdene som var i bruk.

Forekomsten av bosetning har en begrenset nord-sør utstrekning og områdene har en innbyrdes avstand på under 100 kilometer i luftlinje konsentrert til den sentrale del av Sør-Norge. Dette er ikke lengre enn at det kan tenkes at alle disse fjellstrøk kunne ha bli brukt av den eller de samme grupper i deres årlige vandring. Alternativt kan det tenkes at det var grupper med tilknytning til forskjellige lavereliggende strøk som hadde sosiale relasjoner i fjellet hvor de møttes. Finnsbergvatnet på Hardangervidda, Lærdals- og Årdalsfjellene drenerer mot vest, mens Gurinosvatnet og Stegaros drenerer mot sørøst. Dette åpner muligheten for at mennesker som hadde deler av sin årlige syklus i henholdsvis sørøstlige og vestlige områder møttes i de sentrale fjellområder. Indreid (1994:310) utelukket ikke at enkelte grupper, særlig på nordlige Hardangervidda i det 9.–8. årtusen BP, kan ha hatt en innlandstilpasning konsentrert om Langfjellene.

Sammenlignet med vegetasjonsperiode 1 og 2 utgjør mellommesolitikum en utvidelse i bruken av fjellet mot nord og øst, og en intensivering i bruken av Hardangervidda og indre Sogn. Men mellommesolitikum strekker seg 500 BP-år (550 kalenderår) lengre frem i tid enn vegetasjonsperiode 2 og den store ekspansjon kom i vegetasjonsperiode 3, nærmere bestemt i SM1). Det viser at ekspansjonen i mellommesolitikum, slik den fremgår av fig. 45–47, skyldes den kronologiske inndeling og at inndelingen kronundersoner gir et bedre bilde av endringer i bosetningen i fjellet.

Relasjonen fjell-kyst

TMK var karakterisert av bosetningsmobilitet, lite differensierte boplasser, få regionale variasjoner i den materielle kultur, differensierte men homogene økonomiske strategier og lite utviklete sosiale territorier. Endring i det sosiale mønsteret i kronosone MMK (8000–6500 f.Kr., 8830–7680 BP), dvs. fra siste del av vegetasjonsperiode 1 til midt i vegetasjonsperiode 3,

førte til et bredere eksistensgrunnlag enn tidligere og bruk av både marine og terrestriske ressurser (Bjerck 2007:19, 21). MMK var karakterisert av et marint orientert lokaliseringmønster med bruk av fjell- og skoglokalteter innen store geografiske områder gjennom mer komplekse, strukturerte og velorganiserte sesongmessige bevegelser i landskapet (Boaz 1999a, 1999b). Forekomsten av rester etter hus viser en investering i viktige strategiske lokaliteter for gjentatt bruk. Økning i den regionale differensiering av lokalitetene og den materielle kultur karakteriserte bosettingsstrukturen (Bjerck 2007:tabell 2.3 side 17 og 21–22, 2008:78, 94). De sosiale enhetene ble større, med økt mangfold i de økonomiske strategier med sesongmessige aktiviteter (Bjerck 2007:22). Bjerck (2007:22) antok at det skjedde et skifte mot et bredere spekter av ressursutnyttelse, innen mer begrensede geografiske områder, da de marine biotoper langs norskekysten var meget variable.

Overgangen mellom TMK og MMK markerer således i følge Bjerck (2007:19, 21), relativt store endringer i kulturen som inntreffer samtidig med den tidligste bosetning i Ålbusetra og Dokkfløy. Slik de tre eldste lokaliteter på Dokkfløy er tolket ovenfor, kan de tas som eksempler på en form for differensierte lokaliteter hvor mennesker ikke etterlot seg spor etter litiske artefakter. Den ene kan også tas som et eksempel på en gjenbrukt lokalitet. Både gjenbruk av og differensierte lokaliteter, må ha vært en selvfølgelig integrert del av en mobil jeger-sankerkultur som var karakterisert av sesongmessige vandringer.

Ekspansjonen i fjellet er atskillige hundre kalenderår senere enn overgangen mellom TMK og MMK (8000 f.Kr., 8830 BP). Ekspansjonen ble oppfattet som bosetning i nye områder og ikke en befolkningsøkning. Det kan ha vært en følge av endring i den sosiale organisering som bl.a. kan ha resultert i utforskning av og bosetning i nye områder i fjellet eller eventuelt omvendt (se Boaz 1998, 1999b).

De eldste skjellettrestene av mennesker i Norge er fra Hummervikholmen i Søgne på kysten av Vest-Agder. Funnet ble tolket som en begravelse av fem voksne kvinner (Sellevold & Skar 1999), fire fra MM2 C14-datert til 7490–7020 f.Kr. (8380–8030 BP) og en yngre fra MM3 (6670–6530 f.Kr., 7850–7700 BP). De tre eldste skjellettrestene og den yngste hadde en $\delta^{13}\text{C}$ verdi på -13,4 ‰. Dette viser at kvinnene mest sannsynlig har hatt en diett med 86 % marint opphav, dvs. en klar marint orientert livsstil omtrent som tradisjonell grønlandsk inuittdiet (Sellevold & Skar 1999:10, Bjerck 2007:21, 2008:97). Resultatet av isotopanalysen tyder på at den terrestriske del av dietten var liten og at en årlig syklus fortrinnsvis inkluderte marine biotoper.

Lokaliteten Tørkop i Østfold nær svenskegrensen, er dominert av rester etter terrestriske dyr, mest bever og villsvin (75 %) samt fugler (24 %) og litt fiskeben. Marine pattedyr er fraværende (Bjerck 2007:11 med referanse til Mikkelsen *et al.* 1999, Bjerck 2008:96). Lokaliteten er en sesongboplass (høst/ vinter) fra MM1–2 (8170–7000 f.Kr., 8940–8030 BP, vegetasjonsperiode 1 og 2). Til tross for den marine orienterte lokalisering, er lokaliteten dominert av terrestriske ressurser (Bjerck 2007:21).

Disse to lokalitetene på kysten av Sør-Norge er trukket frem fordi de gir et motsatt bilde av mattradisjonen i vegetasjonsperiode 2. Den ene med et nesten rent terrestrisk kosthold og den andre med et kosthold sterkt dominert av mat med et marint opphav. Det er tankevekkende og åpner for muligheten for mer kompliserte former for årlige bevegelser i landskapene enn de som er blitt foreslått. Konsekvensen er bl.a. at selve bosetningen kan være på kysten selv om ressursene (fortrinnsvis?) tas fra terrestriske biotoper. Det kan ikke bekreftes av $\delta^{13}\text{C}$ analyser fordi rester etter menneskeskjeletter ikke er funnet på Tørkoplokaliteten. Menneskene som brukte Tørkop kan ha hatt en vandring hvor hovedparten foregikk i indre strøk uten kontakt med marine ressurser. Dessuten kan også jakt og fangst på marine pattedyr ha krevd spesialiserte redskaper og metoder som menneskene som brukte lokaliteten kanskje ikke behersket.

Den relativt korte avstand mellom områdene som var i bosatt i fjellet, åpner muligheten for at mennesker som holdt til i sørøstlige og i vestlige områder møttes i de sentrale fjellområder.

Dyraheio

Temperaturen i Dyraheio var høy, minst 1,5 °C i gjennomsnitt høyere enn i dag (se tabell 12). Også nedbøren var høyere enn i dag. Vegetasjonen var karakterisert av bjørkeskog med stadig mer furu og økende skoggrense. Vinterforholdene var gunstig for reinsdyr fordi mulighetene for dannelse av islag i snøen var liten og snøsesongen relativt kort pga. høyere temperatur. Til tross for dette var beiteforholdene dårlige pga. høy skoggrense. Området ble da heller ikke brukt av menneskene i denne perioden (Bang-Andersen 2008).

Oppsummering

Høy temperatur og høy skoggrense var sannsynligvis en viktig årsak til at bosetningen er liten i denne perioden. Bosetningen lå godt under furutregrensen. Ekspansjonen kan tolkes som et uttrykk for at vegetasjonsperiode 2 er en utprøvningsperiode. Mennesker utforsket landskapene og lette seg frem til områder

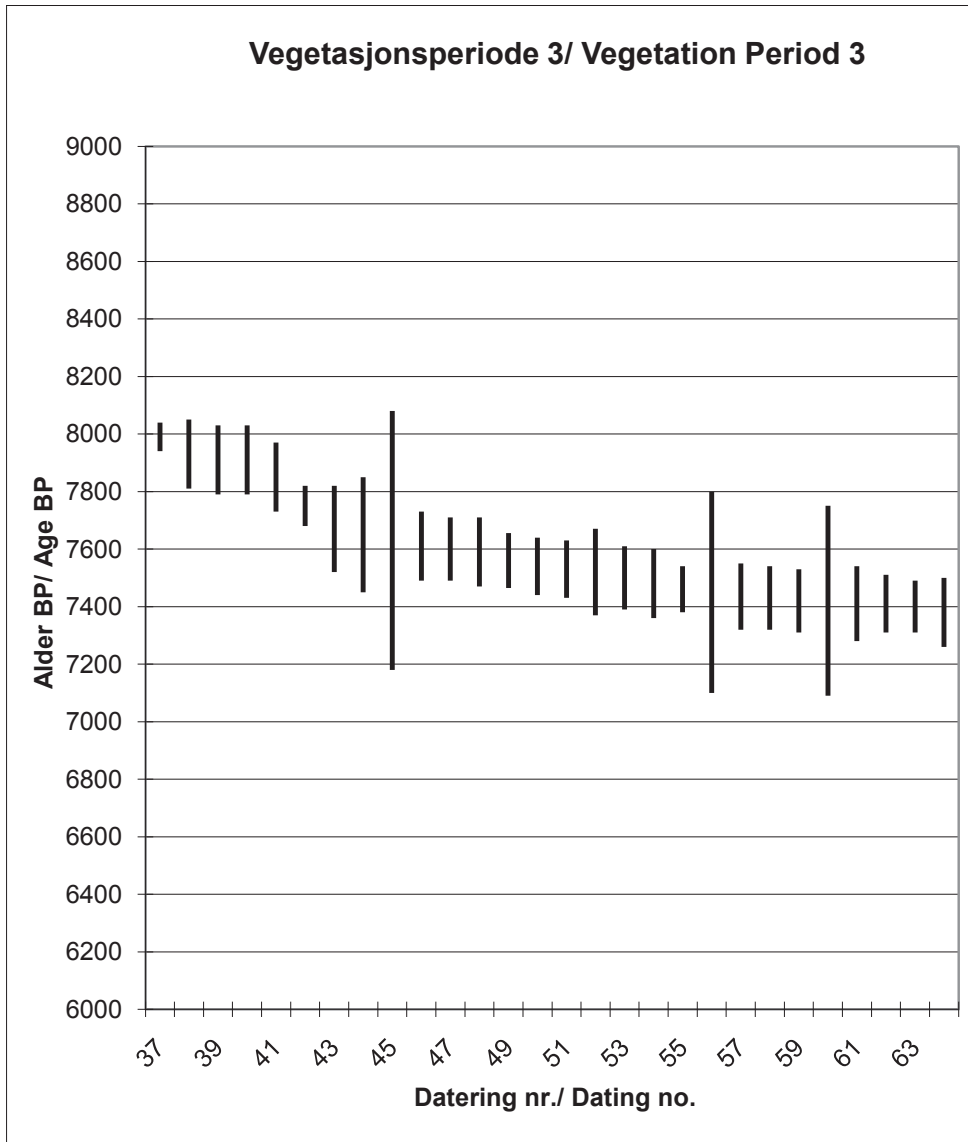


Fig. 68. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 3 (dateringsnummer se appendiks 2).
 Fig. 68. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 3 (dating no. see Appendix 2).

som kunne dekke deres behov. Perioden kan karakteriseres som en tilpasning til en ny natur som var i endring. Den siste isen smeltet, reinsdyrtrekkene endret seg, skoggrensen steg og sammensetningen av den subalpine skogen endret seg. Samtidig kan det muligens forstås som en periode hvor menneskene i store områder i Sør-Norge hadde noenlunde samme behov, dvs. at det var liten forskjell mellom samfunn og kulturer, og at disse menneskene hadde sosial kontakt i fjellet.

7.5.3. Vegetasjonsperiode 3 (8000–7300 BP)

Vegetasjonsperiode 3 (8000–7300 BP, 8900–8110 kal BP) omfatter 700 BP-år og 780 kalenderår. Den svarer til siste tredjedel av mellommesolitikum (8000–7500 BP, 8900–8350 kal BP) og de første 200 år av senmesolitikum (7500–7300 BP, 8350–8110 kal BP) (tabell 4, naturforholdene, se kapittel 6.3. og tabell 11).

C14-daterte kulturhistoriske spor fordelt på vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersøner (appendiks 2)

28 dateringer (nr. 37–64) fra vegetasjonsperiode 3 er fra 25 lokaliteter i 18 områder med 5 sprang ≥ 60 kalenderår (60–230 kalenderår svarende til 20–110 BP-år). Det største spranget er mellom datering nr. 41 og 42 på 230 kalenderår og 110 BP-år (tabell 21 og 25). Det er relativt stor avstand mellom dateringene til og med nr. 43, hvoretter tidsdifferansen mellom dateringene blir mindre (fig. 48–49 og 68). Fjellet var i bruk fra Hardangervidda i sør, over Hemsedalsfjellet til indre Sogn og Breheimen i vest, videre til Innerdalen, Falningsjøen og Ålbusetra i nord og Dokkfloy i øst. Det skjedde både en ekspansjon i områder (mot nord og øst) og en fortetning i områder som var i bruk tidligere (fig. 69). Antall dateringer per 100 kalenderår er 3,5, mer enn en tredobling i forhold til vegetasjonsperiode 2 (tabell 25, fig. 45). Antall lokaliteter per 100



Fig. 69. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 3 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 69. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 3 (numbers see Fig. 43 and Table 24).



Fig. 71. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone MM3 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 71. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone MM3 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

kalenderår er 3,2, en firdobling i forhold til tidligere, mens antall områder per 100 kalenderår er 2,3, nesten en tredobling i forhold til forrige vegetasjonsperiode (fig. 46–47). Både mht. besøk, lokaliteter og områder, skjedde det en markert ekspansjon i bosetningen i fjellet både kvalitativt og per 100 kalenderår. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til i underkant av to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

MM3 (7000–6500 f.Kr., 8020–7680 BP) utgjør noenlunde første halvdel av vegetasjonsperiode 3. 6 dateringer (nr. 37–42) er fra 6 lokaliteter i 5 områder med to sprang ≥ 60 kalenderår (80–230 kalenderår svarende til 60–110 BP-år), det største mellom dateringene nr. 41 og 42 (tabell 20–21 og 27, fig. 70). Det er det yngste spranget i datamaterialet i appendiks 2 som er >180 kalenderår (se tabell 20). Det er en begrenset spredning av bruksområdene til et vest-østgående belte over det sentrale Sør-Norge på omkring 100 kilometer, fra Lærdals- og Årdalsfjellene i vest over Hemsedalsfjellet til Dokkfløy i øst (fig. 71). Antall dateringer og antall lokaliteter per 100 kalenderår er 1,2 og antall områder er 1,0 (fig. 45–47), omtrent det samme som i MM2. Hyppighet i dateringene per 100 kalenderår

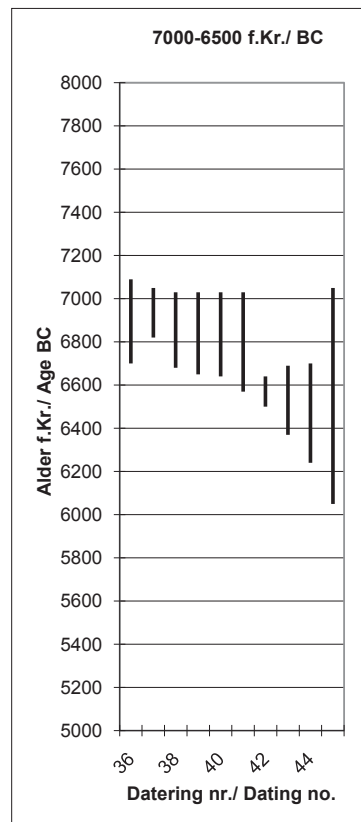


Fig. 70. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone MM3 (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 70. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone MM3 (dating no. see Appendix 2).

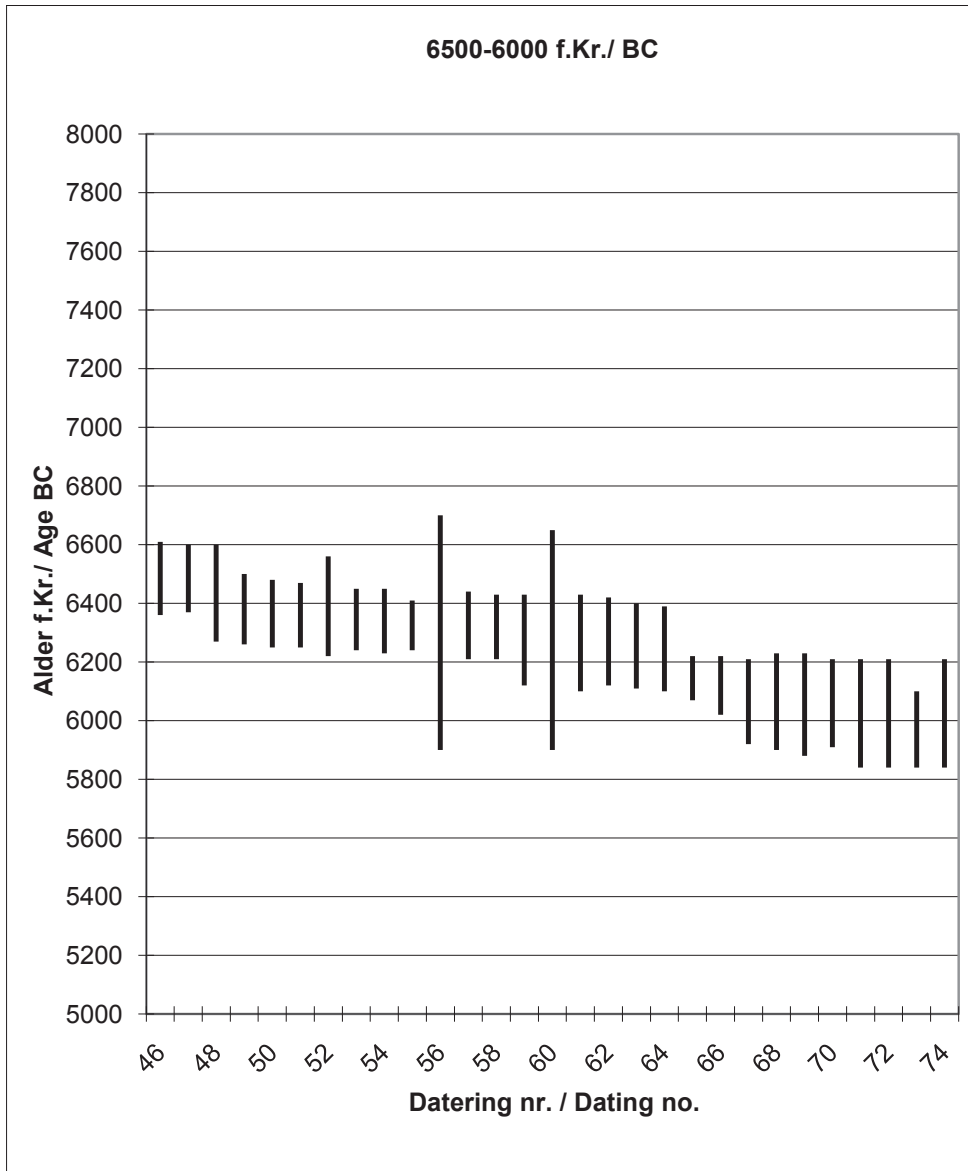


Fig. 72. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone SM1 (dateringsnummer se appendiks 2).
 Fig. 72. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone SM1 (dating no. see Appendix 2).

svarer til mindre enn et besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Senmesolitikum begynner 6400 f.Kr. (7500 BP) (se tabell 4) slik at SM1 (6500–6000 f.Kr., 7680–7110 BP) utgjør slutten på mellommesolitikum og de første 400 kalenderår av senmesolitikum. Den utgjør samtidig omtrent de siste 400 BP-år av vegetasjonsperiode 3 og begynnelsen av vegetasjonsperiode 4. SM1 omfatter 32 dateringer (nr. 43–74) fra 24 lokaliteter i 17 områder med fire sprang ≥ 60 kalenderår (60–100 kalenderår, 20–110 BP-år) (fig. 19–20, 26 og 72). Spredningen av områdene som var i bruk økte kraftig. Fjellområdene i hele Sør-Norge ble brukt fra Aust-Agder og Rogaland i sør og sørvest, over Hardangervidda og Breheimen til Innerdalen, Falningsjøen og Ålbusetra i nord og Dokkfløy i øst (fig. 73). Hyppigheten i bruken av fjellet økte i forhold til forrige kronundersone og utgjør

begynnelsen på en markert ekspansjon i bosetningen i fjellet. Antall dateringer per 100 kalenderår er 6,4 og antall lokaliteter per 100 kalenderår er 4,8, hvilket utgjør henholdsvis en femdobling og en firedobling i forhold til tidligere (tabell 27, fig. 45–46). Antall områder per 100 kalenderår er 3,4, som er mer enn en tredobling i forhold til MM3 (fig. 47). Hyppigheten i bruken av fjellet er 3–5 ganger større enn i foregående periode og utgjør begynnelsen på en periode med maksimal bruk av fjellet. Hyppigheten i dateringer per 100 kalenderår svarer til tre besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Diskusjon

Perioden er karakterisert av en ekspansjon i bruken av fjellet både med hensyn til besøk, lokaliteter og områder. Analysen viser at den store ekspansjonen ikke kommer i begynnelsen av vegetasjonsperiode 3 eller

senmesolitikum, men i SM1 som starter 7680 BP (6500 f.Kr.), noenlunde i midten av vegetasjonsperioden.

Klimaet var fortsatt mer kontinentalt og stabilt enn i dag, med liten variabilitet og relativt store temperaturforskjell mellom sommer og vinter. Endringen i klimaet medførte et gradvis kjøligere klima med minkende forskjeller mellom sommer og vinter (se også kapittel 3.). Karakteristisk for disse endringer er at en klimaforverring generelt ble registrert av vegetasjonen på et tidligere tidspunkt i fjellet enn i lavlandet, samt i områder med oseaanisk klima tidligere enn i andre deler av Sør-Norge (Selsing 1996:150–151). Generelt var klimaet varmt og "det holocene termale optimum" begynte i stadig flere områder (se fig. 28). Sommertemperaturen var på sitt høyeste. De første tegn på nedgang i gjennomsnittstemperaturen ble registrert. Det førte til en litt kortere og kjøligere vekstsesong.

Vegetasjonen var generelt karakterisert av at skoggrensene var på sitt høyeste. Furu vokste ved de høyeste nivåer og hadde sin største utbredelse som regel sammen med bjørk, særlig i vest. De gunstigste forhold for furu forekom senere i øst enn i vest. De første tegn på tilbakegang i furu og nedgang i skoggrensene ble registrert enkelte steder, men det skyldes antakelig ikke bare endringer i klimaet, men også landhevingen (se tabell 6).

Reinsdyrenes vinterbeite var godt pga. den høye temperatur som ga en kortere snøsesong enn i dag. Mer nedbør falt som regn. Islag i snøen var ikke hyppige. Det skyldes relativt få vekslinger rundt nullpunktet. Arealet med snaufjell var imidlertid fortsatt lite sammenlignet med i dag, unntatt i de høytliggende fjellstrøk. Det begrenset størrelsen på reinsdyrpopulasjonen og utbytte av reinsdyrjakt. Dette under forutsetning av at reinsdyrene ikke brukte fjellskogen regelmessig til beite.

Nesten alle arkeologiske lokaliteter i denne vegetasjonsperiode lå under furutregrensene, de laveste i den boreale skogen (se fig. 44). De lokalitetene over furutregrensene, som var bosatt, lå i Lærdalsfjellet. Skogdekte daldrag med innsjøer og elver som strakte seg innover i fjelltraktene har hatt betydning for lokalisering av bosetningen. Mellom disse lå høyereliggende områder som kan ha tjent som beiteområder for rein.

På Hardangervidda begynte en nedgang i temperaturen rundt 8000 BP (8900 kal BP) kombinert med fuktigere klima. Dette forårsaket endringer i snødekket som igjen påvirket vinterbeitet for reinsdyr negativt og dermed førte til en nedgang i reinsdyrpopulasjonen og menneskets interesser i området (Moe *et al.* 1978:82). Moe *et al.* (1978) antok at nedgang i skoggrensene etter hvert resulterte i at økning i snaufjellet, samtidig som reinsdyr hurtig ekspanderte inn over Hardangervidda, antakelig omkring 7800–7500 BP (8580–8350

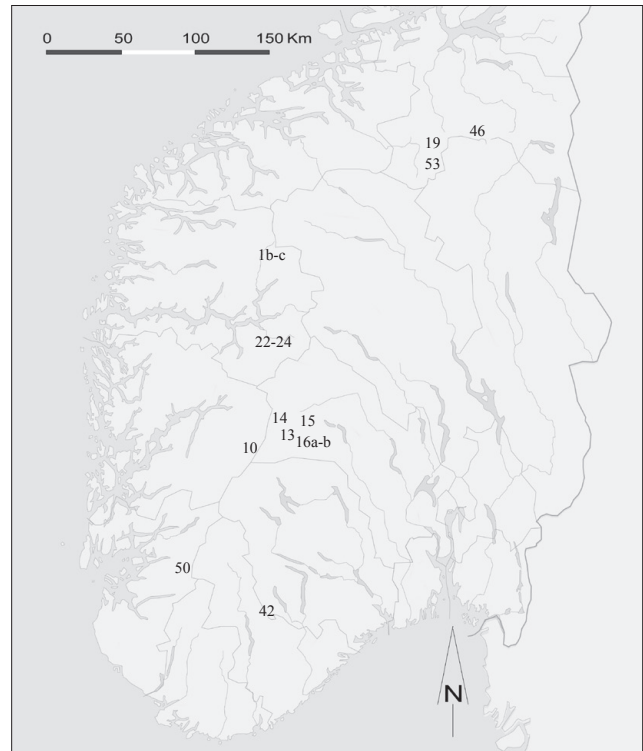


Fig. 73. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone SM1 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 73. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone SM1 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

kal BP) (Moe *et al.* 1978:81). Det bekreftes for eksempel av vekslinger i klimaet rundt Trettetjørn. Det kan ha påvirket stabiliteten i reinsdyrjakten i gunstig retning. Relativt høy temperatur resulterte i et godt sommerbeite samtidig som insektplagen for reinsdyrene fortsatt var stor. Det var få eller ingen fonner og breer som dyrene kunne kjøle seg ned på. Høytvoksende furuskog på Hardangervidda i atlantikum, særlig i øst, førte til at rein og rype trolig hadde en mindre utbredelse, mens elg, hare, storfugl og orrfugl hadde en større utbredelse (NOU 1974:30B:114, Mikkelsen 1989:68).

Tettheten og variasjonen av fornminner er generelt stor for deler av Vikadalen i Nyset-Steggjevassdragene. Det ble tolket som en tilnærmet sammenhengende bruk fra om lag 8000 BP (8900 kal BP) og frem til i dag (Bjørge *et al.* 1992:99, 300). Vegetasjonen var preget av en storvokst furuskog, i det minste opp til 1100 moh., etter hvert med noe gråor (Kvamme *et al.* 1992). Vegetasjonen i nærliggende og til dels høytliggende fjellstrøk, Lærdalsfjellet og Hemsedalsfjellet, har antakelig hatt store likheter med vegetasjonen i Årdalsfjellet og på Hardangervidda, med et stort innslag av furu.

Breheimen ble for første gang tatt i bruk 7710 BP (8550 kal BP), ved overgangen mellom MM3 og SM1,

samtidig med den største ekspansjon i bosetningen i fjellet (se tabell 18). Vegetasjon var også her karakterisert av høy skoggrense med furu som vokste høyt til fjells. Sommertemperaturen var 1,5–2 °C høyere enn i dag (Nesje & Kvamme 1991).

Etter en hiatus på 600 kalenderår (515 BP-år) ble de nordlige fjellstrøk på ny tatt i bruk 7655 BP (8450 kal BP), litt senere enn Breheimen (tabell 18). Skogen var dominert av furu med litt bjørk og etter hvert med stigende innslag av gråor, et tegn på fuktigere klimaet. Skoggrensen var langt høyere enn i dag med et furumaksimum i perioden 8000–7500 BP (8900–8350 kal BP). Rundt 7500 BP (8350 kal BP) var furu og or karakterdannende for skogen (Paus *et al.* 1987:32).

Kurven for trekullstøv viste til dels høye verdier i den palynologiske analyse på lokaliteten Dovrehytta (950 moh.) sørøst for Dovre bygd i perioden 7700–4300 BP (8480–4850 kal BP) (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32) og i øvre Setesdal. Her var kurven for trekullstøv sammenhengende 8000–6600 BP (8900–7500 kal BP) i Hovdenområdet, og lengre nord ved Lislefjødd (1010 moh.) så tidlig som 8950 (10 170 kal BP) kort tid etter isavsmeltningen (H.I. Høeg upublisert b:59, 66–77, 87). Disse eksempler ble av forfatterne tolket som spor etter menneskelig aktivitet (jegere). Naturlig skogbrann som ville ha gitt en ujevn forekomst av trekullpartikler over tid, ble utelukket da det er usannsynlig at de forekom så regelmessig at de ville ha resultert i sammenhengende kurver.

Ekspansjon i bosetningen i Dokkfløy skjedde rundt 8000 BP (8900 kal BP). Området var karakterisert av høy bruksintensitet 7800–6900 BP (8580–7710 kal BP) (Boaz 1998:323, 1999b:140, 148–149). Bruken var karakterisert av korttidsopphold, midlertidige utkiksposter og boplasser, bruk av romlig adskilte aktivitetsområder og av en bred variasjon av råmaterialer (Boaz 1998:323, 1999b:134). Furskogen dominerte med varierende mengde av bjørk og etter hvert også or (H.I. Høeg 1990:124, 129). Bruken dreiet seg antakelig om lokaliteter knyttet til sesongmessig jakt på store skogspattedyr som elg som var særlig utbredt i MM3-SM1 (8030–7120 BP, 8950–7950 kal BP) (Boaz 1998:98). Et uttalt innslag av flint tyder på at disse grupper hadde sin base i kystområdene (Bjerck 2008:92). Denne bosetningsfasen, da området antakelig ble innkludert i regelmessig bruk av kystens jeger-sankere (Boaz 1998), fant sted omkring 550 kalenderår før den store ekspansjon i fjellet i Sør-Norge. Boaz (1998:323, 1999b:140, 148–149) tolkning innehar at bruken av de indre høyereliggende områder, i tillegg til kysten, krevde en skapelse og konstruksjon av nye kulturelle landskap for de kysttilpassede mobile jeger-sankere. Konstruksjon og inkorporering av det nye

landskap i innlandet må ha utfordret de eksisterende sosiale relasjoner, ideologier, mytologier og verdenssyn. Det førte til reorganisering og betydelige endringer i sosiale relasjoner. Kontakten med kystområdene ble opprettholdt gjennom bruk av råmaterialer som bare er tilgjengelige i kystområdene (Boaz 1999b:149). Bruken av både kyst og indre ressurser synes å ha vært suksessfull inntil 7000–6900 BP (7860–7710 kal BP).

Bruksintensitet

Fem sprang ≥ 60 kalenderår er registrert i vegetasjonsperiode 3. Det største på 230 kalenderår (110 BP-år) er mellom dateringene nr. 41 og 42 med en overlapping på 90 BP-år svarende til spennet 70 kalenderår (se tabell 21).

Lærdalsfjellet var bosatt hele vegetasjonsperioden (se tabell 18). Dokkfløy var bosatt til utgangen av perioden etter en hiatus på knapt 500 kalenderår bortsett fra den korte perioden 7940–7820 BP (8770–8590 kal BP). Årdalsfjellet og Hemsedalsfjellet var bosatt frem til henholdsvis 7790 BP (8590 kal BP) og 7740 BP (8520 kal BP). Hardangervidda øst ble tatt i bruk for første gang 7850 BP (8650 kal BP). Hardangervidda vest (andre bruksfase) og Breheimen ble bosatt godt 100 kalenderår senere (7710 BP, 8550 kal BP), Hardangervidda vest etter en hiatus på knapt 500 kalenderår og Breheimen for første gang. De nordlige fjellstrøk ble bosatt på ny 7655 BP (8450 kal BP) etter en hiatus på 600 kalenderår. Fjellet i Telemark var i bruk frem til 7920 BP (8650 kal BP). Ingen andre lokaliteter er dokumentert med C14-dateringer fra denne vegetasjonsperioden i appendiks 2.

Perioden 7700–7300 BP (8480–8110 kal BP) er karakterisert av relativt få C14-dateringer av bosetningsspor i fjellet fra seks hovedfjellstrøk (tabell 19). De fjellstrøk som var i bruk var Lærdalsfjellet, Hardangervidda og Dokkfløy. Det er i overensstemmelse med Indrelids (1994:168, 211–212 og fig. 98) tolkning for Hardangervidda. Perioden 7800–7000/6700 BP (8580–7860/7580 kal BP) er sterkt representert mht. C14-dateringer. Det ble tolket som en følge av endringer i naturforholdene.

En sammenligning mellom vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronosoner viser at den markerte ekspansjonen kom i SM1 (6500–6000 f.Kr., 7680–7110 BP). MM3 viser så å si ikke tegn på økning i bosetningen sammenlignet med tidligere. Det er relativ stor avstand mellom dateringene i første del av vegetasjonsperioden, deretter blir tidsdifferansen mellom dateringene liten. Grensen mellom MM3 og SM1 maksimerer således ekspansjonen som ikke ville blitt større om grensen hadde ligget tidligere eller senere. Det understøttes også av at grensen mellom- til senmesolitikum ikke er markert av et sprang

i dateringene. Det vil si at denne grensen kanskje ikke har en kulturelt betinget begrunnelse. Dette virker ikke sannsynlig dersom det teknologiske og typologiske rammeverk for vestnorsk steinalder legges til grunn (Bergsvik 2002a:fig. 274). Bosetningsnivået etter ekspansjonen er meget høyt sammenlignet med andre perioder i steinbrukende tid. Økningen begynte 7680 BP (8450 kal BP) og økte til et nivå som var nest størst mht. dateringer, størst sammen med SM2 når det gjelder lokaliteter og størst sammen med SM4 mht. områder. Det gir en pekepinn om den dramatiske økningen i bosetningen som faktisk skjedde i SM1. Økningen i bosetningen i fjellet, som er registrert i mellommesolitikum, skyldes for en vesentlig del ekspansjon de siste knappe 200 årene av perioden. Det utgjorde begynnelsen på den markerte økningen i bosetningen i fjellet som ble 3–5 ganger større enn tidligere. Dette førte til kulminasjon i bosetning av fjellet i steinbrukende tid bare sammenlignelig med Br3.

Fordelingen av C14-dateringer fra utgravningene "Ormen Lange" ved Aukra (et område) på kysten av Møre og Romsdal (Bjerck 2007:fig. 2.23), viser en tydelig oppgang ved overgangen MMK til SMK. Endringen er mer jevn og ikke så markant som i figur 47. Det sammen gjelder endringene i SMK, hvor SM1–4 fremstår som en blokk med høyest bosetning i figur 47. På Aukra er det maksimum i SM3. Dette kan tyde på at ekspansjonen markerer en endring i bosetningsmønsteret i Sør-Norge hvor fjellet i løpet av kort tid (kanskje bare 100 år) fikk en langt viktigere plass i samfunnet, slik at langt flere mennesker tok fjellet i bruk. Ekspansjonen i overgangen mellom kronosonene MMK og SMK (rundt 100 kalenderår før begynnelsen av senmesolitikum) må gjenspeile en befolkningsøkning som skjøt fart rundt 7680 BP (8450 kal BP). Ekspansjonen kan også ses på som en periode da menneskene fortsatt utforsket landskapet og lette seg frem til nye lokaliteter og områder som kunne dekke deres behov.

I vegetasjonsperiode 3 var fjellet i bruk fra Hardangervidda i sør over Hemsedalsfjellet til indre Sogn og Breheimen i vest videre Innerdalen, Falningsjøen og Ålbusetra i nord og Dokkfløy i øst. Det representerer en ekspansjon i områder (mot nord og øst), og en fortetning i områder som også tidligere var bosatt. Det viser at ekspansjonen var karakterisert av at mange områder ble tatt i bruk på ny, noen for første gang. I SM1 var bosatte fjellområder spredt over hele Sør-Norge og inkluderte, sammenlignet med vegetasjonsperiode 3, også områder i sør og sørvest. Det skyldes at SM1 sluttet omkring 150 kalenderår lengre frem i tid.

De fleste områder som inngår i undersøkelsen var tatt i bruk i SM1. Mange av områdene som var bosatt lå så nær hverandre. Det er sannsynlig at menneskene

som brukte det ene området var kjent med menneskene som brukte de nærliggende områdene. Det er sannsynlig at de brukte naboområdene da det antakelig ikke var utviklet noen uttalt eiendomsrett til arealer, og mobilitet i landskapet var en del av kulturen. Det er ikke usannsynlig at bosetningen i fjellet var karakterisert av regelmessige møter mellom de mennesker som ferdedes der. Indrelid (1994:310) utelukket for eksempel ikke at enkelte grupper, særlig på det nordlige Hardangervidda, frem til omkring 7000 BP (7860 kal BP) kan ha hatt en innlandstilpasning konsentrert om Langfjellene. På snaufjellet var det tilgang på reinsdyr, mens det i fjellskogen var tilgang på elg og hjort. Mindre pattedyr var tilgjengelige, men store pattedyr utgjorde hovedlivsbergingen for mange mennesker på denne tid. For de som hadde begge ressurser inkludert i sine vandringer var det mange ressurser tilgjengelig. Det er derfor sannsynlig at en eventuell innlandstilpasning i Langfjellene også inkluderte fjellskogen. Dette utvidet tilgangen på store hjortedyr og andre store pattedyr.

De fleste fjellområdene som var bosatt drenerte mot vest. Fra Dokkfløy og Hemsedalsfjellet som drenerer mot sørøst, er det i luftlinje mer enn 100 kilometer til kysten. Dette er mye lengre enn fra Breheimen, Lærdals- og Årdalsfjellene til Sognefjorden. Det er også lengre fra vestlige Hardangervidda til Hardangerfjorden. Her er avstanden mindre enn 10–15 kilometer i luftlinje. En dagsreise eller to har vært tilstrekkelig i fjordstrøkene på Vestlandet for å bevege seg fra fjellet til kysten. Muligens har lengden ikke hatt så stor betydning i seg selv, men det har vært lettere å gjøre seg godt kjent med områder som ligger nær dem som brukes regelmessig, når avstanden er liten.

Relasjonen fjell-kyst

Nygaard (1990:234) viste til at hele perioden 8000–7000 BP (8900–7860 kal BP) var karakterisert av en stadig økning i befolkningen på Vestlandet. Bosetningen i fjellet bærer i denne perioden både preg av en klar ekspansjon, og av en stabilisering av bosetning i kjente områder. Gjenbruk av lokaliteter må antas å ha vært stor. Det var en periode med relativt liten forskjell mellom samfunnene og kulturene i Sør-Norge.

Samfunnsutviklingen i vegetasjonsperiode 2, beskrevet i Bjerck (2007, 2008), fortsatte til midt i vegetasjonsperiode 3. Bjerck (2007) satte grensen for kulturelle endringer i midten av vegetasjonsperiode 3, mellom kronosonene MMK og SMK (6500 f.Kr., 7680 BP). Det stemmer godt med de foreliggende resultater som viser at ekspansjonen i fjellet skjedde nettopp på dette tidspunktet. Det er den største endring i datamaterialet, bare sammenlignbar med den som

foregikk ved overgangen til kronoundersonen Br3 i yngre bronsealder. Mange nyanser blir skjult fordi senmesolitikum er så langt sammenlignet med andre perioder i den arkeologiske kronologien. Den strekker seg over mer enn to tusen kalenderår. Tilsvarende er det sannsynlig at det skjedde endringer i kulturen i SMK som ikke kommer frem i Bjercks analyser (2007, 2008).

Lokaliseringmønsteret i SMK (6500–4000 f.Kr., 7680–5190 BP) var marint orientert med bruk av både fjell- og skogslokalteter. Det var muligens en spesialisert terrestrisk tilpasning med helårsbosetning i innlandet (Bjerck 2007:22–23 med referanse til Boaz 1998, 1999 og Fuglestedt 2006). Bjerck (2008:98) antok at den utbredte bruken av innlandets skoger er utenfor den sannsynlige rekkevidde for sesongmessige jakt ekspedisjoner fra kysten, selv om forekomsten av flint i kulturlagene tyder på forbindelse med kysten (Boaz 1999b:136). Et organisert og mer stabilt bosetningsmønster med mer permanente boligstrukturer og større bosetningsenheter enn tidligere var karakteristisk (Bjerck 2007:23 og tabell 2.3, 2008:98). Noen lokaliteter var store og differensierte, beliggende ved rike og stabile marine biotoper. Det tyder på mindre hyppige forflytninger av lokalitetene og semisedentær bosetning (Bjerck 2007:22–23). De sosiale gruppene var store og mer raffinert organiserte enn tidligere, noe som tyder på en mer sammensatt livsstil i SMK enn tidligere (Bjerck 2007:23). Det er få formelle redskaper og en bred variasjon i litisk råmateriale (Bjerck 2008:81). Det var økende regionale forskjeller i den materielle kultur med mer uttalte forskjeller i redskapstradisjoner. Regional differensiering i den materielle kultur akselererte fra SM1 til SM5 og de observerte kronologiske grenser synes stadig mer tidstransgressive (Bjerck 2008:80). Det var muligens et uttrykk for mer sammensatte økonomiske strategier som kan tyde på dannelsen av sosiale territorier (Bjerck 2007:23). Variasjonen i økonomiske strategier økte med et bredt spekter av tilpasninger i mindre regioner. Denne utvikling frøte sannsynligvis til en mer intens utnyttelse av et bredere spekter av ressurser innen mer begrensede geografiske grenser (Martens 1984, Bjerck 2007:23–24).

Det er ikke klart hvilke vurderinger og beregninger Bjerck (2008) la til grunn for å påstå at bruken av innlandets skoger var utenfor rekkevidde for sesongmessige jakt ekspedisjoner fra kysten (eller omvendt kysten fra innlandets skoger), og hvilket tidsperspektiv han siktet til. Det er imidlertid sannsynlig at grupper av mobile jeger-sankere kunne bevege seg mer enn fem kilometer per dag og endå mer med båt (se kapittel 9.1.). Når små grupper av jegere, fangstfolk eller

sankere beveget seg ut fra hovedgruppen, var mobiliteten langt større. I løpet av en årlig syklus har det derfor vært mulig å bevege seg fra hvor som helst på Sør-Norges kyst til skoger mellom kysten og fjellet, og til fjellet.

Det er ikke helt klart hvor de såkalte innlandets skoger var lokalisert (jfr. Bjerck 2008:98). Ut fra referansene er det mest sannsynlig at det var skogene i østlige del av Sør-Norge. For vandrende mennesker var det mulig, over store strekninger av kysten eller med utgangspunkt i de fleste fjellområder, å inkorporere både fjell og kyst (og mellomliggende skogdekkede landskaper) i regelmessig bruk, om ikke nødvendigvis årlig. Det vokste frem en mer stabil semisedentær bosetning, med mer permanente boligstrukturer samt større bosetningsenheter, med mindre hyppige forflytninger av boplassene. På tross av dette var det fortsatt stor variasjon i boplassene og deres lokalisering. Det må antas å ha vært nødvendig når variasjonen i de økonomiske strategier økte.

Et par lokaliteter fra denne perioden kan nevnes for å supplere de generelle vurderinger som er gjort ovenfor. Den langvarige og intensive hovedfasen på lokaliteten Kotedalen ved Fosnstraumen i nordlige Hordaland startet omkring 7500 BP (8350 kal BP). Lokaliteten hadde en tydelig sesongmessig karakter (A.B. Olsen 1992) (se kapittel 7.5.4). Kotedalen kan stå som representant for de store bosetningsenheter med et stabilt bosetningsmønster og mer permanente boligstrukturer. Disse vokste frem med store og differensierte lokaliteter ved rike og stabile marine biotoper, karakterisert av mindre hyppige forflytninger. Vistehulen på kysten av Rogaland, var en sesongmessig leirplass med hovedbruk om sommeren og noe bruk høst/vinter (Bjerck 2007:11, 21, 2008:96). Lokaliteten inneholdt et stort osteologisk materiale (Bjerck 2007:11 med referanse til Brøgger 1908, Degerbøl 1951, Lund 1951, Mikkelsen 1971 og Indrelid 1978). Skogpattedyr dominerte faunaen med 70 % (villsvin 57 % og elg 8 %) i de to mesolitiske lag, mens marine pattedyr utgjør 10 % (sel), som er lite tatt i betraktning den marine lokalisering.

På Vestlandet var der en økning i befolkningen i perioden 8000–7000 BP (8900–7860 kal BP) (Nygaard 1990:234). Ekspansjonen i bosetningen i fjellet skjedde på et tidspunkt da skoggrensen var høy og furu vokste høyt til fjells. Den er så markert og det er vanskelig å finne en forklaring på den i naturforholdene eller i reinsdyrbestandens størrelse spesielt. Høy skoggrense og en relativt liten reinsdyrbestand var et dårlig grunnlag for ekspansjon i bosetning i fjellet. Det er ikke noen tegn på en gjennomgående og tydelig nedgang i skoggrensen som kunne ha bidratt til en tydelig

økning i reinsdyrflokkene. Det er derfor usannsynlig at det økonomiske grunnlag for ekspansjonen i bosetningen i fjellet var reinsdyr.

Skoggrensen var så høy at de fleste lokaliteter lå under skoggrensen i fjellskogen. En slik plassering av bosetning gir et godt utgangspunkt for adgang til ressursene både på snaufjellet og i fjellskogen. Det er sannsynlig at ressurser i fjellskogen som grenset inn mot fjellet ble utnyttet, primært av elg og hjort. Det bekreftes av Mikkelsen (1989:67–68) som viste til at de såkalte fjellokalitetene i Telemark i atlantisk tid var lokalisert under datidens tregrense. Han pekte på at karakteren av skogen var avgjørende for faunasammensetningen og presenterte de viktigste økonomisk utnyttbare dyrearter (Mikkelsen 1989:tabell 8–9). Fjellskogens ressurser nyanserer mulighetene når menneskene bosatte seg her eller i snaufjellet, da avstandene var kortere. Dessuten var det antakelig større bosetning i fjellskogen en det som hittil er registrert (se kapittel 7.3.). Høy skoggrense og endring i skoggrensene hadde størst betydning for bosetningen i fjellet i østlige og sørlige fjellstrøk. Årsaken var at topografien ikke var så markert, men mer jevn. Derfor ble større arealer påvirket av endringene og avstanden til andre typer biotoper var lengre. De første tegn på nedgang i skoggrensen ble registrert i denne vegetasjonsperioden. Det ga signaler om endring i naturressursene som menneskene hadde lange tradisjoner for å forholde seg til og som de innlemmet i sin bruk av naturen.

En annen grunn til at fjellskogen og fjellet kan ha blitt mer attraktiv for bosetning for jeger-sankere på denne tiden, kan ha vært kvaliteten på skogen. Skoggrensen økte i vegetasjonsperiode 1 og etablerte seg med en høy skoggrense med bjørk og til dels mye furu i vegetasjonsperiode 2. Etter dette ble de første små tegn på nedgang i skoggrensen i de høyeste områder registrert i vegetasjonsperiode 3, samtidig som befolkningen økte. Mellom kysten og snaufjellet vokste det en tett skog. De varmekjære trærne ekspanderte i lavlandet i blanding med furu og litt bjørk. Mellom kystskogen og fjellskogen (den subalpine skogen) vokste den boreale skogen, dominert av furu. Å drive jakt, fangst og sanking i en tett skog var vanskelig og menneskene hadde sine strategier for hvordan den foregikk. Imidlertid var det uten tvil lettere og krevde mindre ressurser og innsats å drive jakt, fangst og sanking i en mindre tett skog, for ikke å snakke om et skogløst landskap. Mindre tett skog fantes noen steder på kysten og i fjellskogen.

Fjellskogen, den subalpine skogen, besto generelt av bjørk og ganske mye furu. Furu var imidlertid avtakende. Kronesykket på en slik skog har sannsynligvis vært ganske åpen. Bjørk har ikke bladmosaikk som

enkelte trær som karakteriserer skogen i lavlandet. Det betyr at bjørk ikke skygger ut undervegetasjonen i noen særlig grad. Det er derfor er varierende mengde med undervegetasjon i en skog hvor bjørk dominerer. Furu i fjellet har som regel heller ikke en så tett krone at den skygger ut undervegetasjonen. Det betyr at fjellskogen antakelig åpnet for en mer eller mindre urterik undervegetasjon som har vært et godt beitegrunnlag for mange dyr.

En markert kortvarig temperaturnedgang skjedde rundt 7400 BP (8240 kal BP). Dette var en følge av dreneringen av ferskvann fra Laurentide issjøen i Canada til den nordlige delen av Atlanterhavet (se kapittel 6.3.). Begivenheten førte til en kortere og kjøligere vekstsesong med økning i fuktigheten og var en medvirkende årsak til grensesettingen mellom vegetasjonsperiodene 3 og 4. Et sprang 7380–7270 BP (8195–8095 kal BP) mellom datering nr. 64 og 65 er litt forsinket i forhold til temperaturnedgangen (se tabell 21). En kort periode, 7300–7200 BP (8110–8000 kal BP), er karakterisert av få C14-dateringer av bosetning i fjellet fra seks hovedfjellstrøk (se tabell 19). De eneste fjellstrøk som var i bruk i denne perioden var Lærdalsfjellet og Hardangervidda. Høyst sannsynlig har den lille tilbakegang i bosetning i fjellet sammenheng med endringen i naturen. Et generelt kjøligere og fuktigere klima medførte nedgang i skoggrensen og økning i reinsdyrpopulasjonen. Ut fra dette kunne en forventet at bosetningen i fjellet økte. Dette er imidlertid en så kortvarig endring, at det neppe fikk noen nevneverdig betydning for skoggrensen. Bjørk kan ha gått litt tilbake, men neppe furu som reagerer langsomt på klimaendringer. Den lille tilbakegang i bosetningen i fjellet, skyldes derfor mest sannsynlig endringer i andre deler av den årlige syklus. Det lille spranget i bosetningen i fjellet tyder på at denne kortvarige begivenhet har hatt en liten og midlertidig virkning.

Kollapsen av Laurentide issjøen førte til økning i det globale havnivå på opp til 1,4 meter (Clarke *et al.* 2004, Törnqvist *et al.* 2004). Det var samtidig med indikasjoner i det arkeologiske datamateriale i Europa på at neolittisk jordbruk ekspanderte i nye områder som tidligere var bosatt av mesolittiske jeger-sankere (Turney & Brown 2007:2036 med referanse til Andel & Runnels 1995, Gkiasta *et al.* 2003 og Ammerman *et al.* 2006). For Sør-Norges vedkommende er dette mer enn to tusen år før neolitiseringsen, men havnivåøkningen kan ha spillet en rolle for bosetningen langs kysten. Bortsett fra Trøndelags- og Oslo-området, foregikk denne hurtige globale havnivåstigningen på 1,4 meter samtidig med den holocene transgresjon i Sør-Norge (for eksempel Hafsten 1979, Prøsch-Danielsen 1997, 2006:87). Dette førte til endringer i

naturforholdene langs hele kysten. Fremveksten av store, mer stabile og permanente bosetningsenheter som Kotedalen ved rike marine biotoper, kan tenkes å ha sitt opphav i og ha blitt akselerert av følgende av den kortvarige begivenhet i Canada. Et slikt forslag har sin rot i at de marine biotoper ved strømmer og sund, kan ha blitt rikere pga. økt havnivå og dermed stabilisert bosetningen som lå nær stranden. Årsaken ligger i erosjon og oppvirvling i de strandnære sedimenter, som kan ha ført til økt næringstilgang, ikke bare ved strømmer og sund, men langs store deler av kysten.

Dyraheio

Vegetasjonen i det sørøstlige Dyraheio var karakterisert av en relativt tett blandingskog av bjørk og furu med høy skoggrense. Furu hadde sin største utbredelse (tabell 12). Temperaturen var høy og den gjennomsnittlige sommertemperatur kan ha vært så høy som 2,0–2,5 °C høyere enn i dag. Den gjennomsnittlige årsnedbør var mindre enn i dag med tørrere somre. Gjennomsnittlig vinternedbør var sannsynligvis høyere enn i dag. Det førte til mer snø, men ikke nødvendigvis til flere islag i snøen da værekstremer var færre enn i dag. Mot slutten av perioden var snømengden avtakende. Et mer oseanisk klima enn tidligere førte til perioder med fuktigere og kjøligere sommerklima.

Det er ikke registrert arkeologiske lokaliteter, men funn av kantstikler av flint viser at mennesker kan ha vært bosatt i området før 7500 BP (8350 kal BP) (Bang-Andersen 2008:88 med referanse til A.B. Olsen 1992:124 og Bergsvik 2002a:288). Den nærmeste kjente mesolitiske lokalitet i fjellet ligger i luftlinje rundt 70 kilometer nord for det sørøstlige Dyraheio.

Oppsummering

Vegetasjonsperioden er karakterisert av den største ekspansjon i bosetningen som er registrert i fjellet. Den skjøt fart rundt 7680 BP (8450 kal BP), noenlunde i midten av vegetasjonsperiode 3, i overgangen mellom kronosonene MMK og SMK og rundt 100 kalenderår før begynnelsen av senmesolitikum.

Ekspansjonen var karakterisert av utforsking av landskapet. Det førte til at mange områder ble tatt i bruk på ny eller for første gang. Mobile jeger-sankere var vant med lange bevegelser i landskapet og hadde derfor også en observasjonsevne i forhold til naturen som det er vanskelig å fatte i dag. Motivasjonen for utviklingen kan ha vært en lav terskel for å innarbeide ny kunnskap og innsikt om eksisterende landskaper, ny ressurstilgang, nye nettverk og nye transportmønstre, som oppsto i et etter hvert konsolidert og stabilt

landskap. Det var neppe noen eiendomsrett til arealer og mobilitet i landskapet var innbakt i kulturen. Bruken av områder kunne endres og justeres, og det er sannsynlig at de mennesker som bodde i fjellet møttes regelmessig. Noen grupper hadde kanskje en ren innlandstilpasning. Det har vært fysisk mulig å bevege seg fra hvor som helst i Sør-Norge mellom fjell og kyst i løpet av en årlig syklus, men lettere i vest enn i øst.

Ekspansjonen er så markert, og skjedde på et tidspunkt da skoggrensen var på sitt høyeste nivå, at det er vanskelig å forklare den med utgangspunkt i fjellet. Reinsdyrbestandens størrelse må ha vært relativt liten. I seg selv var den ikke grunnlag for ekspansjon av bosetning i fjellet, ut over at den tidligere kunne tålt større beskatning. Det er derfor usannsynlig at det økonomiske grunnlaget for ekspansjonen bare var reinsdyr. Årsaken til ekspansjonen finnes antakelig i andre områder og i det minste på Vestlandet var det en befolkningsvekst i perioden 8000–7000 BP (8900–7860 kal BP). Det er også sannsynlig at det foregikk en utvikling mot en mer mangfoldig og bredere bruk av fjellet enn bare jakt på reinsdyr. Snaufjellet var arealmessig relativt lite og de fleste "fjellokaliteter" var lokalisert i fjellskogen eller eventuelt i den boreale skog. En slik plassering av bosetning gir et godt utgangspunkt for lett adgang til et mer variert ressursgrunnlag enn bare reinsdyrjakt. Fjellokaliteter hadde lett tilgang til både snaufjell og fjellskog hvor de store hjortedyr var elg og hjort. Store pattedyr må ha vært en viktig økonomisk ressurs sammen med marine ressurser for de som hadde dem tilgjengelige på sine vandringer. Områder hvor ressursene på snaufjellet var tilgjengelige, i tillegg til fjellskogens ressurser, var antakelig de viktigste for bosetningen i fjellet.

7.5.4. Vegetasjonsperiode 4 (7300–7000 BP) og vegetasjonsperiode 5 (7000–6700 BP)

Vegetasjonsperiode 4 og vegetasjonsperiode 5 er blitt slått sammen fordi de har store likheter. Til sammen svarer de til 600 BP-år og 540 kalenderår. De omfatter begynnelsen av flere tusen år lange senmesolitikum som starter 7500 BP (8350 kal BP). De omfatter også de siste 180 BP-år (svarende til 160 kalenderår) av kronundersone SM1 og begynnelsen av SM2 (de første 120 BP-år svarende til 90 kalenderår) (naturforholdene, se kapittel 6.4. og 6.5. samt tabell 11).

C14-daterte kulturhistoriske spor fordelt på vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersoner (appendiks 2)

Etter et sprang på overgangen mellom vegetasjonsperiode 3 og 4 på 100 kalenderår (110 BP-år), er

forekomsten av C14-dateringer markert utflatet i en periode fra 7300 BP (6150 f.Kr.) til 6700 BP (5600 f.Kr.) med et lite sprang i BP-år (fig. 48–49, 74 og 75).

18 dateringer (nr. 65–82) fra *vegetasjonsperiode 4* er fra 15 lokaliteter i 12 områder (tabell 25). Bortsett fra begynnelsen av perioden, forekommer dateringene meget jevnt med liten aldersforskjell og med et lite sprang på 70 kalenderår (20 BP-år) mellom dateringene nr. 74 og 75 (se tabell 20–21). Det er en ekspansjon i bosetningen i fjellet mot sør og sørvest. Hele fjellet er i bruk fra Rogaland og Aust-Agder, nordover til Hardangervidda og indre Sogn til Breheimen, videre til Innerdalen og Falningsjøen lengst nord og til Dokkfløy i øst (fig. 76). Antall dateringer per 100 kalenderår er 7,2, mer enn en dobling i forhold til vegetasjonsperiode 3 (fig. 45). Antall lokaliteter per 100 kalenderår er 6,0, knapt en dobling, mens antall områder per 100 kalenderår er 4,8, mer enn en dobling i forhold til tidligere (fig. 46–47). Vegetasjonsperioden representerer en tydelig ekspansjon i bruk av fjellet med en dobling i bosetningen. Mange mennesker i alle deler av fjellet hadde behov som ble dekket i denne type landskap. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til fire besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

24 dateringer (nr. 83–106) fra *vegetasjonsperiode 5* er fra 20 lokaliteter i 14 områder (tabell 25). Hele fjellet er i bruk fra Aust-Agder i sør nordover Telemark, Hardangervidda, indre Sogn og Breheimen til Innerdalen og Falningsjøen lengst nord, og til Dokkfløy og Trysilfjellet i øst (fig. 77). Spredningsbildet har store likhetstrekk med spredningsbildet i vegetasjonsperiode 4. Antall dateringer per 100 kalenderår er 8,6, for lokaliteter og områder henholdsvis 7,1 og 5,0. For dateringer og lokaliteter er det en økning på mindre enn 20 % i forhold til vegetasjonsperiode 4, mens for områder er økningen liten. Vegetasjonsperioden utgjør et klart og markert maksimum i bosetningen og en liten økning i forhold til den forrige vegetasjonsperiode (fig. 45–47). De to periodene markerer en kulminasjon i bosetningen i fjellet. Det kan tyde på at behov som skulle og kunne dekkes i fjellet, var på sitt høyeste i steinbrukende tid. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til fire besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Senmesolitikum (7500–5200 BP, 6400–4010 f.Kr., 8350–5960 cal BP) er en lang periode sammenlignet med vegetasjonsperiodene og kronoundersonene. De første 200 BP-år (knappe 250 kalenderår) utgjør siste del av vegetasjonsperiode 3. De neste 300 BP-år (250 kalenderår) utgjør vegetasjonsperiode 4, de neste 300 BP-år (280 kalenderår) svarer til vegetasjonsperiode

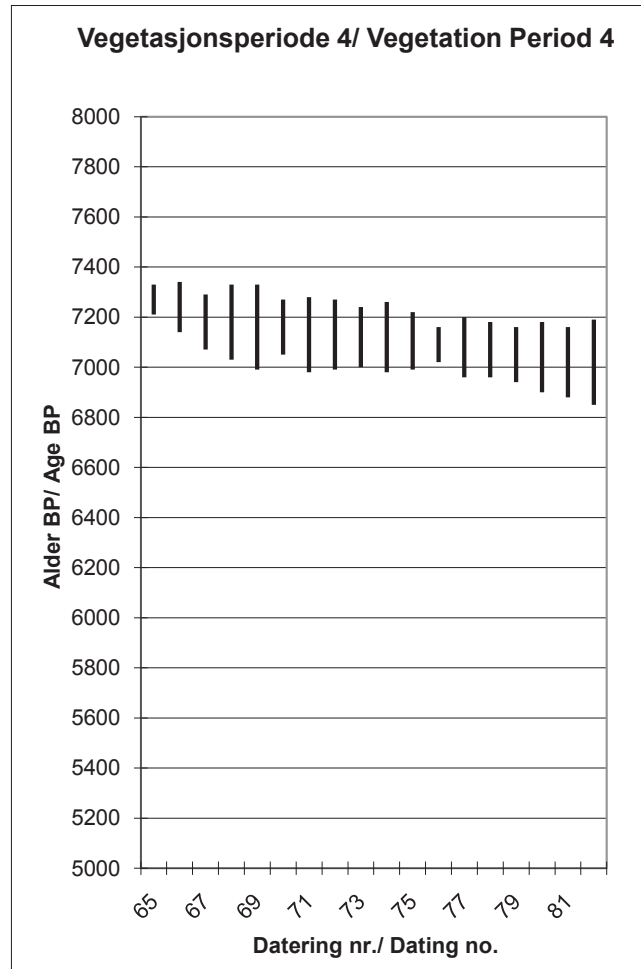


Fig. 74. C14-dateringer (BP med ett standardavvik fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 4 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 74. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 4 (dating no. see Appendix 2).

5, de følgende 1000 BP-år (1100 kalenderår) svarer til vegetasjonsperiode 6 og de siste 500 BP-år (520 kalenderår) svarer til vegetasjonsperiode 7. Hele senmesolitikum omtales her.

113 dateringer (nr. 54–166) er fra 76 lokaliteter i 36 områder (tabell 26). Grensen mellom- til senmesolitikum er ikke markert av et sprang i dateringene. Avstanden mellom dateringene er generelt liten med 14 sprang \geq 60 kalenderår på 60–155 kalenderår (0–130 BP-år) (fig. 78a–78b). De største sprangene finnes mellom dateringene nr. 112 og 113 (145 kalenderår, 70 BP-år), nr. 124 og 125 (135 kalenderår, 30 BP-år), og mellom nr. 150 og 151 (155 kalenderår og 120 BP-år) (se tabell 21). Hele fjellet var i bruk (fig. 79). Sammenlignet med mellommesolitikum utgjør det en markert ekspansjon mot sør, sørvest og øst. Samtidig skjer det

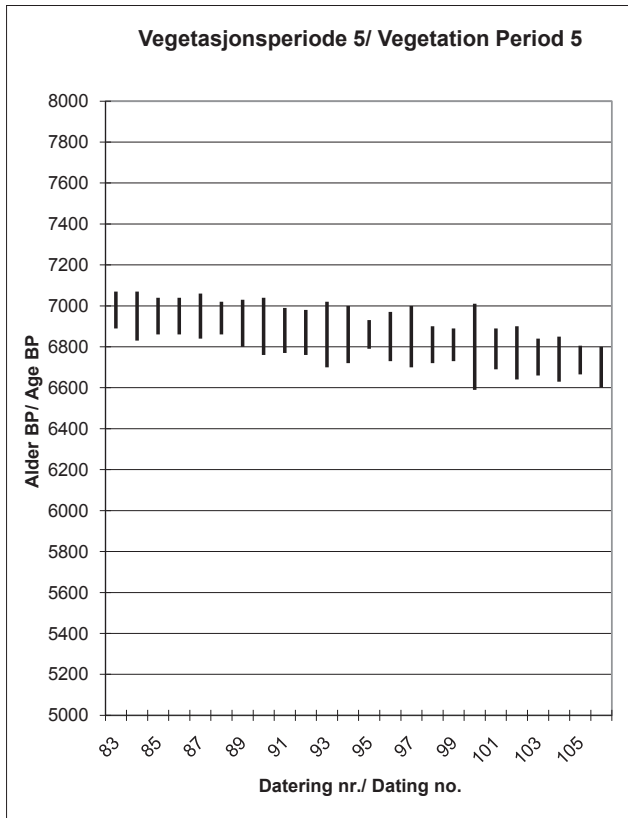


Fig. 75. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 5 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 75. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 5 (dating no. see Appendix 2).

en fortetning av bruken i områder som allerede var i bruk. 36 områder (av totalt 54, se tabell 24) var bosatt i senmesolitikum, mer enn dobbelt så mange som i periodene med nest flest områder i bruk (mellomesolitikum, mellomneolitikum og yngre bronsealder). Det samme gjelder lokaliteter hvor totalt 76 var bosatt. Dette er mer enn tre ganger så mange som i perioden med nest flest lokaliteter i bruk (mellomesolitikum tett fulgt av mellomneolitikum). Antall dateringer per 100 kalenderår er 4,7 som nesten er en dobling i forhold til tidligere. Antall lokaliteter per 100 år er 3,2, en klar økning (60 %) i forhold til mellomesolitikum. Antall områder per 100 år er 1,5, en økning på 25 %. Det viser at nye områder i relativt liten grad ble tatt i bruk. Senmesolitikum er karakterisert av ekspansjon, fortetning og stor hyppighet i bosetningen. Den utgjør en kulminasjon i bruken av fjellet mht. dateringer og lokaliteter per 100 kalenderår som bare overgås i yngre bronsealder (fig. 45–46). Det er også et høyt nivå mht. områder overgått av tidligneneolitikum og yngre bronsealder, og på nivå med senneolitikum (fig. 47).

Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Slutten av kronoundersone SM1 (6500–6000 f.Kr., 7680–7120 BP) (se vegetasjonsperiode 3) og begynnelsen av kronoundersone SM2 (6000–5500 f.Kr., 7120–6560 BP) utgjør vegetasjonsperiode 4. 33 dateringer (nr. 75–107) fra SM2 er fra 24 lokaliteter i 16 områder med liten aldersforskjell mellom dateringene (tabell 27, fig. 80). Det er et lite sprang mellom SM1 og SM2 på 70 kalenderår (20 BP-år) (se tabell 20–21). Fjellområder i hele Sør-Norge var i bruk fra sørvest og sør, nordover Telemark, Hardangervidda, Indre Sogn og Breheimen til Innerdalen og Falningsjøen i nord, og Dokkfløy og Skardlia i øst (fig. 81). Avstanden til kysten fra bosetningen i fjellet er som beskrevet for forrige periode, bortsett fra at den er større for Skardlia enn for noen andre områder. Dette området drenerer mot sørøst og gjør avstanden til kysten meget lang dersom vassdraget følges. Antall dateringer per 100 kalenderår er 6,6 som er et maksimum i steinbrukende tid (fig. 45, tabell 27). Det høye nivået er ekstra høyt pga. en liten overrepresentasjon med flere dateringer fra samme lokalitet (Øvre Storvatnet og Finnsbergvatnet). Dette bekreftes av at hyppigheten av lokaliteter og områder per 100 kalenderår (henholdsvis 4,8 og 3,2) representerer samme nivå som i foregående periode. Hyppighet i lokaliteter per 100 kalenderår er høy uansett og markerer sammen med SM1 et klart og markert maksimum i bosetningen i fjellet i steinbrukende tid. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til tre besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Diskusjon

Klimaet var fortsatt mer kontinentalt og stabilt med liten variabilitet sammenlignet med i dag. Temperaturforskjellen mellom sommer og vinter var større enn i dag (se kapittel 3). Temperaturen var på sitt høyeste i mange områder og det var relativt tørt samtidig som variabiliteten i klimaet begynte å øke. Gjennomsnittssommertemperatur var $\leq 2,0$ – $2,5$ °C høyere enn i dag. Gjennomsnittlig vinternedbør økte litt og det ble fuktigere. Variabiliteten i klimaet økte og det foregikk en omlegging av klimaet til fuktigere og varmere forhold. Det "holocene termale optimum" var startet de fleste steder og karakteriserte fjellet i Sør-Norge (se fig. 28). Endringene i vegetasjonen var små og skoggrensene høye. Furu vokste ved de høyeste nivåer, selv om det var enkelte tegn på nedgang i skoggrensene. Bjørk hadde stor utbredelse i den subalpine skogen, ofte i blanding med furu. Skogen var ganske tett mange steder.

Vilkårene for reinsdyr var stort sett de samme som i vegetasjonsperiode 3. De gode beiteforholdene var



Fig. 76. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 4 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 76. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 4 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

knyttet til de høyereliggende fjellområder mot nord og vest, som lå over skoggrensen. Beiteforholdene var dårligere i de lavere områdene som var skogdekket. Det er ikke noen tegn på tydelige endringer i naturforholdene som kunne bidra til en økning i reinsdyrflokkene. Vinterbeitet var begunstiget av det høye temperaturnivået og relativt stabilt klima som ga relativt kort snøsesong og få islag i snøen. Den høye skoggrensen hindret en generell økning i reinsdyrpopulasjonen som fortsatt generelt må ha vært begrenset, bortsett fra at beiting i fjellskogen kunne bedret forholdene. Reinsdyrpopulasjonen var liten. Jakt på reinsdyr var sannsynligvis ikke gunstig, bortsett fra i de begrensede områder over skoggrensen. Den nordlige del av fjellene i Sør-Norge ble brukt av grupper både fra øst og nordvest på denne tiden (Hagen 1963, Johansen 1978b, Gustafson 1986a).

På Hardangervidda var startet "det holocene termale optimum" rundt 7200 BP (8000 kal BP). Furu-skogen i det sentrale Sør-Norge (Jotunheimen) var på sitt høyeste (maksimum 1300 moh.) ca. 7000 BP (7860 kal BP) og bjørkeskogen nådde opp til minst 1450 moh. Bjørk dominerte vegetasjonen på det vestlige Hardangervidda, mens furu- og bjørkeskog (1000 moh.) karakteriserte vegetasjonen på det sørvestlige

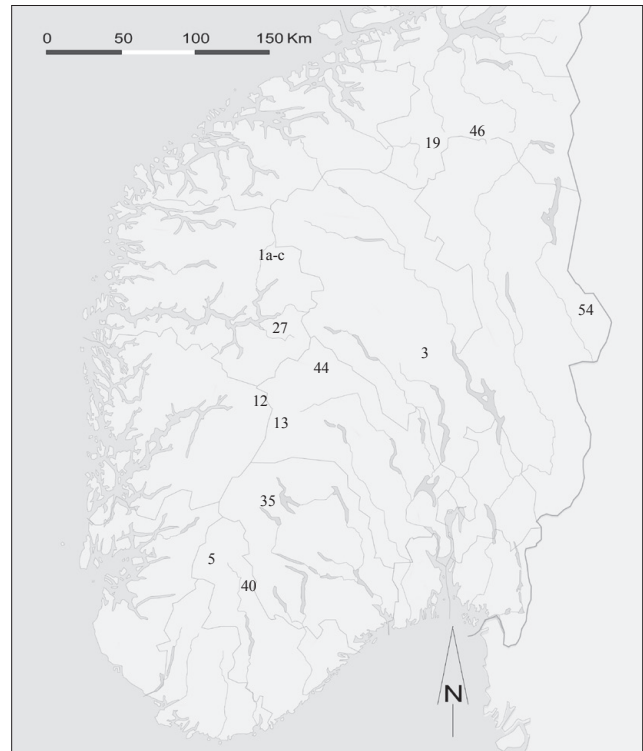


Fig. 77. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 5 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 77. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 5 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

Hardangervidda. I vestlige fjellstrøk som Årdalsfjellet og Breheimen, vokste furu minst like høyt som dagens bjørkeskoggrense på 1100 moh., enten som ren furuskog eller i blanding med bjørk. De høytliggende deler av fjellområder, som Lærdalsfjellet, lå over skoggrensen. I de nordlige områder besto skogen av or og furu med noe bjørk. Skoggrensen var også her høyere enn i dag, mens furu gikk tilbake og klimaet var fuktig og relativt varmt.

De arkeologiske lokalitetene i disse to vegetasjonsperiodene lå alle under furutregrensen, de laveste antakelig i den boreale skogen (se fig. 44). Nordmannslågen (1250 moh.) er den lokalitet som lå nærmest furutregrensen, ca. 30 meter under. Lokaliteten Finnsbergvatnet (1198 moh.) lå 70–80 meter under furutregrensen. Mange lokaliteter lå i fjellskogen.

Maksimum i bosetningen i fjellet hang sannsynligvis sammen med en generell befolkningsøkning i Sør-Norge, i det minste i vest. Samtidig var mobiliteten til jeger-sankerne fortsatt stor. Lokalitetene i fjellet lå primært i fjellskogen hvor dyrelivet antas å ha vært rikere enn på snaufjellet. Samtidig var lokalitetene et godt utgangspunkt for tilgang på ressursene, både på snaufjellet og i fjellskogen. Den relativt åpne fjellskogen av bjørk og furu hadde vanligvis et relativt åpent

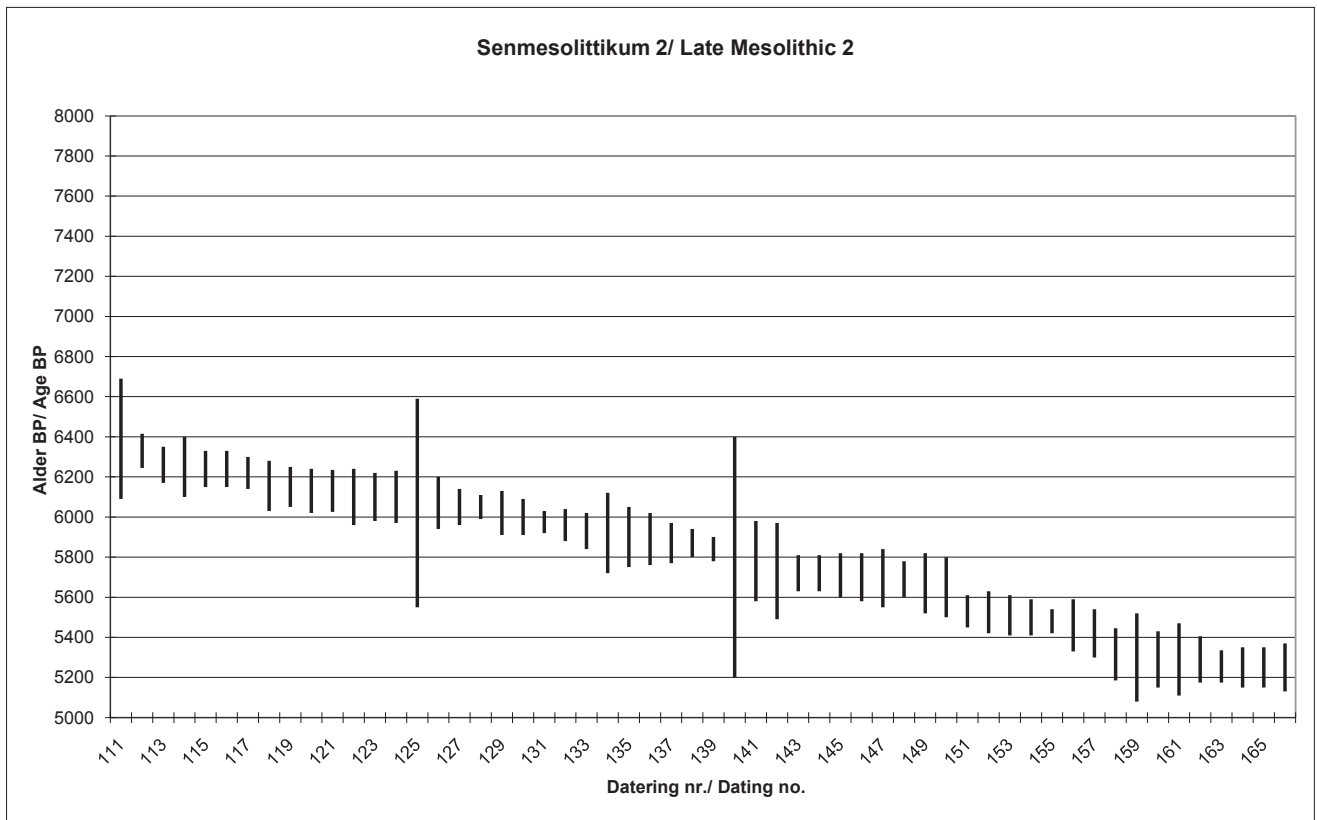
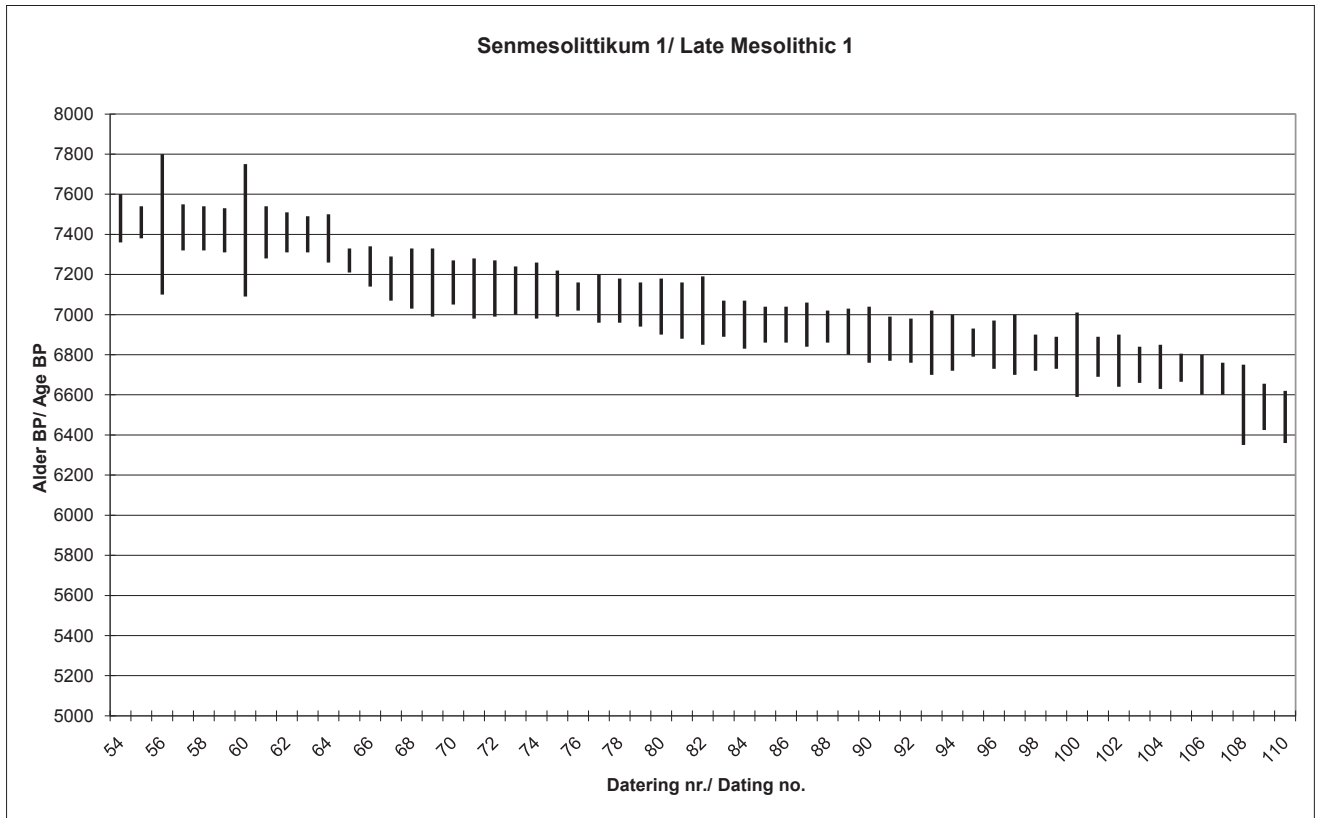


Fig. 78a-b. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i senmesolittikum (dateringsnummer se appendiks 2).
 Fig. 78a-b. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the Late Mesolithic (dating no. see Appendix 2).

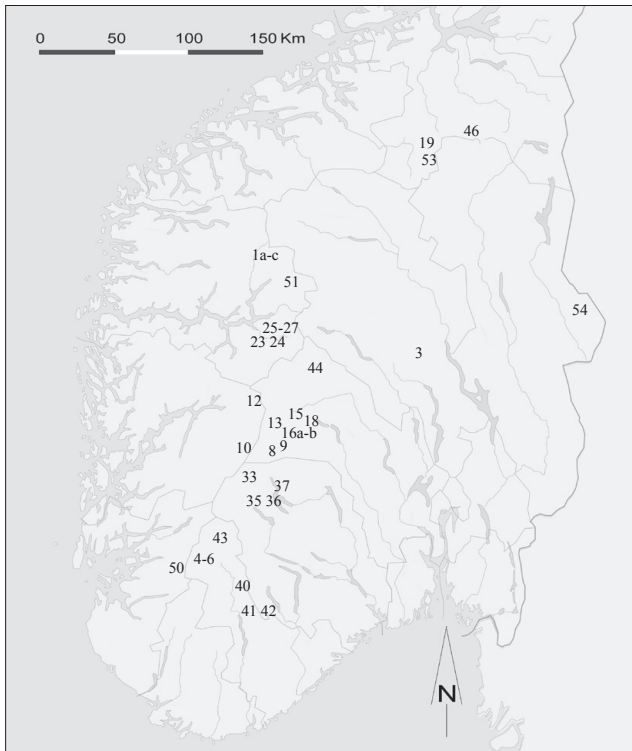


Fig. 79. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i senmesolitikum (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 79. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the Late Mesolithic (numbers see Fig. 43 and Table 24).

kronesjikt. Dette førte til en urterik undervegetasjon og et godt beitegrunnlag for mange dyr. Det bød på bedre og lettere forhold for jakt og sanking enn tett skog ved lavere nivåer. Dette kan ha vært en medvirkende årsak til ekspansjonen i bosetningen i fjellet, på et tidspunkt da befolkningen økte.

Bruksintensitet

Vegetasjonsperiodene inneholder et sprang (≥ 60 kalenderår) på 70 kalenderår (20 BP-år). Det er ellers liten aldersforskjell mellom etterfølgende C14-dateringer (tabell 20–21, fig. 80). Hyppigheten i bosetningen i fjellet fordobles fra vegetasjonsperiode 3 til 4. Denne ekspansjon startet i vegetasjonsperiode 3 i overgangen MMK/SMK. Deretter økte hyppigheten i bosetningen fra vegetasjonsperiode 4 til 5 litt. Det utgjør en fortsettelse av ekspansjonen som startet i overgangen MMK/SMK.

Hardangervidda vest, Breheimen og de nordlige fjellstrøk var i bruk i hele perioden (se tabell 18). Hardangervidda øst og Dokkfløy var ute av bruk henholdsvis 7260–7160 BP (8050–7960 kal BP) og 7320–7180 BP (8160–8010 kal BP). Hemsedalsfjellet var bosatt fra 7000 BP (7860 kal BP), mens det sørøstlige Dyraheio for første gang ble bosatt 7190 BP (8000 kal BP), som

det siste hovedfjellstrøk i undersøkelsen. Årdalsfjellet var på ny i bruk 7180–6790 BP (8010–7610 kal BP). Det samme gjelder for fjellet i Telemark i perioden 7000–6720 BP (7860–7580 kal BP), mens en hiatus i bruken av Lærdalsfjellet startet 6980 BP (7790 kal BP).

I appendiks 2 er det utover dateringene fra de ni hovedfjellstrøk i tabell 18 registrert ytterligere fem C14-dateringer. En er fra Hallingskeid 1 i Ulvik i Hordaland (6970–6730 BP, 7830–7580 kal BP, T-3067) (Gustafson 1978, 1982a). En annen er fra Skardlia i Trysil i Hedmark (6890–6690 BP, 7740–7520 kal BP, T-8726) (Sjurseike 1994 med referanse til Mikkelsen 1984). Den tredje er fra Fistøylvatn 1 i Valle i Aust-Agder (6900–6640 BP, 7750–7500 kal BP, T-445) (Nydal *et al.* 1970). Den fjerde er fra Hovatn III i Bygland i Aust-Agder (7340–7140 BP, 8170–7970 kal BP, T-849). Lokaliteten er litt eldre enn den eldste datering fra Dyraheio (Bang-Andersen 1989:339–340). Den siste dateringen er fra Storhiller i Hjelmeland i Rogaland (7270–6990 BP, 8160–7790 kal BP, T-452, 740 moh.) (Nydal *et al.* 1970:229, se Bang-Andersen for eksempel 2004, 2008).

Relasjonen fjell-kyst

Bjercks (2007, 2008) beskrivelse av bosetningen i kronosonen SMK (6500–4000 f.Kr., 7680–5190 BP) ble kommentert i kapittel 7.5.3. Den gir ikke holdepunkter for at det var noen større endringer i bosetningen fra vegetasjonsperiode 3 til vegetasjonsperiode 4. Et marint orientert lokaliseringmønster var karakterisert av bruk av både fjell- og skogslokalteter og muligens med en spesialisert terrestrisk tilpasning i innlandet. De sosiale gruppene var store og mer komplisert organisert enn tidligere, med et bosetningsmønster som var semisedentært. De økonomiske strategiene var mer sammensatte og varierte, samtidig som regionale forskjeller i den materielle kultur var økende. Forflytninger ble etter hvert mindre hyppige. Det førte til dannelse av sosiale territorier og tilpasning i mindre regioner. En mer intens utnyttelse av et bredere spekter av ressurser foregikk innen mer begrensede geografiske områder. Fiske ble mer vanlig i den senere del av mesolitikum (Lindblom 1984, Bjerck 2007:19 med referanse til Gundersen 2004).

Store bosetninger lå ved fjordmunninger på Vestlandet i tilknytning til varierte, rike og stabile ressurser (Bjerck 2007:22). De fortsatte gjennom lange tidsrom om ikke kontinuerlig. Det gjelder for eksempel Kotedalen, Skatestraumen og Flatøy. Bosetningen på Kotedalen var langvarig og intensiv, enten hyppig sesongmessig eller mer sedentær (bofast). Den besto av både mesolitiske og neolitiske faser (Bjerck 2007:12, 22 med referanse til Bergsvik 1991, 2001,

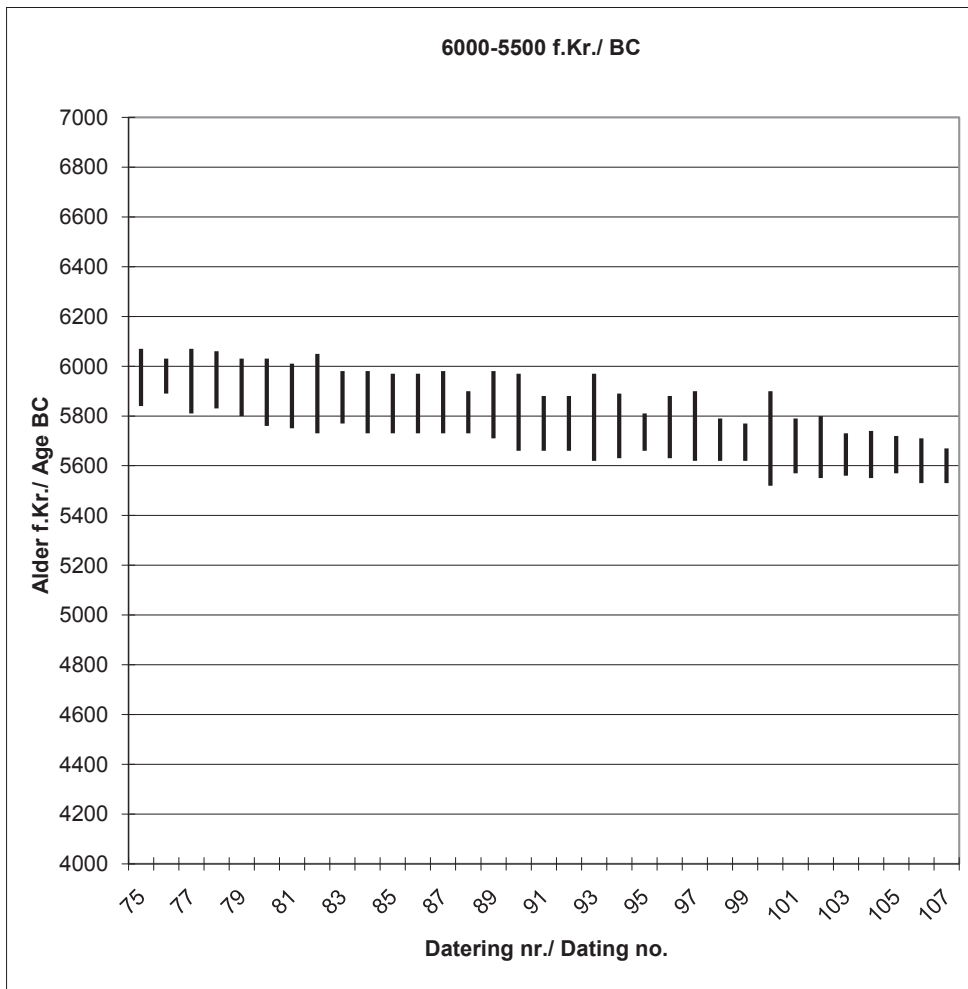


Fig. 80. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone SM2 (dateringsnummer se appendiks 2).
 Fig. 80. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone SM2 (dating no. see Appendix 2).

A.B. Olsen 1992, 1995, Hufthammer 1992, 1998 og Warren 1994). Marine arter (97 %) dominerer det rike beinmateriale (Bergsvik 2001, Bjerck 2007:11, 2008:100). Også store mengder brent hasselnøttskall ble identifisert.

De mer enn 40 lokaliteter fra SMK ved Skatestraumen i Sogn og Fjordane var bosatt over lange tidsrom (Bergsvik 2002a). Befolkningen her hadde en marin orientering og fiske var viktig. Økonomien omfattet også sanking og jakt på terrestriske dyr (Bergsvik 2002a:304). Bosetningen i senmesolitikum ble ansett for semisedentær eller sedentær (Bergsvik 2002a:304 med mange referanser). På lokalitet 17, Havnen ved Skatestraumen, var vegetasjonen lysåpen før 7000 BP (7860 kal BP). Bjørk var det viktigste treslag, samtidig som urtevegetasjon dominerte rundt lokaliteten (Hjelle 2002:343). Dette kan tas som en bekreftelse på, at i tillegg til snaufjellet og fjellskogen, var kysten attraktiv for bosetning der vegetasjonen var åpen, enten det var naturlig eller betinget av menneskers handlinger. Da Hjelle (2002:342) omtalte åpningen som "rydning", er det sannsynlig at hun antok at den var skapt av mennesker. Samtidig påpekte hun at treslagene som vokste

på stedet var lyskrevende som naturlig ville dannet en åpen skogsvegetasjon.

Håstø (Tysvær i Nord-Rogaland) er en liten spesialisert lokalitet med utsyn, sannsynligvis med det formål å utnytte ulike typer ressurser, eller med spesialiserte funksjoner som for eksempel Botne II (Glørstad 1999). Dette er en annen type lokalitet enn de store lokalitetene ved strømmer og sund (Kutschera 2000:145, Nærøy 2000a:170). Håstø har samme karakter som andre mindre lokaliteter langs vestlandskysten som for eksempel Håvik (Nygaard 1974) og Husøy (Lindblom *et al.* 1997, Hatleskog 1999). Den typologiske dateringen viser senmesolitikum uten nærmere kronologisk plassering. En annen liten lokalitet, Skokle-fald ved Oslofjorden, er fra SM2 (5990–5600 f.Kr., 7100–6660 BP). Kjøkkenmøddingen inneholdt store mengder skjell og fiskebein (97 %) samt litt pattedyrrester (Bjerck 2007:12–13 med referanse til Jaksland 2001, 2005). Den antas å representere spesialisert marin jakt. Sunde 34 (7000–6500 BP, 7860–7430 kal BP, Braathen 1985, Bang-Andersen 1995b:117 tabell 2) hadde en beliggenhet ved munningen av Hafrsfjord på Jæren. Denne lokalitet som er sammenlignbar med

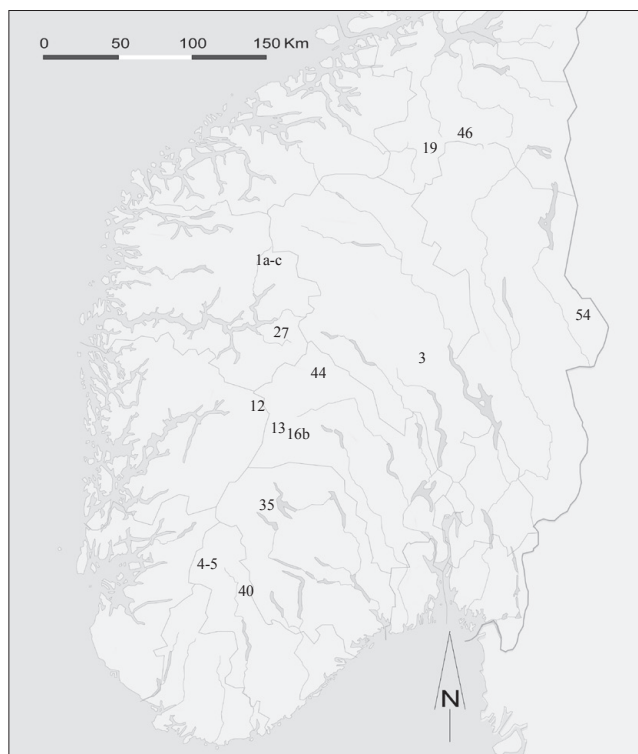


Fig. 81. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone SM2 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 81. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone SM2 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

de store, rike lokalitetene lengre nord på Vestlandet. Enkeltfunn av polerte steinøkser langs fjordene er tradisjonelt blitt tolket som gravgaver eller ofringer og som et uttrykk for liten bruk av fjordene på Vestlandet (Nygaard 1990, Lørdøen 1995, Gundersen 2004) (se kapittel 9).

Ekspansjonen i vegetasjonsperiode 4 utgjør nesten en dobling i lokalitetene og mer enn en dobling i områdene i forhold til tidligere. I absolutt antall bosatte områder utgjør senmesolitikum mer enn en dobling i bosetningen, for lokalitetene mer enn en tredobling sammenlignet med tidligere. Per 100 kalenderår er økningen for senmesolitikum langt mindre markert enn for vegetasjonsperiode 4 og kronundersone SM1, særlig når det gjelder områdene. Det viser at nye områder relativt sett bare i mindre grad ble tatt i bruk, noe som skyldes at perioden senmesolitikum er lang. Senmesolitikum utgjør en kulminasjon i bruken av fjellet som bare overgås i yngre bronsealder. Bosetningen per 100 kalenderår i fjellet i vegetasjonsperiode 4 var større enn i SM1 og SM2. Hyppigheten i bosetningen per 100 kalenderår i fjellet i vegetasjonsperiode 5 er større enn i vegetasjonsperiode 4. Begge er større enn i SM1 og SM2. Bosetningen i fjellet hadde sin topp de

300 BP-år (270 kalenderår) i vegetasjonsperiode 5. Det tyder på at disse to korte vegetasjonsperiodene fanger opp endringene i bosetningen bedre enn både de kulturhistorisk definerte perioder og kronundersonene.

Geografisk var det en ekspansjon slik at hele fjellet var bosatt. Økningen i bosetningen var størst for lokalitetene og dateringene, og mindre for områdene. Dateringene har en stor geografisk spredning. Dette utgjør en tydelig og markert kulminasjon i bosetningen i steinbrukende tid i fjellet i Sør-Norge. Ekspansjonen ble påpekt av Gustafson (1988:63) som viste til en markant gruppe av boplassdateringer i Innerdalen og Falningsjøen innen tidsrommet ca. 7400–6800 BP (8240–7640 kal BP) (se tabell 18).

Alle lokalitetene i fjellet lå under furutregrensen. Denne grensen viste de første små tegn på nedgang (fig. 44). Vilkårerne for reinsdyrjakt kan ikke ha blitt noe særlig bedre enn tidligere og kan ikke ha hatt noen betydning for ekspansjonen i bosetningen.

Dette finner bekreftelse hos Boaz (1998:323–324, 1999b:140, 142–143, 145–146, 149) (se fig. 40) (se kapittel 7.5.3). Den høye bruksintensitet i Dokkfløy varte til 7000–6900 BP (7860–7710 kal BP) da bosetningen gikk tilbake. Naturforholdene var relativt uforandret og det var derfor sannsynligvis andre forhold enn naturen som endret bruken av området (Boaz 1998:347, 1999b:143). Tilbakegang i bosetningen i de indre høyereliggende strøk inntrådte over det meste av Østlandet, sannsynligvis som en følge av regionale kulturelle forhold. Dette foregikk samtidig med en utvikling mot nye bruksmønstre med en mer spesialisert tilpasning. Det fremgår av rike arkeologiske funn i kystområdene. Resultatet var at noen grupper forlot sesongmessige bevegelser til det indre og utelukkert fjellet fra livbergingssystemet, mens andre forlot kysten og etablerte seg i det indre (Boaz 1999b:146–148) (se kapittel 7.2.). ”Den klassiske hiatus” blir diskutert under vegetasjonsperiode 6 som inneholder hovedparten av forekomstene, mens Boazs (1998, 1999b) tolkning av hiatusen kan ligge som et bakteppe for diskusjonen.

Konsekvensene av smeltingen av Laurentide issjøen (se kapittel 6.3.), sammen med den holocene transgresjon mange steder langs kysten av Sør-Norge, førte antakelig til at de marine biotoper ble rikere. Årsaken var økt næringstilgang i sjøen, som følge av erosjon og forflytning av sedimenter i den strandnære sonen. Rikelig ressurstilgang kan ha hatt en stabiliserende effekt på bosetningen slik at fremveksten av denne type lokaliteter kan ha bidratt til tilbakegang i mobiliteten. Dette skjedde samtidig med en lang periode med stor intensitet i bosetningen i fjellet. Denne begynte med en tydelig ekspansjon, samtidig som det skjedde en

fortetning av bosetningen i områder som allerede var i bruk.

Dyraheio

Naturforholdene i det sørøstlige Dyraheio var karakterisert av bjørkeskog med furu som etter hvert gikk litt tilbake (tabell 12). Furu er dokumentert fra området i vegetasjonsperiode 5 i form av trekull (tabell 1). Fordi det er sparsomt med løsmasser har skogen antakeligvis vært mer åpen enn klimaforholdene skulle tilsi. "Det holocene termale optimum" startet.

Den gjennomsnittlige sommertemperatur var vesentlig høyere, maksimum 2,0–2,5 °C høyere enn i dag, muligens med tegn på nedgang. Antakelig var nedbøren økende med økende fuktighet i bakken til følge. Høy gjennomsnittstemperatur førte sannsynligvis til generelt høy vintertemperatur. Konsekvensen var en kortere snøsesong enn i dag, fordi snøen smeltet tidligere og la seg senere. På den annen side kan økt nedbør ha ført til økt snødybde. Stabilitet i klimaet og liten hyppighet av vestenvindssykloner førte antakelig til at det ble dannet færre islag i snøen om vinteren enn i dag. Alt i alt var det neppe noen nevneverdige endringer i beiteforholdene for reinsdyr.

Bang-Andersen (2008:117) antok at verken vegetasjon eller klima var vesentlig forskjellig fra i dag og at store deler av Dyraheio holdt seg skogfri fra isavsmeltingen og frem til i dag. Det stemmer ikke med de foreliggende resultater. Det er usannsynlig at store deler av Dyraheio var skogfri fra isavsmeltingen og frem til i dag.

De små endringene i vegetasjon, skoggrense og klima førte neppe til noen endring i reinsdyrpopulasjonen. Det kan ikke ha eksistert en større permanent reinsdyrstamme. Samtidig er det sannsynlig at dyrelivet var rikere enn i dag med de naturforhold som eksisterte. Faunaen i fjellskogen omfattet sannsynligvis hjort og litt elg, i tillegg til litt reinsdyr, men også andre bytte dyr som bjørn, jerv og bever samt småvilt. For øvrig var det ikke langt (10–15 kilometer) til høyereliggende områder lengre nord hvor reinsdyr hadde bedre beitevilkår. Reinsdyrpopulasjonen i Dyraheio utgjorde antakelig en del av populasjonen på det sørlige Hardangervidda og Haukelifjell, som ligger noe høyere enn Øvre Storvatnet-området. I dette området var det en reinsdyrstamme fra omkring 8000 BP (8900 kal BP) (Indrelid 1994:236–240). Den reinsdyrjakt som foregikk kan ha vært knyttet til fostringsflokker etter kalvingen og når vannene var åpne (Bang-Andersen & Kjos-Hanssen 1979), dvs. fra mai til oktober, lengre enn i dag.

Det er ikke C14-daterte spor etter menneskers bruk av området de første 1600–1900 BP-år (2000 kalenderår) etter isavsmeltingen (Bang-Andersen 1976a, 1983, 1985a, 1989:339 og 345–346, 2008:88–92) (se tabell 28).

Mennesker bosatte området første gang ved overgangen til vegetasjonsperiode 5 i perioden 7000–5700 BP (7860–6480 kal BP). Dette var hovedbruksfasen i steinbrukende tid (Bang-Andersen 2008:93–94, fig. 72–73). Dyraheio ble tatt sent i bruk sammenlignet med andre fjellstrøk. Tidsdifferansen mellom isavsmeltingen og første bosetning er blant de største av de fjellstrøk som inngår i undersøkelsen. Bare i Breheimen er tidsdifferansen større (2300–2400 kalenderår), men bosetningen startet tidligere enn i Dyraheio.

Bang-Andersen (1989:346, 2008:107, 117) viste til at når Dyraheio ble tatt så sent i bruk, kan det skyldes naturforholdene. Landskapet ble antatt å være skrint. Det tok derfor lang tid før jordsmonn og urtevegetasjon var så utviklet, at det ga grunnlag for et tilstrekkelig beite for etablering av en levedyktig permanent reinsdyrstamme og livberging for mennesker.

De arkeologiske lokalitetene ligger strategisk til i forhold til reinsdyrenes hovedtrekkveier. Det er rimelig, da intuitiv registreringen etter bosetning antakelig vektla søk i forhold til reinsdyrenes atferd. Det kan gi et inntrykk av at trekkveiene har hatt samme plassering gjennom tidene. På bakgrunn av registreringen kan det også ha vært lokaliteter som ikke ble funnet. Vegetasjonen var annerledes enn i dag som igjen kan ha virket inn på trekkmønsteret.

Bang-Andersen (2008:101) påpekte at det mangler sikre holdepunkter for at det var reinsdyr som motiverte menneskene til å bosette seg i Dyraheio. På den andre siden sannsynliggjør de arkeologiske lokaliteter, som er strategisk plassert i forhold til nåtidens trekkveier, at det var en reinsdyrpopulasjon som nyttet området regelmessig, og at den ble nyttet av mennesker. Men det kan ha vært flere årsaker til at mennesker bosatte seg i Dyraheio. Det kan ha vært medvirkende årsaker, i tillegg til jakt og fangst av pelsdyr og annet matvilt som Bang-Andersen (2008:101) nevnte. Bang-Andersen (2008:101) antok imidlertid at området sannsynligvis ikke inneholdt en fast jaktbar bestand av hjort og elg fordi området var vegetasjonsfattig. Disse dyrene kan ha trukket gjennom området og jegerne kan tilfeldig ha kommet over dem. Bang-Andersen (2008:107) formodet også at bosetningstidspunkt i Dyraheio kunne henge sammen med en økonomisk betinget ressursituasjon i lavlandet i mellommesolitikum og tidligste senmesolitikum.

Naturforholdene hadde, med små variasjoner, eksistert siden isavsmeltingen. Av den grunn kunne mennesker, ut fra et økonomisk synspunkt, bosette seg der opp mot to tusen år tidligere. Dersom det er riktig at Dyraheio ble tatt i bruk så pass sent, er det sannsynlig at det var forhold utenfor Dyraheio som

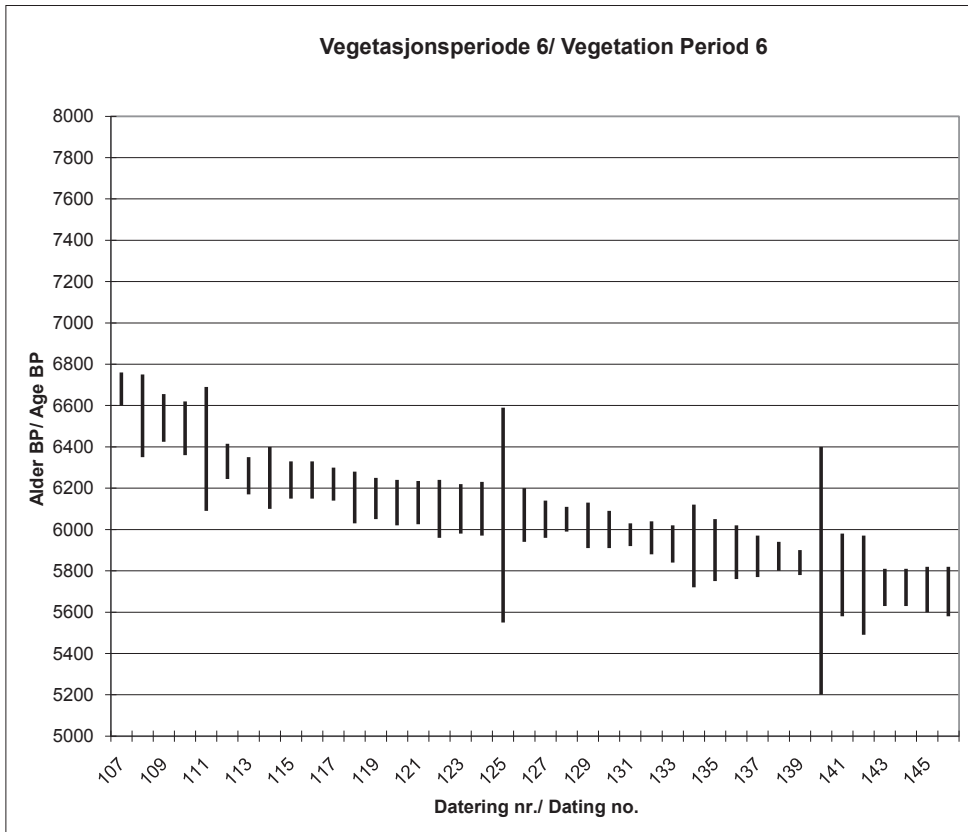


Fig. 82. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 6 (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 82. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 6 (dating no. see Appendix 2).

gjorde utslaget. En ekstensiv bruk av landskapet som er karakteristisk for en mobil eller semimobil jeger-sanker-kultur, med et organisert bosetningsmønster, førte sannsynligvis til befolkningsøkning i Sør-Norge. Konsekvensen var større behov for arealer og flere mennesker vandret rundt i landskapet. Sannsynligvis var Dyraheio kjent og besøkt lenge innen området ble bosatt. Det er også sannsynlig at det var bosetning før 7000 BP (7860 kal BP), men at den ikke ble funnet ved registreringen.

Bang-Andersen (1987a, 1989:339, 349, 1992:10–11, 2004:84, 2008) beskrev ruten fra Årdalsfjorden i Ryfylke i vest som en kontinuerlig elvedalskorridor til reinsdyrjakten i Dyraheio. Muligens ble Storhiller (7130±140 BP, 8160–7790 kal BP, T-452, 740 moh.) som ligger midtveis brukt som en gjennomgangsleir-plass. Andre lokaliteter i tilsvarende avstand fra Dyraheio er Elsvatnet (735 moh.) i Sirdalen i Aust-Agder og Holmavatnet helt nordøst i Rogaland (Bang-Andersen 1991:32). Lokaliteten Fistøylvatn i Valle ligger under 40 kilometer i luftlinje fra Øvre Storvatnet (appendiks 2). Den var bosatt i vegetasjonsperiode 5. Vrålbu II i Vinje (Songavassdraget) i Telemark, har også noenlunde samme alder som de eldste dateringer fra Dyraheio (6860±140 BP, 7840–7580 kal BP, T-131, Mikkelsen 1989:367). Den ligger litt mer enn 50 kilometer i luftlinje fra Dyraheio. Avstanden er ikke større enn at kontakt mellom de mennesker som

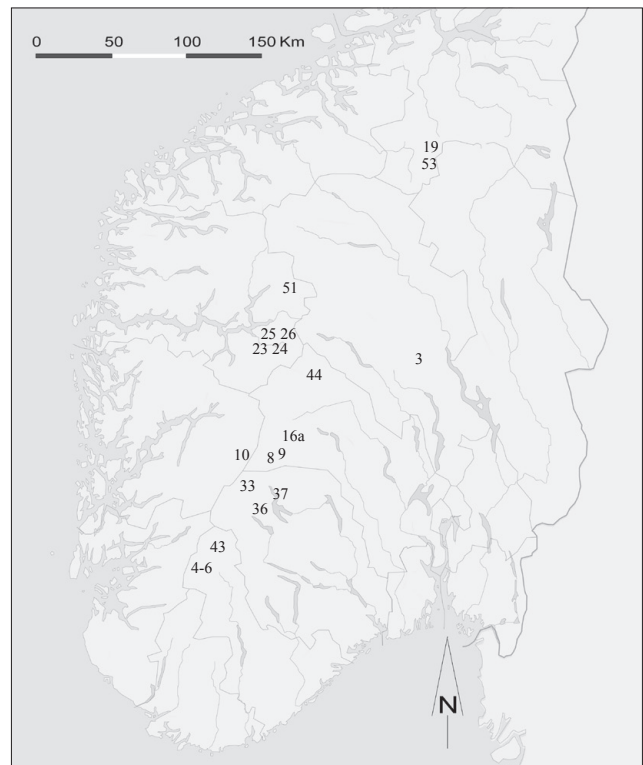


Fig. 83. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 6 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 83. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 6 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

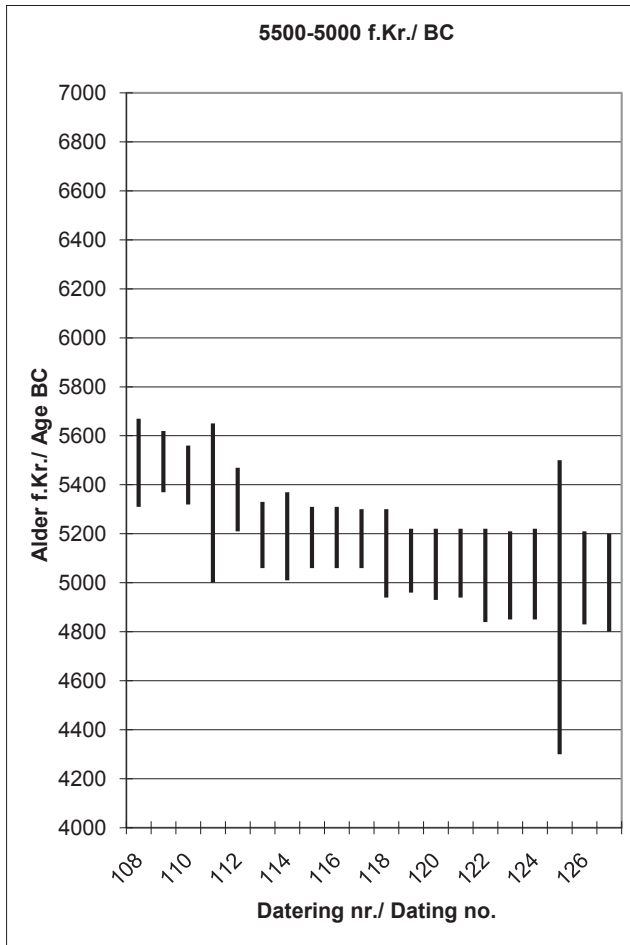


Fig. 84. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronoundersone SM3 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 84. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone SM3 (dating no. see Appendix 2).

bosatte de tre områder var mulig. Dessuten kan de også ha utgjort gjennomgangsleirplasser med tilknytning til Dyraheio, avhengig av hvilken retning kontakten var.

Oppsummering

Bortsett fra de kortvarige konsekvenser av smeltingen av Laurentide issjøen i Canada i overgangen til vegetasjonsperiode 4, er det små endringer i naturforholdene. "Det holocene termale optimum" karakteriserte hele fjellet i Sør-Norge og de generelle vilkår for reinsdyr endret seg lite. Reinsdyrpopulasjonen var sannsynligvis fortsatt liten og reinsdyrjakten var generelt ikke god.

Dette var samtidig med kulminasjonen i bosetningen i fjellet og hele fjellet var i bruk. Kulminasjonen i bosetningen var samtidig med kulminasjonen i

furutregrensen (se fig. 44) før skoggrensen sank. De arkeologiske lokalitetene lå under furutregrensen. Det tyder på at reinsdyrjakt ikke var en vesentlig årsak til kulminasjon i bosetningen, som neppe kan ha hatt sammenheng med naturforholdene i fjellet.

Fjellet hadde imidlertid økonomisk kapasitet til å dekke en ekspansjon i befolkningen. Det fantes et solid grunnlag i fjellskogen i form av store pattedyr, særlig hjortedyr, som utgjorde hovedlivsbergingen for mange mennesker. Fjellet bidro på linje med kysten til varierte økonomiske strategier. Det kan ha ført til dannelse av en regional differensiering i sosiale territorier, med en mer intens utnyttelse av et bredere spekter av ressurser innen mer begrensede geografiske områder.

Det er sannsynlig at den store ekspansjon i bosetningen i fjellet foregikk i samspill med bosetningen ved kysten og i innlandet. Befolkningen i Sør-Norge økte generelt og menneskene som bosatte fjellet baserte seg på ressurser både i snaufjellet og fjellskogen. Fjellskogen var et godt utgangspunkt for tilgang til ressurser begge disse stedene. Det ga et bredere og mer sikkert økonomisk grunnlag, med utnyttelse av flere typer ressurser enn bare snaufjellet. Mer sammensatte økonomiske strategier gjorde det lettere også å tilpasse seg regionale forskjeller.

Det er store likheter mellom vegetasjonsperiodene 4 og 5, og mellom kronoundersone SM1 og SM2. Til sammen utgjør dette en klar og markert kulminasjon i bosetningen i fjellet i steinbrukende tid. Systematiseringen etter vegetasjonsperioder og kronosoner viser at det relativt moderate nivå for bosetning i senmesolitikum dekker over store variasjoner, og at det var en kulminasjon i bosetningen i fjellet tidlig i senmesolitikum. Det viser at de to korte vegetasjonsperiodene og kronoundersone SM1 og SM2 fanger opp endringene i bosetningen bedre enn de kulturhistorisk definerte perioder.

7.5.5. Vegetasjonsperiode 6 (6700–5700 BP)

Vegetasjonsperiode 6, 6700–5700 BP (7580–6480 kal BP) omfatter midtre del av senmesolitikum, en periode på 1000 BP-år svarende til 1110 kalenderår (naturforholdene, se kapittel 6.6. og tabell 11).

C14-daterte kulturhistoriske spor fordelt på vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronoundersoner (appendiks 2)

Fra rundt 6700 BP (5600 f.Kr.), hvor det er et lite sprang i BP-år, avtar forekomsten av C14-dateringer litt frem til 6200 BP (5100 f.Kr.) hvor forekomsten øker frem til rundt 6000 BP (4900 f.Kr.) (fig 48–49). Deretter avtar



Fig. 85. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone SM3 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 85. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone SM3 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

forekomsten til rundt 5700 BP (4500 f.Kr.) etterfulgt av et lite sprang.

40 dateringer (nr. 107–146) fra *vegetasjonsperiode 6* stammer fra 35 lokaliteter i 20 områder (tabell 25). Forekomsten er jevn med større avstand mellom dateringene i begynnelsen enn senere i perioden (fig. 82). Fjellet var i bruk fra Aust-Agder og Telemark i sørvest og sør, nordover Hardangervidda og indre Sogn, til Innerdalen og Ålbusetra lengst nord, samt Dokkfløy i øst (fig. 83). Antall dateringer per 100 kalenderår er 3,6 og antall lokaliteter 3,2. I begge tilfeller er dette mer enn en halvering (en nedgang på 58 og 55 %) i forhold til vegetasjonsperiode 5 (fig. 45–46). Antall områder per 100 kalenderår er 1,8 som utgjør litt mer enn en tredjedel (en nedgang på 64 %) i forhold til forrige vegetasjonsperiode (fig. 47). Dette utgjør en markert tilbakegang i bosetningen i fjellet i forhold til tidligere. Hyppigheten i dateringer per 100 kalenderår svarer til to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Senmesolitikum (7500–5200 BP, 6400–4010 f.Kr.) er en lang periode sammenlignet med vegetasjonsperiodene

og kronundersonene. 1000 BP-år (1100 kalenderår) fra midtre til senere del av perioden svarer til vegetasjonsperiode 6 (se vegetasjonsperiode 4).

SM3 (5500–5000 f.Kr., 6560–6090 BP) svarer omtrent til første halvdel av vegetasjonsperiode 6. 17 dateringer (nr. 108–124) er fra 16 lokaliteter fordelt på 11 områder. Det er større avstand mellom dateringene i begynnelsen enn senere, der forekomsten er jevn med liten aldersforskjell, særlig etter 5200 f.Kr. (6230 BP) (fig. 84, tabell 27). Et sprang i grensen mellom SM2 og SM3 er på 110 kalenderår (130 BP-år) (tabell 21). Det er fire sprang ≥ 60 kalenderår (60–145 kalenderår, 30–100 BP-år). Det største sprang er på 145 kalenderår (70 BP-år) mellom dateringene nr. 112 og 113 (tabell 20–21). Fjellområder var i bruk fra Aust-Agder i sør over Telemark, Hardangervidda og indre Sogn, til Innerdalen og Ålbusetra i nord og Dokkfløy i øst (fig. 85). Antall dateringer per 100 kalenderår er 3,4, mens lokaliteter og områder er henholdsvis 3,2 og 2,2. For dateringene

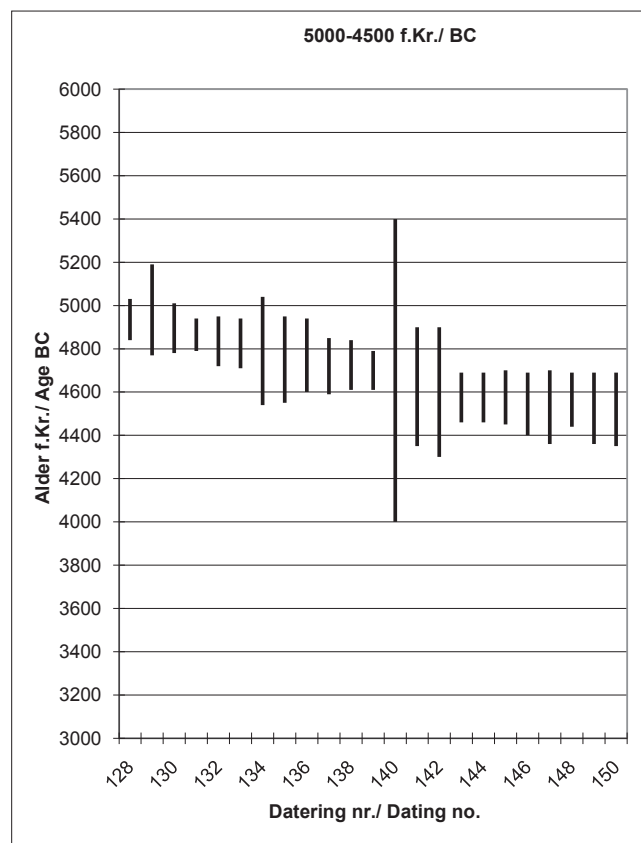


Fig. 86. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone SM4 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 86. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone SM4 (dating no. see Appendix 2).



Fig. 87. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronoundersone SM4 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 87. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone SM4 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

utgjør det nesten en halvering (48 %) i forhold til forrige kronoundersone. Tilbakegangen for lokalitetene og områdene utgjør omkring 2/3 av SM2. Hyppigheten i bosetningen i fjellet per 100 kalenderår gikk tydelig tilbake etter kulminasjonen i bosetningen. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til mindre enn to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

SM4 (5000–4500 f.Kr., 6090–5680 BP) svarer omtrent til siste halvdel av vegetasjonsperiode 6. 24 dateringer (nr. 125–148) er fra 22 lokaliteter i 17 områder. Det er større avstand mellom dateringene til å begynne med, enn etter 4600 f.Kr. (5760 BP) hvor forekomsten er meget jevn (fig. 86, tabell 27). Et sprang på 135 kalenderår (30 BP-år) mellom datering 124 og 125 svarer til grensen mellom SM3 og SM4. Det er tre små sprang på 65–85 kalenderår (0–20 BP-år) (tabell 21). Bosetningen i fjellet hadde omtrent samme spredning som i forrige kronoundersone, med større hyppighet i bruken av Hardangervidda (fig. 87). Hyppigheten i antall dateringer per 100 kalenderår er 4,8, for lokaliteter og områder henholdsvis 4,4 og 3,4. Dette er en tydelig oppgang i forhold til SM3 (henholdsvis 41 %, 38 % og 55 %) som utgjør et 500 kalenderårsminimum i en

kulminasjonsperiode i bosetningen av fjellet i steinbrukende tid. Oppgangen i SM4 er tydelig og nivået er omtrent som i SM1 og SM2, bortsett fra dateringer som er noe lavere. Når det gjelder områder, utgjør SM4 et maksimum i steinbrukende tid på nivå med SM1. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår, svarer til mer enn to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Diskusjon

Furu gikk tilbake, og bjørk ekspanderte og ble det viktigste treet i den subalpine skogen. Endringene i vegetasjonen var større enn tidligere. Furu gikk tilbake ved skoggrensene som gikk ned, særlig fra rundt 6000 BP (6840 kal BP). Temperaturen var høy og fuktigheten økte. Vegetasjonsperioden var en sentral del av det "holocene termale optimum". I det østlige Jotunheimen og Jostedalsbreområdet sluttet det "holocene termale optimum" i løpet av perioden (se fig. 28). Endringer i klimaet førte til en generelt økende variabilitet, og starten på breaktivitet i høytliggende områder. Sammenlignet med tidligere ble klimaet mindre kontinentalt og stabilt. Temperaturforskjellen mellom sommer og vinter ble mindre og klimaet ble gradvis kjøligere (se kapittel 3 og 6.). I denne vegetasjonsperioden slo de gradvise endringer i klimaet ut i en klimaforverring som ble registrert tidligere av vegetasjonen i fjellet enn i lavlandet, og tidligere i områder med oseanisk klima enn i andre deler av Sør-Norge (Selsing 1996:150–151).

Generelt virket nedgang i skoggrensene positivt inn på reinsdyrenes beiteforhold. Arealene med snau fjell økte og mest sannsynlig førte dette til at de ble større og reinsdyrpopulasjonen økte. Snøsesongen ble litt lengre og større fuktighet kan tyde på et tykkere snødekke. Det kan ha ført til litt dårligere vinterbeite i vestlige strøk, men ikke vesensforskjellig fra tidligere. Nedgangen i skoggrensene var sannsynligvis viktigere enn endringer i vinterbeitet for størrelsen på reinsdyrpopulasjonen.

Skoggrensene gikk ned, særlig fra rundt 6000 BP (6840 kal BP), tolket ut fra de palynologiske analyser. Furutregrensene, basert på furumegafossiler, viser derimot begynnende nedgang allerede fra rundt 7000 BP (7860 kal BP) (se fig. 44). Det kan bl.a. være et uttrykk for at en temperaturbettinget nedgang i tregrensene startet tidligere enn i skoggrensene fordi tregrensene lå ved et høyere nivå enn skoggrensene. Nesten alle de arkeologiske lokalitetene i vegetasjonsperiode 6 lå under furutregrensene, de laveste i den boreale skogen. To lokaliteter var bosatt over furutregrensene i Lærdalsfjellet, mens en lokalitet på Hardangervidda lå i furutregrensene.

Et av de store vulkanutbrudd i holocen skjedde fra Hekla (H5) på Island rundt 6100 BP (6990–6910 kal

BP) (Haflidason *et al.* 2000:appendix med referanse til Sigurdsson 1982). Spredning av store mengder av vulkansk aske i atmosfæren har sannsynligvis påvirket klimaet, og derfor også vegetasjonen i en kortere årrekke i den nordatlantiske region (se Baillie 1995). Dette skjedde i siste del av "den klassiske hiatus" (se nedenfor). Da klimaforverringen hadde startet i alle områder før dette vulkanutbruddet, kan det ikke ha vært en utløsende faktor, men sannsynligvis årsak til lavere temperatur i en kortere periode. Nedgang i skoggrensen særlig fra rundt 6000 BP (6840 kal BP) kan ha blitt akselerert av en dette. Det er ikke sannsynlig at klimavirkningen av Hekla 5 i noen nevneverdig grad virket inn på menneskenes bosetning i fjellet. Livsgrunnlaget til jeger-sankere, i motsetning til bønder, er ikke særlig sensitivt i forhold til klimaet fordi de har utviklet økonomiske strategier for sikring av samfunnet (Ingram *et al.* 1981). Spranget på 135 kalenderår i grensen SM3 og SM4 er samtidig med vulkanutbruddet og kan være et svakt tegn på at dette naturfenomen likevel virket inn på samfunnet.

Bruksintensitet og "den klassiske hiatus"

Det er åtte sprang ≥ 60 kalenderår (60–145 kalenderår, 0–130 BP-år) i dataserien i appendiks 2. Det største er mellom dateringene 112 og 113 på 145 kalenderår (70 BP-år) og det nest største mellom dateringene 124 og 125 på 135 kalenderår (30 BP-år) (tabell 20–21).

Vegetasjonsperioden er karakterisert av en forekomst av "hiatus", her omtalt som "den klassiske hiatus", i bosetningen i fjellet. Den startet i vegetasjonsperiode 5 og er diskutert av mange forfattere (se kapittel 7.2.). På grunnlag av C14-dateringene i appendiks 2 er det meget få hiatuser i hele datamaterialet, faktisk bare en i vegetasjonsperiode 1. Det er derimot mange hiatuser i hvert enkelt fjellstrøk, som det også fremgår for hver vegetasjonsperiode (sammenlign tabell 18 med tabell 21). Det spesielle med "den klassiske hiatus" er at litteraturen har utpekt den til å falle i samme periode for mange fjellstrøk. Derfor antas den å ha en felles årsak.

Hiatusen begynte tidligst i Lærdalsfjellet (6980 BP, 7790 kal BP) (tabell 18) og deretter med 30–160 kalenderårs mellomrom i de andre fjellstrøk, sist i Hemsedalsfjellet. Hiatusen sluttet først i Lærdalsfjellet etter en varighet på 280 kalenderår. Deretter sluttet den med 60–300 kalenderårs mellomrom i de andre fjellstrøk, sist i Hemsedalsfjellet hvor den også hadde lengst varighet (670 kalenderår). Hiatusen sluttet i Lærdalsfjellet omkring 250 kalenderår før den startet i det siste området. Det er vanskelig å se noe geografisk mønster i rekkefølgen på både start og slutt.

Starten på hiatusen strakte seg over mer enn 500 kalenderår og sluttet over knapt 900 kalenderår. Det

viser en tidstransgresiv hiatus som i alt varte mer enn 1100 kalenderår, mer enn et årtusen. Samlet sett startet den i begynnelsen av vegetasjonsperiode 5 og kronundersone SM2 under kulminasjonen i bosetningen i fjellet både mht. hyppighet av lokaliteter og områder per 100 kalenderår. Hiatusen startet i de siste to fjellstrøk i SM3, den kronundersone da hyppigheten i både lokaliteter og områder per 100 kalenderår hadde en depresjon under kulminasjonen. Hiatusen sluttet i alle fjellstrøk i vegetasjonsperiode 6 som utgjør den største tilbakegang i bosetningen i fjellet i steinbrukende tid. Den sluttet i det første fjellstrøk (Lærdalsfjellet) i SM2 under kulminasjonen, mens den sluttet i de fleste fjellstrøk i SM3, i de to siste områder i SM4. Hiatusen bidro således til den midlertidige depresjon under kulminasjonsperioden i SM1–4.

I samsvar med ovenstående resultater var perioden 6900–6200 BP (7710–7100 kal BP) på Hardangervidda vesentlig svakere mht. C14-dateringer enn tiden før og etter. Perioden 6600–6400 BP (7490–7360 kal BP), som er helt uten C14-dateringer, er blitt utpekt som hiatus av flere forfattere. Moe *et al.* (1978) antok at økning i nedbøren, lengre vintersesong og nedgang i temperaturen omkring 7000 BP (7860 kal BP), medførte større snødybde som reduserte kvaliteten på vinterbeitet for reinsdyr. En reduksjon i størrelsen på reinsdyrpopulasjonen og endring i fordelingen av dyrene i landskapet er den forklaring som Moe *et al.* (1978:75, 81–82, se også Moe & Odland 1992:43ff.) ga på tilbakegangen i bosetningen.

Generelt begynte større endringer i vegetasjon og klima i fjellet, først i vegetasjonsperiode 6. Klimaet ble kjøligere og fuktigere og myrene bredte seg. Skoggrensen gikk ned og bjørk økte i forhold til furu ved skoggrensen og i fjellskogen. Vegetasjonsperioden var en sentral del av det "holocene termale optimum", samtidig som breaktiviteten begynte i høytliggende områder. Endringer i vegetasjonen ble registrert tidligere i fjellet enn i lavlandet, først i de høyeste områder og gradvis senere i de lavere deler, og de slo også tidligere ut i vestlige områder, med et oseanisk klima, enn i andre deler av Sør-Norge (Selsing 1996:150–151). Skoggrensen gikk først ned i høytliggende vestlige fjellstrøk og senere ved lavereliggende og østlige fjellstrøk. Dersom det bare var skoggrensen (og reinsdyrpopulasjonen) som påvirket bosetningen, skulle de høytliggende vestlige fjellstrøk ha vært mest attraktive og de lavereliggende østlige områder minst attraktive for bosetning når klimaforverringen satte inn. Det vil si at "den klassiske hiatus" skulle startet i de lavereliggende østlige områder og sist i de vestlige høyereliggende fjellstrøk. Tendenser man kan trekke ut av forløpet av hiatusen er omvendt. Hiatusen

startet i Lærdalsfjellet og Hardangervidda øst som er generelt høytliggende. Til gjengjeld startet den sist i et annet høytliggende område, Hemsedalsfjellet, som for øvrig var bosatt mens hiatusen startet i de to andre områder og varte til lenge etter at den var slutt i Lærdalsfjellet. Hiatusen skulle startet senere i flere vestlige fjellstrøk eksemplvis Hardangervidda vest, Breheimen og Dyraheio. Den skulle ha startet senere i Dokkfløy og Hemsedalsfjellet, hvilket ikke er tilfelle. Det er derfor ikke noe som tyder på at endringer i klima og skoggrensen med følger for reinsdyrpopulasjonene og reinsdyrjakt, virket inn på forekomsten av "den klassiske hiatus".

Dersom naturforholdene var hovedårsaken til "den klassiske hiatus", ville det vært naturlig at mennesker som bosatte fjellstrøk i samme klimaregion (for eksempel Vestlandet) hadde reagert noenlunde samtidig på de endringer som førte til hiatusen. Det er ikke tilfelle. Ut fra en tradisjonell økonomisk vurdering skulle nedgangen i skoggrensen ha økt bosetningen i fjellet i motsetning til den tilbakegang som er registrert. Det er derfor alt i alt vanskelig å se at det er en generell sammenheng mellom endringer i naturforholdene og "den klassiske hiatus". Det er ikke mulig å se noen systematikk i verken begynnelse eller slutt på hiatusen i forhold til geografiske, vegetasjonshistoriske eller klimatiske regioner. Dette er i overensstemmelse med Boaz (1998:347, 1999b:143 med referanse til H.I. Høeg 1990) som i forbindelse med denne hiatus viste til at naturforholdene i Dokkfløy var relativt uforandrete. Det var derfor mest sannsynlig andre forhold som endret bruken av området.

Boaz (1998, 1999b) laget en modell for endringer knyttet til perioden med lav bruksintensitet i bosetningen i Dokkfløy. Perioden startet rundt 7000 BP (7860 kal BP), samtidig med starten på "den klassiske hiatus". I følge modellen ble mobiliteten redusert og vandringene kortere. Bevegelser mellom indre strøk og kysten ble på den måten redusert eller utelukket fra livbergingsystemet. Det førte til redusert bruk av de indre områder. En slik omstilling forutsatte en omorganisering av arbeidsmønster, etablering av forskjellige kulturelle landskaper og endret teknologi.

Det er mulig at Boaz modell kan brukes på hele Sør-Norge og at relasjonen mellom bosetning i forskjellige landskaper, med snau fjell og kyst som de to ytterpunkter, er sentral. Årsaken var kulturelt betinget. Den tids-transgresive hiatusen foregikk således til forskjellig tid i forskjellige deler av Sør-Norge, uavhengig av geografi og naturforhold. De mobile grupper ble mindre mobile. Det påvirket valg av landskapstyper i den årlige syklus.

Det er sannsynlig at befolkningsøkningen, som antas å ha skjedd i perioden da bosetningen i fjellet

ekspanderte kan ha ført til en intensivering i utnyttelse av et bredt spekter av ressurser. Dette resulterte igjen i en utvikling av mer sammensatte økonomiske strategier. Gustafson 1988:64) viste til at 6000-tallet BP var karakterisert av endringer og brudd på tradisjoner som førte til nærmere områdetilknytning. Skjeletter fra Europas mesolitikum viser en økning i antall lesjoner etter 6000 BP (6840 kal BP). Det ble tolket som et resultat av territoriale stridigheter på grunn av en økning i befolkningen (S.H. Andersen 1981:71). Gravfelter viser økende bofasthet fra senmesolitikum (H. Knutsson 1995:182). Sosial lagdeling ble forsterket av befolkningsøkning som medførte konkurranse om ressursene, bofasthet og kanskje vold mellom enkeltpersoner da det er funnet nordiske skjeletter med dødbringende piler (H. Knutsson 1995:182). Tilsvarende er ikke påvist i Sør-Norge.

Alt i alt tyder det på at befolkningsøkning førte til press på landskaper som ble oppfattet som spesielt verdifulle. Det kan også ha ført til en viss lagdeling av samfunnet. I lagdelte samfunn hvor sosiale forhold som oppførsel og handlinger ritualiseres, og ritualene anvendes til manipulasjon av mennesker, kan behovet for å markere gravene i landskapet oppstå. Dermed kan også grenser mellom mennesker og gruppens revir markeres (H. Knutsson 1995:167). Det igjen kan ha endret synet på arealer. Resultatet kan ha vært bruk av mer begrensede geografiske områder og økende regionale forskjeller. Konsekvensen kan ha blitt begynnelsen på hevd på arealer, utvikling av eiendomsrett, grensesetting og dannelse av sosiale territorier.

Endringsprosesser som dem som er beskrevet her, forutsetter utbredt kontakt mellom menneskene som bidro til endringene. Det er sannsynlig at kontakt mellom menneskene som møttes i fjellet fra forskjellige regioner i Sør-Norge, bidro vesentlig til å spre de tanker og ideer som førte til endring. Møteplassene i fjellet var den korteste vei mellom forskjellige grupper langs kysten. Kontakt langs kysten utgjorde også en del av de sosiale kontaktnett.

Selv om modellen til Boaz (1998, 1999b) primært innebærer et motsetningsforhold mellom bosetning i de indre strøk, inklusiv fjellet og kysten, kan det også tenkes at menneskene som bosatte fjellet flyttet bosetningen fra et til andre områder i fjellet, eksempelvis fra Lærdals- til Årdalsfjellet, fra Hardangervidda øst til Hemsedalsfjellet osv. Dette var mulig da menneskene som brukte de forskjellige fjellområdene sannsynligvis var kjent med de menneskene som brukte andre fjellområder, i det minste i tilstøtende områder. En slik omlegging i bruk av fjellet kan ha bidratt til forekomst av hiatusen. Større grad av gjenbruk av lokaliteter ville ikke slå ut i brukshyppighet, da den enkelte lokalitet

Tabell 29. C14-dateringer av første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) i pollendiagram fra Sør-Norge (A=lutløselig del, B=ikke lutløselig fraksjon) (kalibrering se tabell 1). Forkortelser: maks=maksimum, min.=minimum. *Table 29. Radiocarbon datings of the first appearance of ribwort plantain (*Plantago lanceolata*) in pollen diagrams from South Norway (A=NaOH-soluble fraction, B=not NaOH-soluble fraction) (calibration see Table 1). Abbreviations: max.=maximum, min.=minimum.*

År BP (lab. ref.)/ Yrs BP (lab. ref.)	Kal BP/ Cal yrs BP	Lokalitet, kommune, fylke (moh.)/ Site, municipality, county (m asl)	Referanse/ Reference
6800±175 (T-10534A)	7820-7480	Svartetjørn, Sokndal, Rogaland (250)	Høeg 1999:151-152
5790±90 (TUa-1194), min. alder/ min. age	6730-6480	Håvik II, Karmøy, Rogaland (20)	Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a:50
5685±65 (TUa-665A) maks alder/ max. age	6560-6350	Braastadvann, Lista, Vest-Agder (7)	Prøsch-Danielsen 1996:88, 1997:90
5310±125 (T-10497A)	6270-5930	Skjoldnes myr 1, Lista, Vest-Agder (4)	Høeg 1995:269-270, 281-282
5190±140 (T-5232A)	6180-5750	Kanalen, Breive, Bykle, Aust-Agder (768)	Høeg upublisert/ unpublished b:48-49
5070±70 (T-8583)	5910-5740	Skånetjern, Ullensaker, Akershus (190,5)	Høeg 1997:47 (for høy alder?/ too old?)
5060±100 (T-4069) 5110±110 (T-4069A)	5920-5660	Sandvikvatn, Tysvær, Rogaland (127)	Gramstad Eide & Paus 1982:34-35, 61
5010±70 (TUa-932A) maks alder/ max. age	5890-5650	Hallandsvann, Lista, Vest-Agder (31)	Prøsch-Danielsen 1996:88
5000±75 (T-11262A) 4995±95 (T-11262B)	5890-5650 5890-5610	Vassnestjern, Bømlo, Hordaland (52)	Midtbø 1995:19, 1999
4910±90 (T-8582A)	5840-5490	Ersdal Fiskelausvann, Flekkefjord, Vest-Agder (410)	Høeg 1999:151-152, 203
4835±80 (T-9672)	5660-5470	Danielsetermyr, Ullensaker, Akershus (175)	Høeg 1997:31-32
4830±130 (T-4709A)	5710-5320	Stusfu I, Hovden, Bykle, Aust-Agder (766)	Høeg upublisert/ unpublished b:59-60
4790±80 (β-59438)	5610-5330	Jølletjønn, Lista, Vest-Agder (110)	Høeg 1995:269-270, 308
4780±120 (T-10531A), sammenhengende kurve/ continuous curve	5610-5320	Svartetjørn, Sokndal, Rogaland (250)	Høeg 1999:151-152
4780±60 (T-2123)	5600-5460	Sagavoll, Gvarv, Sauherad, Telemark (36)	Høeg & Mikkelsen 1979:164, Høeg <i>il in</i> Mikkelsen 1989
4750±80 (T-5731)	5590-5330	Breidastølen, Sauda, Rogaland (700)	Prøsch-Danielsen 1990:37
4700±60 (T-2521)	5580-5320	Tveito, Hovin, Tinn, Telemark (422)	Høeg & Mikkelsen 1979:164, Høeg <i>il in</i> Mikkelsen 1989
4580±80 (T-8590)	5450-5050	Straume Fiskeløs 2, Valle, Aust-Agder (825)	Høeg upublisert/ unpublished b:46
4550±80 (T-8578)	5440-5040	Ersdal myr, Flekkefjord, Vest-Agder (410)	Høeg 1999:151-152
4530±130 (T-2122)	5450-4970	Demningen, Stamland, Porsgrunn, Telemark (47)	Høeg & Mikkelsen 1979:164, Høeg <i>il in</i> Mikkelsen 1989
4520±90 (T-2732)	5320-4990	Vesttjønn, Augland, Kristiansand, Vest-Agder (54)	Høeg 1982, Høeg upublisert/ unpublished b:10
4520±90 (T-3331)	5320-4990	Fisketjern, Nissedal, Telemark (592)	Høeg 1980:8, 33, 1989:414
4470±80 (T-9753)	5290-4970	Golhaugen, Sokn, Rennesøy, Rogaland (10)	Prøsch-Danielsen 1995b:114
4415±105 (T-12282A+B)	5280-4850	Svenskestutjern, Ullensaker, Akershus (197,5)	Høeg 1997:32, 36

År BP (lab. ref.)/ Yrs BP (lab. ref.)	Kal BP/ Cal yrs BP	Lokalitet, kommune, fylke (moh.)/ Site, municipality, county (m asl)	Referanse/ Reference
4400±90 (T-6730A)	5260-4850	Torsketjern, Suldal, Rogaland (79)	Selsing upublisert/ <i>unpublished</i> (se også/ <i>see also</i> Selsing 1974)
4390±60 (T-2121)	5050-4860	Solbergtjern, Notodden, Telemark (255)	Høeg & Mikkelsen 1979:164, Høeg i/ <i>in</i> Mikkelsen 1989
4360±320 (T-5495A)	5450-4450	Dokkfløy nord DR 372, Gausdal, Oppland (710)	Høeg 1990:30
4330±120 (T-6788A)	5300-4650	Rødstjødn, Sauda, Rogaland (41)	Prøsch-Danielsen 1990:17
4325±105 (T-13082A) maks alder/ <i>max. age</i>	5250-4650	Søylandsvann, Hå, Rogaland (9)	Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a:32
4300±80 (T-4704)	5040-4650	Hovden Appartementshotell, Breive, Bykle, Aust-Agder (847)	Høeg upublisert/ <i>unpublished</i> b:72-73
4260±90 (T-8593)	4970-4620	Verenvann, Birkenes, Aust-Agder	Høeg upublisert/ <i>unpublished</i> b:22-24
4130±50 (T-4642A) min. alder/ <i>min. age</i>	4820-4540	Flonan, Innerdalen, Tynset, Sør-Trøndelag (780)	Paus <i>et al.</i> 1987:20, 74-77
4090±45 (T-10670)	4810-4450	Storhagen, Sørbø, Rennesøy, Rogaland (27)	Prøsch-Danielsen 1995b:114
4010±110 (T-4700)	4850-4250	Hovden Skisenter, Hovden, Bykle, Aust-Agder (833)	Høeg upublisert/ <i>unpublished</i> b:68-69
4005±45 (T-12411)	4530-4410	Hellemundsmyr, Elverum, Hedmark (190)	Høeg 1996: 120, 123
3970±80 (T-5737)	4570-4290	Hidlerberget, Suldal, Rogaland (680)	Prøsch-Danielsen 1990:63
3885±90 (TUa-1578A) min. alder/ <i>min. age</i>	4420-4150	Ytre Bø, Randaberg, Rogaland (9)	Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a:31
3850±65 (TUa-1668A)	4410-4150	Audemotlandstjønn, Hå, Rogaland (30)	Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000:19, 32
3840±70 (β-129165)	4410-4140	Hanalandstjønn, Klepp, Rogaland (16)	Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a: 32
3825±110 (T-8988A)	4410-4090	Ullstjønn, Evje og Hornnes, Aust-Agder (607)	Høeg upublisert/ <i>unpublished</i> b:39
3815±110 (T-9177A)	4410-4020	Flekkstadmyra 3, Rennesøy, Rogaland (80)	Prøsch-Danielsen 1993:25
3805±125 (T-12550A) min. alder/ <i>min. age</i>	4410-3990	Alvevatn, Klepp, Rogaland (10)	Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a:32
3730±100 (T-1716)	4240-3920	Vodlamyr, Egersund, Rogaland (4)	Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a:33, 52
3580±90 (T-4509) min. alder/ <i>min. age</i>	4070-3720	Nonshellermyra, Innerdalen, Hedmark (780)	Paus <i>et al.</i> 1987:20, 58
3580±70 (β-126387)	3980-3720	Gjerdsvatnet, Tysvær, Rogaland (2)	Midtbø 2000:36, 38-39
3530±60 (TUa-1580)	3890-3690	Tunge, Randaberg, Rogaland (9)	Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a:32
3460±90 (T-3329)	3840-3580	Gama, Nissedal, Telemark (538)	Høeg 1980:8, 16, 1989:413
3450±80 (T-4949A)	3840-3590	Åsen, Forsand, Rogaland (100)	Høeg 1999:151, 157-158
3430±50 (β-126389)	3830-3590	Skumpatjørna, Tysvær, Rogaland (12)	Midtbø 2000:25, 26-27
3415±55 (T-13065)	3810-3570	Lokalitet/ <i>site</i> J, Øvre Storvatnet, Bykle, Aust-Agder (980)	Gunnarsdóttir & Selsing denne publ./ <i>this paper</i>
3340±80 (T-1167)	3690-3470	Gjedlestadvige, Eigerøy, Egersund, Rogaland (5)	Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a:33
3220±120 (T-4708A) sammenhengende kurve/ <i>continuous curve</i>	3630-3270	Stusfu I, Hovden, Bykle, Aust-Agder (766)	Høeg upublisert/ <i>unpublished</i> b:60/
3210±70 (T-6294)	3550-3350	Kyrkjestølen, Suldal, Rogaland (860)	Prøsch-Danielsen 1990:37
3000±70 (T-8584)	3330-3070	Moi, Lund, Rogaland (340)	Høeg 1999:151-152, 194, 197
2570±80 (T-6295)	2770-2490	Kvannvatn, Suldal, Rogaland (660)	Prøsch-Danielsen 1990

vanligvis bare er blitt datert en eller få ganger. Det er nærliggende at de samme menneskene bruker flere lokaliteter og flere områder når formålet med bruken er den samme. Det er ikke er noen sosiokulturelle årsaker som forhindret det. Årsaken til slike flytninger kan være av sosial art som mer utstrakt kontakt mellom gruppene som bosatte fjellet, økende konkurranse om de gode arealene, for eksempel på grunn av økt befolkning og nye relasjoner mellom grupper.

Tilbakegangen i bosetningen i fjellet og "den klassiske hiatus" kom mye tidligere enn neolitiserings som settes ved 5200 BP (5960 kal BP) i Sør-Norge. Hiatusen i Lærdalsfjellet omfattet en periode på 1800–1400 kalenderår før neolitiserings. Den sluttet i det siste fjellstrøk knapt 700 kalenderår før neolitiserings.

Det kan tenkes at det foregikk kulturelle justeringer og endringer som i det lange perspektiv og i siste instans førte til neolitiserings. Den tidligste første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) i Sør-Norge er C14-datert til 6800±175 BP (7820–7480 kal BP) (250 moh., H.I. Høeg 1999:151–152) (tabell 29). Dette er nesten samtidig med starten på "den klassiske hiatus". Det er et spinkelt grunnlag for å postulere at ideen om husdyr kan ha vært kjent så tidlig, og at temming av dyr foregikk i kystområdene og supplerte kystens ressurser på en måte som også bidro til en utvikling mot en bofast bosetning. Jeger-sankere på kysten påvirket sannsynligvis vegetasjonen på denne tid for å bedre beiteforholdene for hjortedyrene (Prøsch-Danielsen & Selsing 2009). Det var derfor kort vei til tanken om å øke kjøtttilgangen ved å introdusere husdyr som kunne beite i samme type åpninger i skogen, eventuelt nær kysten hvor skogen var mer åpen enn lengre inne i landet.

Økning i hyppighet i bosetningen i områder i SM4, sammenlignet med dateringer og lokaliteter, kan skyldes at nye brukstyper ble tatt opp i fjellet. Det er nærliggende at en slik endring kan henge sammen med elementer fra en neolitisk kultur. Landskapet var på denne tiden stort sett dekket av tett skog, bortsett fra i fjellet og noen få steder langs kysten. Beitende dyr, både ville hjortedyr og tamdyr, søker mot åpne urterike steder i skogen hvor de kan beite. Det er sannsynlig at områder med åpen skog ble foretrukket og prøvd ut. Den ytre kyst og fjellskogen var et selvfølgelig valg, i tillegg til myrer som utgjorde naturlige åpninger i skogen.

Relasjonen fjell-kyst

Bosetningsmønsteret var semisedentært. Det var mer stabilt enn tidligere. Store og varierte lokaliteter ved rike og stabile marine biotoper var kombinert med bruk av både fjell- og skogslokaliteter i innlandet (Bjerck 2007:22–24) (se kapittel 7.5.3.). Et stort antall

lokaliteter med tykke, artefaktrike kulturlag var i perioden 6500–6000 BP (7430–6840 kal BP) beliggende ved den indre kyst, langs elver og sund med godt fiske, men også med lett adgang til jaktområder (Nygaard 1990:233). Fiske var blitt av grunnleggende betydning og hadde en annen dimensjon i livbergingsstrategien enn tidligere (Nygaard 1990:233). Disse lokalitetene er blitt tolket som sedentær eller semisedentær bosetning (Raffety 1985, Nygaard 1989) over atskillige hundre år om ikke kontinuerlig (Bjørge 1981, Bostwick Bjerck 1987). Funnene kan reflektere flere forskjellige typer bosetning og livbergingsorganisering. Én valgte en innlandstilpasning som utforsket fjordene, elver, daler og fjell (Nygaard 1990:233–234).

Nygaard (1990:234) viste til store forandringer i perioden ca. 6000–5200 BP (6840–5960 kal BP). Bofastheten kunne skyldes befolkningsøkningen, press på ressursene og sosiale faktorer, alene eller i kombinasjon. Ennflytelse utenfra kan være en forklaring på systematiske endringer (Nygaard 1990:234). I Vest-Norge har flere faktorer spilt en rolle. Rike, jevnt fordelte ressurser toppet seg i atlantikum og introduksjon av en ny fisketeknologi gjorde en effektiv utnyttelse mulig (Nygaard 1990:234). Helleristninger, antakelig av senmesolitisk alder, viser en ideologisk innflytelse fra nord. Gruppene synes fortsatt å være små og egalitære, uten tegn på å ha blitt større eller mer komplekse i den sosiale og økonomiske organiseringen (Nygaard 1990:235).

Noen få lokaliteter blir presentert her for å illustrere bosetningen ved kysten. Store og varierte lokaliteter var lokalisert ved rike og stabile marine biotoper, med lett adgang til mange typer biotoper på den ytre kyst, i skogen og fjellet. Hovedfasen i Kotedalen i Nordhordland var langvarig og intensiv (A.B. Olsen 1992, 1995) (se kapittel 7.5.4). Lokaliteten representerer de store bosetningsenheter med et stabilt bosetningsmønster, karakterisert av enten hyppig sesongmessig eller mer sedentær helårsbosetning, med mindre hyppige forflytninger.

Den langvarige bosetningen ved Skatestraumen i Nordfjord i Sogn og Fjordane hadde en tilsvarende lokalisering som Kotedalen. Det osteologiske materiale fra SM3–4 var dominert av fisk. Vegetasjonen var åpen og hadde således likhetstrekk med vegetasjonen på snaufjellet. Sannsynligvis var lysåpne områder mer attraktiv for bosetning enn områder med tett skog, da de gjorde ferdse, jakt, fangst og sanking lettere. Introduksjon av elementer fra en neolitisk kultur, er også lettere i åpen enn i tett vegetasjon fordi den ikke krever stor innsats for å tilpasse seg slike nye kulturelementer. Bjerck (2008:80) påpekte at det noe kaotiske bilde som tegnes i SM3–5, uten

tvil er et uttrykk for en viktig sosial utvikling, hvilket kan stemme med diskusjonen ovenfor knyttet til "den klassiske hiatus".

Utgravningen av Skipshelleren i de indre fjordstrøk i Nordhordland ga et rikt mesolitisk og neolitisk osteologisk materiale (for eksempel Bøe 1934, H. Olsen 1976, Indrelid 1978). 93 arter ble registrert, herav er 85 % pattedyr (halvparten hjort, mens villsvin og sel hver utgjør 12 %), 14 % fisk og 1 % fugler (Indrelid 1978:160). De eldste delene er antakelig fra SM2 (eventuelt eldre), mens lag 6 ble C14-datert til SM3–4 (5330–4700 f.Kr., 6350–5910 BP) og yngre lag til SM5, overgangen til neolitikum og neolitikum (vegetasjonsperiode 7 og 8). De mesolitiske lagene inneholdt også store mengder skalldyr (Bjerck 2008:100 med referanse til Bøe 1934 og Indrelid 1978:159), mens Bjerck (2007:15, 2008:100) påpekte at det er vanskelig å utskille den mesolitiske komponent uten en ny analyse.

Flatøy ble brukt i samme tidsrom som Skipshelleren (6500–4300 BP, 7430–4850 kal BP) med en beliggenhet ved et rikt fjordkryss (Bjørge 1981:94, 97, 119–122, 159). Kommunikasjonsmessig har lokalitetene her en sentral beliggenhet ved utløpet av fjordsystemet. Menneskene i Skipshelleren passerte sjøveien på vei til ytterkysten. Boplassene på Flatøy lå kloss i strandkanten ved uvanlig gode fiskeplasser med intensiv utnyttelse av marine ressurser, sannsynligvis spesialisert i fiske på grunt vann (Bjørge 1981:94, 118–119). Flatøy var den gang delt i flere mindre øyer og det er lite trolig at det var en stasjonær populasjon av større landpattedyr som hjort og villsvin. Funn av bein fra hjort eller reinsdyr bekrefter storviltjakt, enten i områdene innenfor hvor hjort har levd, eller i fjellet hvor reinsdyr holdt til (Bjørge 1981:105). Flatøy utgjorde sannsynligvis en basisboplass (hovedboplass) (Bjørge 1981:142).

En mesolitisk fase er registrert i Grønehelleren som ligger ved munningen av Sognefjorden på Ytrøy i Solund, 30 kilometer nordvest for Flatøy (Bjerck 2007:15 med referanse til Jansen 1972, 1998 og Indrelid 1978). De eldste kulturlag er datert til SM4–5 (5000–4000 f.Kr., 6090–5190 BP, siste del av vegetasjonsperiode 6 og første del av vegetasjonsperiode 7). De fleste av kulturlagene er yngre enn mesolitikum. Det mesolitiske osteologiske materiale er dominert av fisk (58 %) med 34 % pattedyr (sel, hjort, villsvin og oter) og 8 % fugler. Skalldyr var også til stede.

Vistehulen i Rogaland lå strandnært og var bosatt allerede i vegetasjonsperiode 3. Lag II (5470–5020 f.Kr., 6480–6110 BP) svarer til kronundersone SM3. Det er karakterisert av en kjøkkenmødding dominert av strandsnegl (*Littorina littorea*) og albueskjell (*Patella vulgata*), mens skogspattedyr dominerer faunaen med

størst representasjon av villsvin og elg. Marine pattedyr utgjør bare 10 % (Bjerck 2007:11), et trekk som er sett på flere kystnære boplasser nevnt tidligere.

Det eldste kulturlaget på Salthelleren ved kysten av Rogaland er datert til 6500–5500 BP (7430–6290 kal BP, dvs. SM3–4) (Skar Christiansen 1985b:56, Selsing & Mejdahl 1994:99, Prøsch-Danielsen & Selsing 2009:73–81 og tabell 1). Skogens føderessurser dominerte næringsgrunnlaget (hjort, villsvin, grevling) selv om menneskene bodde ved stranden, men også fiske ble dokumentert (Skar Christiansen 1985b:77). I følge Skar Christiansen (1985) hadde jeger-sankere antakelig en territoriell atferd som avspeiler seg i landskapet i forskjellige typer lokaliteter (hovedboplass, spesialiserte jaktlokaliteter og rasteplasser). Til tider ble gruppen splittet opp når jaktekspedisjoner til områder utenfor rekkevidde, av en dagsmarsj, var aktuelle. Derimot kunne hensyn til sosiale forhold og reproduksjon fordre periodevis kontakt mellom flere befolkningsgrupper langs kysten (Skar Christiansen 1985b:84). Den materielle kultur tyder på en lokalisering i grenseområdet mellom to større sosiale territorier mot henholdsvis nord og sørøst. Her har øker hatt betydning for markering av tilhørighet (Skar Christiansen 1985b:86). Antakelig har befolkningen inngått i et overordnet sosialt nettverk av relasjoner med kontakter nord- og sørover langs kysten. Innover i landet fra Jæren, er det ikke mange sikre tegn på regelmessig bosetning i denne fasen. Palynomorfsammensetningen i det eldste kulturlag gir informasjon om et miljø med strandeng og et sporadisk tredekke (Prøsch-Danielsen & Selsing 2009:77). Menneskelig innvirkning forårsaket sandflukt fra omkring 6500 BP (7430 kal BP) lenge før jordbruk ble introdusert her. Sannsynligvis innvirket menneskene på det naturlige miljø med brann og annen form for vegetasjonsforvaltning. Åpning av skogen resulterte i en vegetasjon som var rik på urter, busker og kratt. Dette gjorde vegetasjonen attraktiv for beitende dyr, særlig store hjortedyr, som var viktige byttedyr for mesolitiske jeger-sankere. Hensikten var å forbedre beitet slik at mengden av vilt økte.

Det osteologiske materialet fra Frebergsvik B i Vestfold er dominert av marine pattedyr (særlig hval, nise og delfin) med noe fugl og litt fisk. Lokaliteten er C14-datert til 5190–5040 f.Kr. (6220–6120 BP, SM3) og representerer antakelig spesialisert marin jakt (Bjerck 2007:13 med referanse til Mikkelsen 1975b, Indrelid 1978 og Jaksland 2005, Bjerck 2008:100).

Kystlokalitetene ved Saugbruks er lokalisert nær Halden i Østfold (Bjerck 2007:13 med referanse til Hufthammer 1991 og Mikkelsen *et al.* 1999, Bjerck 2008:100). Det osteologiske materiale fra lokalitet 3

(5600–3500 f.Kr., 6660–4710 BP, SM3-TN) inneholdt villsvin, oter og hjort. Dette viser at faunamaterialet er dominert av pattedyr og bemerkelsesverdig få marine arter slik det har vist seg på flere kystlokaliteter nevnt tidligere.

Dyraheio

Naturforholdene i vegetasjonsperiodene 5 og 6 var relativt like. Skog- og tregrensen var fortsatt høy og fjellskogen besto av bjørk med litt furu (tabell 12). Som det fremgår av tabell 1 ble furu brukt som ved i denne vegetasjonsperioden. Furu gikk til tilbake, etter hvert også bjørk. De sparsomme løsmassene bidro sannsynligvis til at skogen var mer åpen enn klimaforholdene skulle tilsi. Økt nedbør og fuktighet førte til økt forsumpning. "Det holocene termale optimum" fortsatte med en gjennomsnittlig sommertemperatur sannsynligvis litt lavere enn tidligere (1,5–2.0 °C høyere enn i dag). Den høye gjennomsnittstemperaturen har sannsynligvis ført til generelt høy vintertemperatur og dermed en kortere snøsesong enn i dag. Økt nedbør kan ha ført til økt snødybde, samtidig som dannelse av islag i snøen antas å ha vært liten pga. det relativt høye temperaturnivået og relativt liten variabilitet i klimaet. Beiteforholdene for reinsdyrpopulasjonen om vinteren var derfor forutsigbare og bedre enn i dag. Vinterbeite var derfor sannsynligvis ikke en begrensende faktor for reinsdyrpopulasjonen. Disse forhold kan ha ført til litt bedre vilkår for reinsdyrjakt og fangst enn tidligere, men antakelig har andre byttedyr og aktiviteter supplert reinsdyrene som nevnt under vegetasjonsperiode 5. Som nevnt tidligere stemmer dette ikke med Bang-Andersens (2008:117) formodning om at verken vegetasjon eller klima var vesentlig forskjellig fra i dag.

45 % av de C14-daterte spor etter steinbrukende mennesker i Dyraheio er fra siste del av vegetasjonsperiode 6, slik at mer enn 70 % av dateringene faller i vegetasjonsperiodene 5 og 6 (se tabell 1). Hiatusen i perioden 6600–6415 BP (7480–7420 kal BP) ble diskutert ovenfor. Bang-Andersens (2008:94) konkluderte med at utnyttelsen av området var utpreget episodisk og sporadisk vurdert i vid tidssammenheng, men at for eksempel rundt 6000 BP (6840 kal BP) kan opphold i området ha skjedd hvert år.

Nedgangen i bosetningen i første del av vegetasjonsperioden og årsakene ble diskutert ovenfor ("den klassiske hiatus"). Konklusjonen var at naturforholdene neppe kan ha spilt inn på bosetningsvariasjoner i fjellet på denne tid. Dersom reinsdyr var hovedattraksjonen som trakk mennesker til området, hadde forholdene sannsynligvis forbedret seg. Litt mer åpen bjørkeskog med stadig mindre furu, kan ha forbedret sommerbeitet. Samtidig var også vinterbeitet bra. Dette kan ha

vært grunnlaget for en større reinsdyrpopulasjon enn tidligere.

En C14-datering er fra Urar 4, Bykle i Aust-Agder (se appendiks 2) 6240±90 BP (7260–7010 kal BP, T-2443) (Løken 1977, 1982:108). Lokaliteten ligger ved Store Urevatn 1165 moh. 15–20 kilometer nordøst for Dyraheio. Den var plassert strategisk i et godt sommerbeite for reinsdyr og antas å ha vært benyttet til sommer- og høstjakt. Bang-Andersen (2008:105) påpekte at en av reinsdyrenes hovedtrekkveier fra Gyvatnet fortsetter nordover til Store Urevatn. Det er videre klare likhetstrekk mellom boplasser i sørøstlige Dyraheio og Urar 4 som ligger midt i hovedbruksfasen i sørøst. Bang-Andersen (2008:105) anså det som mulig at Urar 4 avspeiler jaktaktivitet med utgangepunkt fra Øvre Storvatnet eller Vestre Gyvatnet i en periode da reintrekkene sviktet eller jakten gikk dårlig.

Oppsummering

I forhold til vegetasjonsperiode 5 var det mer enn en halvering i dateringer og lokaliteter, mens nedgangen i områder var på 64 %. Dette markerte tilbakegang i bosetningen i fjellet. Endringene i kronoundersoner var mer komplekse. De dekket over først en tydelig nedgang i bosetningen i SM3 og deretter en ny tydelig fremgang i SM4, til et nivå noenlunde som i SM1 og SM2. Områdene nådde et maksimum i SM4 på nivå med SM1. Den midlertidige tilbakegangen foregikk i en maksimumsperiode (senmesolitikum) i bosetningen av fjellet i steinbrukende tid. Det er sannsynlig at en befolkningsøkning i fjellet kan ha ført til en intensivering i utnyttelse av et bredt spekter av ressurser. Dette resulterte i utvikling av mer sammensatte økonomiske strategier.

Endringene i vegetasjonen var små med en liten nedgang i tre- og skoggrensen. Det er ikke noe som tyder på at naturforholdene hadde innflytelse på endringer i bosetningen i fjellet selv om nedgang i skoggrensen kunne virket positivt inn i form av større beitearealer for reinsdyr, større populasjon og bedre jaktforhold.

Vegetasjonsperioden er karakterisert av en "den klassiske hiatus" i bosetningen i fjellet som startet i begynnelsen av vegetasjonsperiode 5 og er diskutert av mange forfattere (se kapittel 7.2.). "Den klassiske hiatus" startet midt i kulminasjonen av bosetningen i fjellet. Hiatusen startet i vestlige fjellstrøk og spredte seg i løpet av mer enn 500 kalenderår til alle fjellstrøk. Hiatusen sluttet i løpet av knapt 900 kalenderår, først i de vestlige fjellstrøk hvor den begynte. Det skjedde omkring 250 kalenderår før den startet i det siste området. Det viser en tidstransgresiv hiatus som i alt var mer enn et årtusen. Det er ikke noe som tyder på

at naturforholdene spilte inn på ”den klassiske hiatus”, verken starten eller slutten, eller forløpet i de forskjellige fjellstrøkene. Dette tyder på at dersom årsakene til hiatusen lå i lavlandet, virket de inn på bosetningen i de forskjellige fjellstrøkene til forskjellige tider. Det er ingen selvfølge at de kulturelle konsekvensene ble de samme i forskjellige områder av Sør-Norge.

Det er sannsynlig som foreslått av Boaz (1998, 1999b) at en reduksjon i mobiliteten, førte til at noen grupper forlot sesongmessige bevegelser til det indre. Andre forlot kysten og etablerte seg i de indre områdene. Disse endringene hang sammen med sosiokulturelle endringer. Modellen kan gjelde også for andre områder i Sør-Norge og at prosessen foregikk til forskjellig tid i forskjellige deler av Sør-Norge.

Årsakene til endringer i bosetningsmønsteret kan ha vært av sosial art som en mer utstrakt kontakt mellom gruppene som bosatte fjellet, økende konkurranse om de gode arealene på grunn av økt befolkning samt nye relasjoner mellom grupper. Kontakt i fjellet mellom mennesker fra forskjellige regioner i Sør-Norge kan ha bidratt til å spre nye tanker og ideer. Møteplass representerte den korteste vei mellom forskjellige grupper langs kysten, samtidig som fjellet utgjorde en del av den regelmessige vandring. Befolkningsøkningen førte antakelig til økt bruk av de landskapene som ble oppfattet som mest verdifulle. Dette kan ha ført til endret bruk av landskapet innen mer begrensede geografiske områder og økende regionale forskjeller. Konsekvensen kan ha vært begynnelsen på en form for hevd til arealer, eiendomsrett, grensesetting og dannelse av sosiale territorier. En utvikling av eiendomsrett til landområder kan ha bidratt til omlegging av bosetningen i fjellet ved at noen mennesker flyttet til andre områder i tilstøtende fjellstrøk. En slik omrokering i bosetningen kan finne støtte i endringer i bruksintensitet av lokalitetene (og dateringene) sammenlignet med områder.

Hiatusen startet mer enn 1800 kalenderår og sluttet knapt 1400 kalenderår (i det siste området knapt 700 kalenderår) før neolitiseringsen. Det kan ikke utelukkes at kulturelle justeringer og endringer, som i det lange perspektiv og i siste instans, førte til at neolitiseringsen var en medvirkende årsak til hiatusen. Et argument er den store oppgangen i bosetningen i områder sammenlignet med dateringer og lokaliteter kan skyldes nye bruksområder, med opphav i en neolitisk kultur, ble brakt inn i de samme områder i fjellet som allerede var bosatt.

7.5.6. Vegetasjonsperiode 7 (5700–4400 BP)

Vegetasjonsperiode 7 (5700–4400 BP, 6480–4970 kal BP) utgjør siste del av senmesolitikum til mellomste

del av mellomneolitikum, en periode på 1300 BP-år svarende til 1510 kalenderår (naturforholdene, se kapittel 6.7. og tabell 11).

C14-daterte kulturhistoriske spor fordelt på vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersøner (appendiks 2)

Etter et lite sprang 5600 BP (4400 f.Kr.) har forekomsten av C14-dateringer karakter av to platåer rundt 5500 BP (4300 f.Kr.) og 5300 BP (4100 f.Kr.), som blir tydeligere ved kalibrering (se fig. 48–49). Deretter er avstanden mellom dateringer litt større, men jevn frem til 4800 BP (3600 f.Kr.) hvor det er et sprang i BP-år og avstanden mellom dateringene blir litt større.

53 dateringer (nr. 147–199) fra vegetasjonsperiode 7 er fra 33 lokaliteter i 18 områder (tabell 25). Avstanden mellom dateringene er generelt litt større enn i forrige periode (fig. 88). Fjellet var i bruk fra Aust-Agder i sør nordover i Telemark, Hardangervidda, indre Sogn og Breheimen til Innerdalen, Rennebu og Ålbusetra lengst nord samt Dokkfløy i øst (fig. 89). Områdene som var i bruk avviker ikke vesentlig fra forrige vegetasjonsperiode. Antall dateringer per 100 kalenderår er 3,5, omtrent som i forrige vegetasjonsperiode. Antall lokaliteter er 2,2. Det utgjør en tydelig tilbakegang (31 %) i forhold til forrige periode (tabell 25 og fig. 45–46). Antall områder per 100 kalenderår er 1,2, også en tilbakegang på omkring 1/3 (fig. 47). Det høye nivået for dateringer, sammenlignet med lokaliteter og områder, skyldes antakelig at overgangen mellom mesolitikum og neolitikum bl.a. er fastsatt ved hjelp av C14-dateringer (se Indrelied 1973b, 1976, 1994:tabell 87). Det vil si at det er en overrepresentasjon av dateringer og at tilbakegangen i lokaliteter og områder per 100 kalenderår derfor anses som et bedre mål for endringene. Det er den laveste hyppighet i områder og lokaliteter siden vegetasjonssone 2. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Tidligneolitikum (5200–4700 BP, 5960–5400 cal BP, 4010–3450 f.Kr.) utgjør omtrent den mellomste del av vegetasjonsperiode 7. 23 dateringer (nr. 167–189) stammer fra 17 lokaliteter i 11 områder (tabell 26). Forekomsten er jevn med fire sprang ≥ 60 kalenderår (75–105 kalenderår, 20–160 BP-år) (fig. 90, tabell 20–21). Det største sprang på 105 kalenderår (75 BP-år) er mellom dateringene 177 og 178, med en overlapping på 100 BP-år svarende til spennet 100 kalenderår. Fjellet var i bruk fra Hardangervidda i sør nordover indre Sogn og Breheimen til Innerdalen, Rennebu og Oppdal lengst nord og til Dokkfløy i øst (fig. 91). Geografisk utgjør det en kraftig tilbakegang sammenlignet med

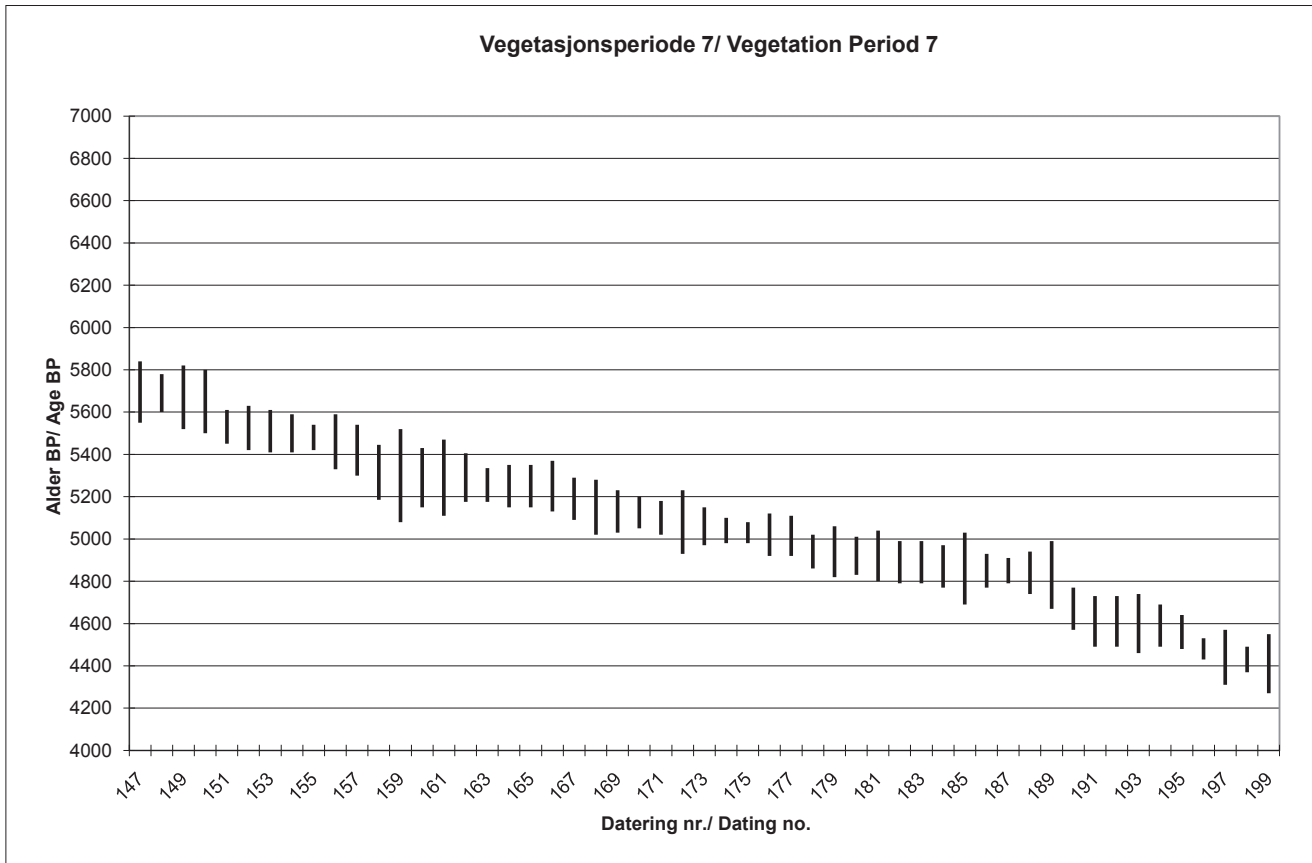


Fig. 88. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 7 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 88. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 7 (dating no. see Appendix 2).

senmesolitikum. De sørlige områder er gått ut av bruk, og bosetningen i fjelltrakter som tidligere var i bruk er gått tydelig tilbake. Dette utgjør også en kraftig reduksjon totalt i forhold til senmesolitikum som imidlertid var en meget lang periode. Antall dateringer per 100 kalenderår er 4,2, for lokaliteter 3,0 og områder 2,0 (tabell 26). Dateringer og lokaliteter har en liten nedgang (henholdsvis 11 % og 6 %) i forhold til tidligere, mens områder har en tydelig økning på 33 % som er høyeste nivå i steinbrukende tid, bortsett fra i yngre bronsealder (fig. 45–47). Hyppigheten per tidsenhet gir ikke overraskende et helt annet bilde enn de absolutte tall. Mens bruken av lokalitetene gikk litt tilbake, ble flere områder tatt i bruk. På den måten ble bruken av lokaliteter spredt ut over flere områder. Det betyr at det var færre lokaliteter i bruk i hvert område. Det er sannsynligvis et uttrykk for endret bruk av fjellet i tidlige neolitikum sammenlignet med tidligere som følge av neolitiseringsen. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

SM5 (4500–4000 f.Kr., 5680–5190 BP) utgjør det meste av første halvdel av vegetasjonsperiode 7 og siste del

av senmesolitikum. 19 dateringer (nr. 149–167) er fra 13 lokaliteter i 9 områder (tabell 27). Forekomsten er jevn med mindre hyppighet av dateringer 4300–4100 f.Kr. (5450–5260 BP) (fig. 92). Det er fire sprang ≥ 60 kalenderår (60–155 kalenderår, 20–120 BP-år), det største på 155 kalenderår (120 BP-år), mellom dateringene nr. 150 og 151 (se tabell 20–21). Det er en tydelig tilbakegang i bruken av fjellområdene. Bare fjellområdene i den sørlige delen av Sør-Norge var i bruk fra Aust-Agder i sør til indre Sogn i nord og Dokkfløy i øst, med en særlig tyngde i områder på Hardangervidda som representerer vannskillet mellom øst og vest (fig. 93). Antall dateringer per 100 kalenderår er 3,8, for lokaliteter og områder henholdsvis 2,6 og 1,8 (tabell 27). Hyppigheten i dateringer går tydelig tilbake, med en reduksjon på 21 % i forhold til SM4. Likevel er hyppigheten større enn i SM3, men mindre enn i den etterfølgende kronoundersone TN (fig. 45). Nedgangen i lokaliteter og områder er stor (henholdsvis 41 % og 47 %), den største nedgangen som er registrert i steinbrukende tid bortsett fra Br2 (fig. 46–47). Det viser at siste del av senmesolitikum var preget av en markert tilbakegang i bosetningen i fjellet. Dette kommer ikke



Fig. 89. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 7 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 89. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 7 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

frem i systematiseringen etter arkeologisk kronologi. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

TN (4000–3500 f.Kr., 5190–4710 BP) utgjør det meste av andre halvdel av vegetasjonsperiode 7 og er nesten sammenfallende med tidligneo-litikum som begynner 4010 f.Kr. (5200 BP). 22 dateringer (nr. 168–189) stammer fra 15 lokaliteter i 10 områder. Forekomsten er ganske jevn med fire relativt små sprang ≥ 60 kalenderår (75–105 kalenderår, 20–160 BP-år), det største mellom datering nr. 177 og 178 på 105 kalenderår (75 BP-år) (fig. 94, tabell 20–21) (se appendiks 2 for dette sprang som ville forsvunnet hvis dateringene nr. 178 og 179 hadde byttet plass pga. standardavviket). Fjellområdene fra Hardangervidda (færre enn tidligere) i sør, over indre Sogn og Breheimen, til Innerdalen og Rennebu i nord, og Dokkfløy i øst var i bruk (fig. 95). Hyppigheten i dateringer per 100 kalenderår er 4,4 og for lokaliteter og områder henholdsvis 3,0 og 2,0 (tabell 27). Det utgjør en liten økning i bruken av fjellet (11–16 %). Litt høyere nivå for dateringer, enn for lokalitetene og områdene kan skyldes overrepresentasjon av dateringer fordi C14-dateringer ble brukt til å sette

grensen mellom senmesolitikum og tidligneo-litikum (se Indrelid 1973b, 1994). Økning i hyppigheten av lokalitetene og områdene tyder på at neolitiseringen førte til en oppgang i bosetningen i fjellet. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

MNI (3500–3000 f.Kr., 4710–4400 BP) utgjør siste del av vegetasjonsperiode 7 og første del av mellommesolitikum som begynner 3460 f.Kr. (4700 BP). 10 dateringer (nr. 190–199) er fra 8 lokaliteter i 6 områder med større avstand mellom dateringene enn tidligere, og fem sprang ≥ 60 kalenderår (65–120 kalenderår svarende til 10–80 BP-år), det største mellom datering nr. 190 og 191 på 120 kalenderår (60 BP-år) (fig. 96, tabell 20–21). Utbredelsesområdet strekker seg fra fjellet i Rogaland i sør, over Telemark og Hardangervidda til indre Sogn og Breheimen i nord, og Dokkfløy i øst (fig. 97). Hyppigheten av dateringer per 100 kalenderår er 2,0, for lokaliteter og områder 1,6 og 1,2, dvs. rundt regnet en halvering i bosetningen (en tilbakegang på

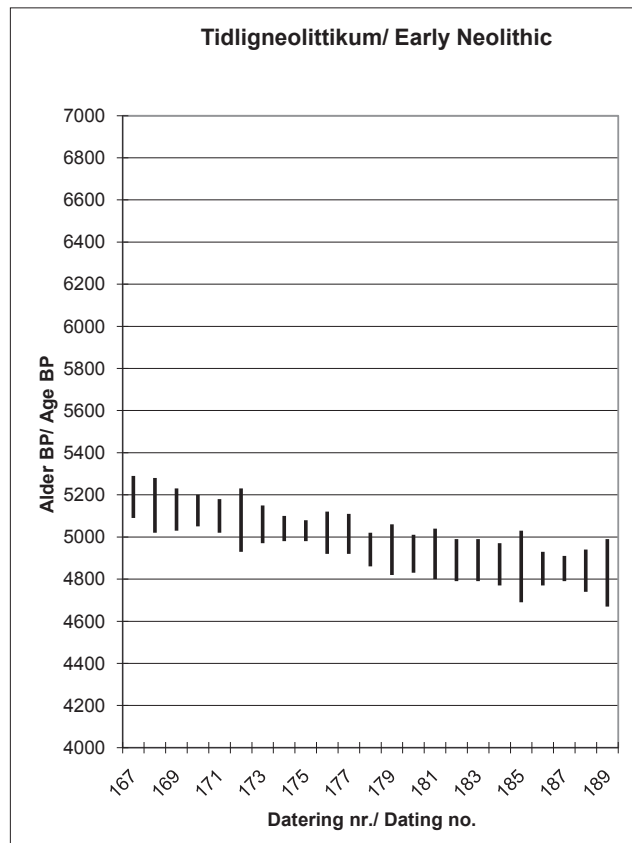


Fig. 90. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i tidligneo-litikum (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 90. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the Early Neolithic (dating no. see Appendix 2).



Fig. 91. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i tidlige neolitikum (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 91. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the Early Neolithic (numbers see Fig. 43 and Table 24).

henholdsvis 55 %, 47 % og 40 %, tabell 27). Det er det laveste nivå siden MM3. Det tyder på en bosetningsintensitet som var bare litt større enn i MM3. MM3 utgjør en markert tilbakegang i bosetningen i fjellet. Tilbakegangen i områdene er mindre enn i dateringene og lokalitetene, hvilket viser at færre lokaliteter var bosatt i de områder som ble brukt. Dette indikerer at bosetningen i de områdene som ble brukt, ble mer spredt. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til et besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Diskusjon

Bjørk ekspanderte i fjellskogen og den subalpine bjørkeskog ble etablert for fullt. Basert på de palynologiske analyser gikk furu tilbake. Nedgang i furuskoggrensen var i de østlige områder rundt 5500 BP (6290 kal BP), mens den generelle nedgang var omkring 4500 BP (5170 kal BP). Nedgangen i furutregrensen, basert på furumegafossiler, var større enn tidligere (se fig. 44). Det var bare den arkeologiske lokaliteten Nordmannslågen (1250 moh.), på det vestlige Hardangervidda som lå over furutregrensen, mens Bjornesfjorden (1225 moh.) på det østlige Hardangervidda lå i

furutregrensen. Alle andre arkeologiske lokaliteter lå under furutregrensen, mange av dem i fjellskogen, men noen lå også så lavt at de må ha ligget i den boreale skogen.

Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) opptrådte for første gang flere steder. Beite reduserte antakelig etter hvert regenerasjon av trær, særlig furu. Klimaet ble kjøligere, selv om temperaturen fortsatt var høy. Den gjennomsnittlige sommertemperatur var 1,5–2,0 °C høyere enn i dag og avtok etter hvert. Fuktigheten økte og økt forsumpning førte til spredning av myrene. Overordnede klimaendringer resulterte i en gradvis klimaforverring med økt variabilitet, ustabilitet og sterkere vestlige vinder enn tidligere 5300 BP (6090 kal BP). "Det holocene termale optimum" slutet flere steder mot slutten av vegetasjonsperioden og

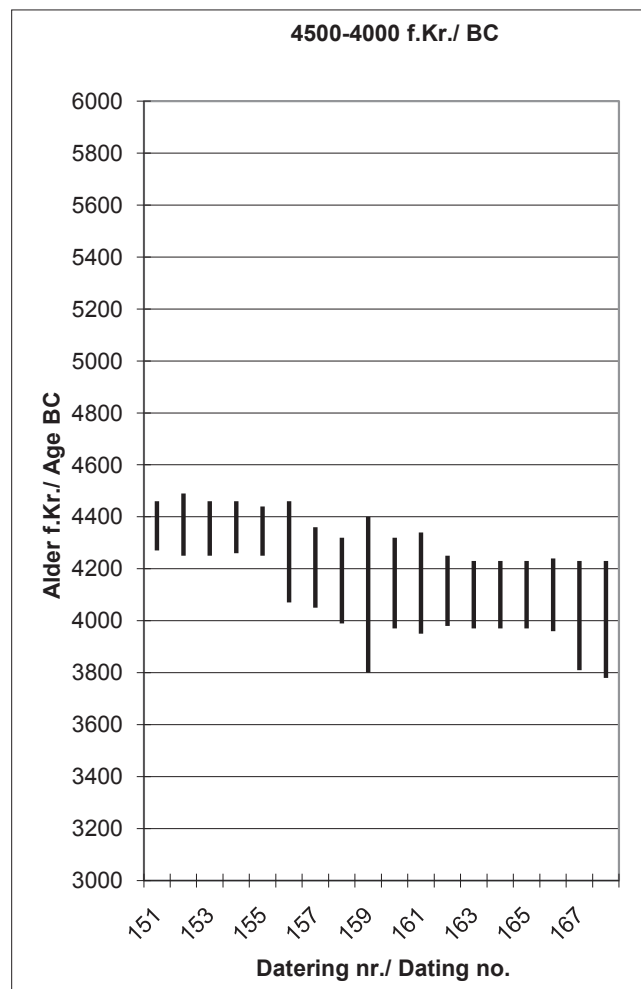


Fig. 92. C-14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronoundersone SM5 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 92. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone SM5 (dating no. see Appendix 2).



Fig. 93. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone SM5 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 93. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone SM5 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

en neoglasial ekspansjon med fremrykking av breer skjedde mange steder i høytliggende områder fra 5300 BP (6090 kal BP) (se fig. 28). Avsetninger etter debris-flow ble observert mot slutten av perioden.

Økt vinternedbør førte til mer snø, og snøsesongen ble sannsynligvis lengre etter hvert som temperaturen gikk tilbake. Større gjennomsnittlig vinternedbør og økt variabilitet og ustabilitet i klimaet, førte til flere svingninger i temperaturen, som igjen sannsynligvis førte til økt forekomst av islag i snøen. Økt snøtykkelse har bidratt til litt dårligere og mer uforutsigbart vinterbeite for reinsdyrpopulasjonen. Nedgangen i skoggrensen og endringen i snøforholdene kan ha ført til at reinsdyrflokkene justerte trekkrutene. Nedgangen i skoggrensen bidro til økning i arealene med snau-fjell og økt reinsdyrpopulasjonen, mens de dårligere vintervilkår kan ha virket motsatt. De fortsatt høye temperaturer tilsier at de positive virkninger av lavere skoggrense sannsynligvis var viktigere for reinsdyrpopulasjonen i form av bedre sommerbeite, enn de negative virkninger av snøforholdene for vinterbeitet som primært virket inn vest for værskillet.

H. Olsen (1976:97) mente at funn av en kinntann fra reinsdyr i lag 5 i Skipshelleren datert til 5160±90 BP

(6170–5750 kal BP), ikke gir noe bevis på at menneskene på boplassen drev reinsdyrjakt. Dessverre utdypet Håkon Olsen ikke sin påstand. Siden menneskene som brukte Skipshelleren oppbevarte kinntannen, må de i det minste ha hatt kontakt med mennesker som jaktet reinsdyr og verdsatt tannen. Kanskje den hadde betydning som identitetsmarkør (se kapittel 8.2.2.). At det ble drevet jakt på Hardangervidda på elg i denne perioden ble dokumentert gjennom en C14-datering på 4920±90 BP (5850–5490 kal BP), selv om bestemmelsen ble gjort med en viss tvil (Indrelied 1994:240).

Et samspill mellom jeger-sankere og reinsdyr hadde antakelig eksistert i titusener av år på Kontinentet og fulgte menneskene og dyrene videre inn i holocen. Dette samspill fikk antakelig en annen form i fjellet i Sør-Norge når bønder tok over for jeger-sankere.

Bruksintensitet

Det er tretten sprang ≥ 60 kalenderår (60–155 kalenderår, 10–160 BP-år), det største (155 kalenderår, 120

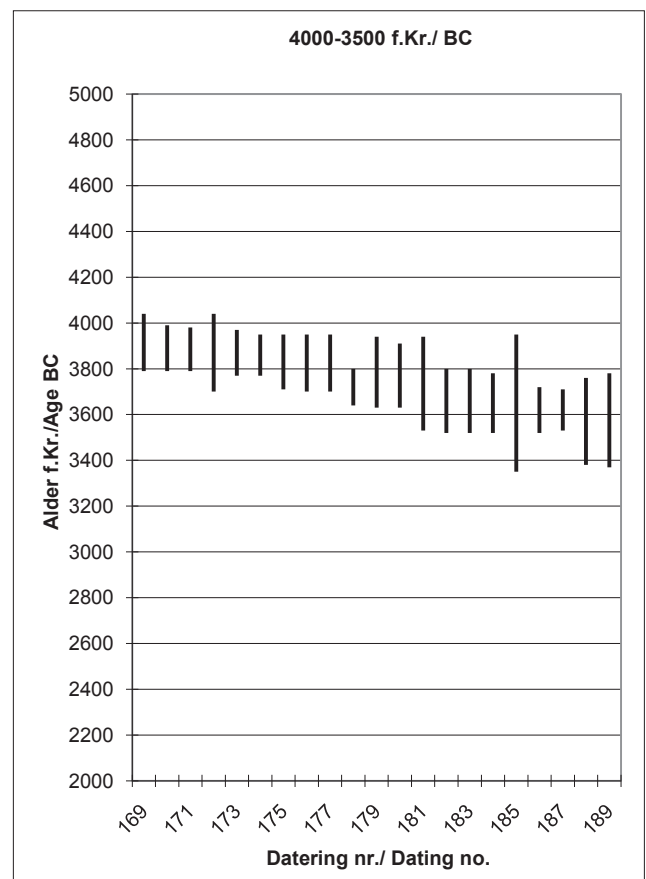


Fig. 94. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone TN (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 94. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone TN (dating no. see Appendix 2).



Fig. 95. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone TN (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 95. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronozone TN (numbers see Fig. 43 and Table 24).



Fig. 97. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone MN1 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 97. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronozone MN1 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

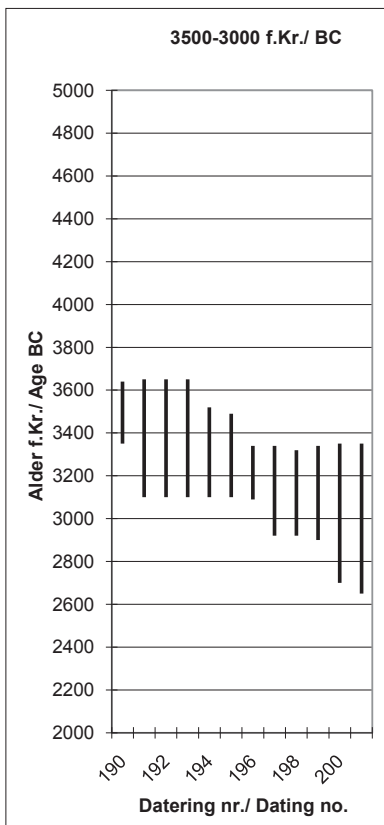


Fig. 96. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone MN1 (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 96. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chronozone MN1 (dating no. see Appendix 2).

BP-år mellom dateringene 150 og 151 og det nest største mellom dateringene 190 og 191 (120 kalenderår, 60 BP-år) (tabell 20–21). Et sprang på 80 kalenderår (60 BP-år) mellom dateringene nr. 166 og 167 markerer grensen mellom senmesolitikum og tidligneolitikum. Spranget mellom datering nr. 189 og 190 utgjør grensen mellom tidlig- og mellomneolitikum (og mellom TN og MN1) og er på 80 kalenderår (160 BP-år).

Hardangervidda vest og Dokkfloy var bosatt i hele perioden (tabell 18). Det var en hiatus i bruken av Hardangervidda øst 4830–4570 BP (5580–5290 kal BP). Dyrhaeio var bosatt til 5630 BP (6410 kal BP) og Hemsedalsfjellet til 5580 BP (6350 kal BP). Årdalsfjellet var periodisk i bruk avbrutt av to hiatuser 5600–5470 BP (6400–6290 kal BP) og 5110–5020 BP (5920–5750 kal BP). De nordlige fjellstrøk hadde en hiatus 5600–5150 BP (6390–5920 kal BP) og en ny hiatus som startet 4770 BP (5470 kal BP). Breheimen var bosatt i perioden 5100–4480 BP (5900–5050 kal BP). Lærdalsfjellet hadde en hiatus 5580–4990 BP (6300–5730 kal BP) som ville startet tidligere med et mindre standardavvik. En ny hiatus begynte 4670 BP (5320 kal BP). Fjellområdene i Telemark var ute av bruk frem til 4550 BP (5290 kal BP). I appendiks 2 er det utover dateringene fra de ni

hovedfjellstrøk registrert ytterligere en C14-datering som er fra Grøssæ, Bygland i Aust-Agder (5590–5410 BP, 6410–6210 kal BP, T-851) (Bang-Andersen 1989).

Fire perioder er karakterisert av få C14-dateringer etter bosetning fra seks hovedfjellstrøk (se tabell 19). De fjellstrøk som var bosatt i disse periodene lå i henholdsvis Hardangervidda og Dokkfløy (5600–5000 BP, 6360–5730 kal BP), Lærdalsfjellet, Hardangervidda og Dokkfløy (5000–4800/4700 BP, 5730–5540/5410 kal BP), Dokkfløy (4700–4600 BP, 5410–5320 kal BP) og Dokkfløy og fjellet i Telemark (4600–4300 BP, 5320–4850 kal BP). Det er i overensstemmelse med Schaller (1984:kapittel 2.6.3.) som påpekte at det generelt er dårlig belegg med dateringer i perioden 5600–4300 BP (6360–4850 kal BP). I Nyset-Steggjevassdragene i Årdalsfjellet er det relativt få lokaliteter fra 5200 BP (5960 kal BP) (svarer til hiatusen 5110–5020 BP, 5920–5750 kal BP i tabell 18). Dette skyldes muligens skyldtes at området var lite utnyttet i deler av yngre steinalder (Bjørge *et al.* 1992:303). På Hardangervidda ble perioden 4800–4500 BP (5540–5170 kal BP) pekt på som vesentlig svakere, representert med C14-dateringer, enn tiden før og etter (Indreid 1994:168, 211–212 og fig. 98) slik det også fremgår av tabell 18.

Neolitiseringsen

Vegetasjonsperioden omfatter overgangen mellom mesolitikum og neolitikum som i den arkeologiske kronologien er satt ved 5200 BP (5960 kal BP, tabell 4). SM5 som omfatter det meste av første halvdel av vegetasjonsperiode 7 (og siste del av senmesolitikum), er karakterisert av en tydelig tilbakegang (21 %) i hyppigheten i dateringer per 100 år i forhold til SM4, på tross av at nivået er høyere enn i SM3. Nedgangen i SM5 i lokaliteter og områder er markert, den største som er registrert i steinbrukende tid bortsett fra nedgangen i Br2. Det viser at siste del av senmesolitikum var preget av stor tilbakegang i bosetningen i fjellet. TN omfatter store deler av andre halvdel av vegetasjonsperiode 7 og starter samtidig med tidligneolitikum. Hyppigheten i bosetningen målt i form av lokaliteter og områder, tyder på at neolitiseringsen førte til en oppgang i bosetningen i fjellet sammenlignet med SM5. En oppgang markeres også tydelig i tidligneolitikum i hyppigheten i bosetning i områder. Bosetningen i MN1 (siste del av vegetasjonsperiode 7 og første halvdel av mellommesolitikum) gikk markert tilbake (en halvering) og er det laveste nivået siden MM3. Færre lokaliteter var bosatt i de områdene som ble brukt. Bosetningen i områdene ble på den måten mer spredt.

Vurdert ut fra vegetasjonsperioder, begynte nedgangen i bosetningen i fjellet allerede i vegetasjonsperiode

6 og fortsatte i vegetasjonsperiode 7. Her er hyppigheten den laveste i områder og lokaliteter siden vegetasjonssone 2. De arkeologiske periodene gir et annet bilde. Tidligneolitikum hadde en liten tilbakegang i bosetningen, vurdert ut fra lokaliteter. Ut fra områdene er det en relativt stor fremgang som utgjør et maksimum i bosetning i steinbrukende tid, bare overgått av yngre bronsealder. Det betyr at et karakteristisk trekk ved tidligneolitikum er at bosetning på litt færre lokaliteter ble spredt ut over flere områder. I motsetning til dette tyder funntilfanget på ytterkysten i Vest-Norge på en markant økning i befolkningen fra mesolitikum til neolitikum (A.B. Olsen 1992:254, 256).

Det er tegn på at endringene i bosetningen i fjellet satte spor i det naturhistoriske datamateriale allerede tidlig. På Skarhaugfossområdet (rundt 950 moh.) i Nyset-Steggjevassdragene ble starten på jorderosjon datert til 6720±130 BP (7680–7460 kal BP), mens erosjon inntraff 1000 BP-år senere på flere lokaliteter i Breheimen (Kvamme *et al.* 1992:98). Den tidligste datering av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) nevnt ovenfor (rundt 6800 BP, 7640 kal BP) er samtidig med den tidlige forekomst av jorderosjon. Selv om forfatterne antok at den tidlige datering skyldtes redeponering av sedimenter i tjernet og derfor for høy alder, viser dette at myrene i fjellet var blitt ustabile slik at jorderosjon startet i det minste rundt 5700 BP (6480 kal BP). Årsaken til erosjonen skyldtes sannsynligvis mindre gunstige klimaforhold (Nesje *et al.* 1991, Nesje & Kvamme 1991). Økt snørasaktivitet forekom fra ca. 5000 BP (5730 kal BP) (Nesje *et al.* 1991, Nesje & Kvamme 1991). Begynnende beitepåvirkning (på boplass lokalitet 88) ble datert til 4610 BP (5370 kal BP). Dette er den eldste beitepåvirkning i vegetasjonen som ble påvist i Nyset-Steggjevassdragene (Kvamme *et al.* 1992). Kulminasjonen i kurven for bregnesporer på lokaliteten Skarhaugfossen-5 var sannsynligvis en effekt av tiltakende rasaktivitet og begynnende beitepåvirkning (Bjørge *et al.* 1992:90, Kvamme *et al.* 1992:83–84, 126–127). Det er også indikasjon på jakt, trolig på rein, og fjellressursene var fortsatt viktige etter overgangen til en mer jordbruksbasert økonomi (Bjørge *et al.* 1992). De relativt få lokaliteter i Nyset-Steggjevassdragene i perioden 5200–3700 BP (5960–4040 kal BP) skyldes muligens at området var lite utnyttet i deler av yngre steinalder (Bjørge *et al.* 1992:303). Prescott (1995:133) antok at tidligneolitiske lokaliteter i dette området sannsynligvis var et resultat av jeger-sankeres jakt.

Hardangervidda var bosatt i perioden 5600–4800/4700 BP (6360–5540/5410 kal BP) mens bruken av andre områder var fraværende eller sparsom. På Hardangervidda er det arkeologiske og

vegetasjonshistoriske spor etter en neolitisk jordbrukskultur så tidlig som rundt 5000 BP (5730 kal BP) (Indreliid & Moe 1983, 1990). Det ble bekreftet av resultatene til Eide *et al.* (2006:83) som tolket datamaterialet fra *sørvestlige Hardangervidda* som et resultat av sommerbeite fra rundt 5000 BP (5730 kal BP). Denne aktivitet, kombinert med felling av trær og nedgang i temperaturen, kan ha vært årsake til tilbakegangen av skogen ved høye nivåer. De vegetasjonshistoriske spor registrert av Indreliid & Moe (1983) viste tilstedeværelse av små mengder av pollen fra nesle (*Urtica*) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*), tolket som hyppige besøk av mennesker med en kulturell tilknytning til den tidligste jordbruksbefolkningen. Sannsynligvis tok disse gruppene husdyr med til fjells, men ikke hele året, da de ikke hadde effektive redskaper til å høste fôr. Vintrene ble tilbrakt i dalene i en periode (4800–4500 BP, 5540–5170 kal BP) som Indreliid (1994:212) pekte på som vesentlig svakere mht. C14-dateringer enn tiden før og etter (Indreliid 1994:168, 211–212 og fig. 98). Moe (1996:127) beskrev den tidlige beitekultur på Hardangervidda som en nomadeliknende beitekultur, på moderne norsk drifting (*"nomad" like pasturing*).

Fjellandskapet gir åpenbare fordeler mht. beite. Dette kan være en årsak til at mennesker som hadde en beitekultur brukte fjellet til beite. Det er et relativt åpent landskap. Det var ikke nødvendig som i lavlandet å bruke ressurser på å åpne skogen gjennom felling og brenning av trær (Kaland 1986, Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a, 2000b, Sageidet 2005, 2009). Også i dag brukes snaufjellet til beiteformål.

Pollen fra smalkjempe (*Plantago lanceolata*) er anerkjent som en indikator på beite og er ofte den tidligste indikasjon på jordbruk i palynologiske analyser. Beiteindikatoren kommer som regel tidligere enn pollen fra korn (for eksempel H.I. Høeg 1996:85, 1997:128–129, Høgestøl & Prøsch-Danielsen 2006, Hjelle *et al.* 2006). Selv om smalkjempe produserer store pollenmengder som kan spres langt med vinden, gir første forekomst likevel et signal om en ny kultur som sprer seg i Sør-Norge og som begynte å gjøre seg gjeldende allerede i senmesolitikum. I det skogkledde landskap i tidlig- og mellomneolitikum, er muligheten for langtransport av pollen fra urter lav sammenlignet med senere perioder. Forekomst av smalkjempe i pollendiagrammer fra disse periodene reflekterer derfor sannsynligvis forekomst av planten i vegetasjonen knyttet til jordbruksaktivitet (Hjelle *et al.* 2006:151). Introduksjonen og spredningen av beitebruk bidro til endring av vegetasjonen og økte jorderosjonen.

Den tidligste registrering av første forekomst av pollen fra smalkjempe (rundt 6800 BP, 7640 kal BP) ble

omtalt i forbindelse med starten på "den klassiske hiatus" (se tabell 29). Andre dateringer fra mesolitikum er fra Karmøy i Rogaland (5790±90 BP, 6730–6480 kal BP) og Lista i Vest-Agder (5685±65 BP, 6560–6350 kal BP og 5310±125 BP, 6270–5930 kal BP) (H.I. Høeg 1995, Prøsch-Danielsen 1996, Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a, 2000b). Den eldste forekomst i høyreliggende strøk er interpolert til 5450 BP (6260 kal BP) på lokaliteten Tvietå Fiskeløs (Byglandsfjord, Aust-Agder, 535 moh., H.I. Høeg upublisert b:28–30).

Fra og med neolitikum opptrer pollen fra smalkjempe (*Plantago lanceolata*) i stadig flere områder. Den eldste neolitiske førsteforekomst er fra Breive i øvre Setesdal (5190±140 BP, 6180–5750 kal BP, 768 moh.) (H.I. Høeg upublisert b:48). Andre førsteforekomster i tidligneolitikum er fra Bømlø i vest, rundt kysten til og med Telemark i sørøst, men også i indre strøk i Rogaland, Telemark og Akershus (Gardermoen). Dette er samme resultat som i Vest-Norge hvor konklusjonen var at husdyrbeite forekom i noen grad i tidligneolitikum (Hjelle *et al.* 2006:152). Førsteforekomster i mellomneolitikum (4700–3900 BP, 5400–4350 kal BP) har omtrent samme utbredelse, i tillegg til Tynset i Sør-Trøndelag.

Det er således mange førsteforekomster av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) før det generelt aksepterte gjennombrudd av jordbruket (3980–3870 BP, 4450–4300 cal BP) i Sørvest-Norge (Høgestøl & Prøsch-Danielsen 2006). Ut fra tabell 29 startet beitebruk, definert ut fra smalkjempe, sent i senmesolitikum. Hjelle *et al.* (2006:150–152) viste at det sannsynligvis er en endring i ressursutnyttelse fra tidlig neolitikum. Hjelle *et al.* (2006:152) antok at jordbruksaktiviteten på denne tiden sannsynligvis var liten og hadde liten effekt på den tradisjonelle jeger-fiskerøkonomi ved kysten. Sporene etter mennesker i fjellet omfattet etter hvert også aktiviteter knyttet til en jordbrukskultur (Boaz 1998, Bang-Andersen 2008).

På slutten av senmesolitikum foregikk større teknologiske endringer over de sentrale deler av Skandinavia pga. økt kontakt med grupper lengre sør, og i samsvar med mulige interregionale kontakter i senmesolitikum (Boaz 1999a:16). Fuglestvedt (1999a:27) viste til at det var sannsynlig at de senmesolitiske samfunn i Skandinavia var karakterisert av kontakt mellom mennesker fra forskjellige sosiale territorier. Hun pekte på noen konsekvenser for den historiske utvikling, særlig en strøm av impulser i to eller flere retninger som også innebar bevegelse av mennesker fra nord til sør. Bosetningsmønsteret var fortsatt semisedentært til sedentært med store, varierte lokaliteter ved rike marine biotoper, kombinert med bruk av fjellet og innlandet (Bjerck 2007:22–24) (se kapittel 7.5.3.). I løpet av første

del av neolitikum ble bosetningsmønsteret sedentært og stabilt, med varierte lokaliteter ved kysten, i fjellet og i innlandet. Et bredt spekter av ressurser ble intenst utnyttet innen mer begrensede geografiske grenser. Sosiale territorier og sammensatte økonomiske strategier akselererte med regionale forskjeller i den materielle kultur.

Boaz (1998, 1999b) brukte samme modell som for tidligere perioder for å forklare endringene i bosetningen på denne tid på Østlandet. Modellen inbefattet en interaksjon mellom mennesker bosatt på kysten og i indre høyereliggende områder. I perioden 5800–5500 BP (6620–6300 kal BP) skjedde det i Dokkfløy betydelige endringer i relasjonen mellom mennesker som bosatte kysten og indre strøk. Perioden med lav bruksintensitet varte frem til 5500–5200 BP (6290–5960 kal BP) fulgt av en ny periode med høy bruksintensitet 5400–4800 BP (6240–5540 kal BP). Perioden var som i første del av tidlige neolitikum, karakterisert av en bred variasjon i mønstre på lokalitetsutnyttelse før noen indikasjoner på husdyr (Boaz 1998:323–324). På Østlandet vokste nye bosetningsmønstre frem. Dette tyder på endringer i ressursutnyttelse (Boaz 1999b:140, 146). Aktiviteter hvor ressursene ble transportert til andre steder, synes å ha blitt mer alminnelig i tidlig neolitikum. Årsaken var regionale kulturelle forhold med referanse til det arkeologiske datamateriale (Boaz 1998:347, 1999b:149). En endring fra bostedsmobilitet til logistisk mobilitet hadde funnet sted. Det førte til en tilbakegang i bruken av høyereliggende områder og utvikling av en mer spesialisert livsform (Boaz 1998:323–324, 1999b:140, 145–146, 149).

Den begrensede bruk av Dokkfløy under deler av mesolitikum og neolitikum ble antatt å ha sammenheng med at ressursene i lange perioder var langt under naturens bærekraft i området (Boaz 1998:325 og 347). Den varierte utnyttelsen av området står i kontrast til at både klima og miljø var stabilt i hele perioden (se H.I. Høeg 1990).

Fjellområdene som var i bruk, da et tidlig beitebruk spredte seg i Sør-Norge, kan tenkes å ha hatt kvaliteter som gjorde dem egnet til å inkorporere beitebruket i kulturen. Samtidig fortsatte noen mennesker med jakt, fangst og sanking. Dersom jordbruket ble introdusert av innvandrende mennesker, kolonister, har situasjonen vært annerledes (se nedenfor). Senking av skoggrensen har virket positivt på beitebruket. Tabell 19 kan gi en pekepinn om hvilke områder det dreier seg om. Dette er områder som var bosatt i perioder som ellers er karakterisert av få C14-dateringer. De områdene som var bosatt, mens bruken av andre områder var fraværende eller sparsom, var Hardangervidda og Dokkfløy i perioden 5600–5000 BP (6360–5730

kal BP), Lærdalsfjellet, Hardangervidda og Dokkfløy i perioden 5000–4800/4700 BP (5730–5540/5410 kal BP), Dokkfløy i perioden 4700–4600 BP (5410–5320 kal BP) og Dokkfløy og fjellområdene i Telemark i perioden 4600–4300 BP (5320–4850 kal BP). Dokkfløy går igjen i alle de delperioder som hadde begrenset bosetning. Dette området representerer den boreale skogen, eventuelt fjellskogen, med kort avstand til ressurser i både snau fjell og den tette skog ved lavere nivået. Området var rent ressursmessig mer attraktivt pga. stor variasjon i ressurser, samt generell lett adgang til flere forskjellige typer landskap. Rundt 4800/4700 BP (5540/5410 kal BP) ble det geografiske tyngdepunktet for periodene med begrenset bosetning, flyttet fra de høytliggende vestlige og sentrale fjellstrøk mot lavere liggende fjellstrøk i sør og øst. Dette kan tyde på at det var jeger-sankere som dominerte bruken fjellet, både de høyereliggende fjellstrøk og de lavereliggende indre strøk frem til rundt 4800/4700 BP (5540/5410 kal BP). Da begynte neolitiseringsen for alvor å virke inn på bruken av fjellet. Etter hvert som bøndene vant terreng fikk også reinsdyrjakt ett nytt innhold.

Drivkraften bak overgangen fra jeger-sanker kultur til bondekultur har vært diskutert i mer enn et århundre på grunnlag av to hovedteorier. Den ene teorien innebærer at den opprinnelige befolkning ble erstattet av en ny gjennom innvandring. Den andre teorien innebærer at kulturutveksling var årsaken. B. Myhre (2002:24–26) diskuterte de gjeldende hypoteser og konkluderte med at det ikke var mulig å bekrefte noen av dem gjennom det tilgjengelige arkeologiske kildematerialet.

Grensen mellom senmesolitikum og tidlige neolitikum utgjøres av et sprang på 80 kalenderår (60 BP-år) og grensen mellom tidlig- og mellomneolitikum av et sprang på 80 kalenderår (160 BP-år). Det er verdt å merke seg at disse grenser ikke er markert av hiatus i dataserien i appendiks 2, men av relativt små sprang (se tabell 20–21). Dette kan tyde på at det ikke var noe dramatisk brudd i bosetningen i fjellet, for eksempel som et resultat av massiv innvandring av bønder som fortrengte de opprinnelige menneskene. Sprangene i periodegrensene og endringene i hyppighet mellom kronoundersonene av dateringer, lokaliteter og områder per 100 kalenderår, viser at det foregikk endringer som er tydeligere og mer detaljerte enn det som fremgår av analysen av vegetasjonsperioder og arkeologiske perioder. Kronoundersonene viser at den store tilbakegang i bosetning i fjellet foregikk mellom SM4 og SM5 (4500 f.Kr., 5680 BP) 490 kalenderår (480 BP-år) før grensen til neolitikum og ikke ved overgangen til neolitikum. Tilbakegangen startet allerede 6700 BP (7580 kal BP) mellom vegetasjonsperiode 5 og 6, en

stor tilbakegang som også er markert mellom kronoundersonene SM2 og SM3 (5500 f.Kr., 6560 BP) 1500 kalenderår (1350 BP-år) før overgangen til neolitikum. Mens tilbakegangen etter kulminasjonen i bosetningen i tidlig del av senmesolitikum på grunnlag av kronoundersoner er tydelig, er forløpet etterpå ujevn og preget av oppganger og nedganger.

Det var ikke noe dramatisk brudd i bosetningen i fjellet. Dette stemmer med nye DNA-analyser av menneskeskjeletter bl.a. fra det sørlige Sverige. De tyder på at den opprinnelige jeger-sankerbefolkning levde i en form for sameksistens med bønder som innvandret for rundt 6000 kal BP-år siden (5200 BP) (Malmström *et al.* 2009), en kolonisering som bl.a. støttes av resultatene til Turney & Brown (2007) om migrerende neolitiske mennesker i Europa.

Den geografiske utbredelse av bosetningen i fjellet viser, på grunnlag av den arkeologiske kronologi, en markert tilbakegang i tidligeolitikum sammenlignet med senmesolitikum (fig. 77 og 91). Bosetningen i sør er helt forsvunnet, mens på Hardangervidda, indre Sogn og Breheimen er den tydelig redusert. Men en slik sammenligning er vanskelig fordi senmesolitikum er mer enn fire ganger så lang som tidligeolitikum. Kronoundersonene egner seg bedre til en slik sammenligning da de representerer kortere og like lange tidsrom. Grensen mellom SM5 og TN svarer til overgangen mellom mesolitikum og neolitikum. Forskjellen i den geografiske utbredelse av bosetningen i fjellet i disse to periodene gir seg uttrykk i SM5. Her var bare fjellområder i den sørlige delen av Sør-Norge bosatt, fra Aust-Agder i sør til indre Sogn i nord og Dokkfløy i øst, med stor intensitet på Hardangervidda. I TN var fjellet fra Hardangervidda i sør, over indre Sogn og Breheimen til de nordlige fjellstrøk og Dokkfløy i øst, bosatt. Tyngdepunktet ble dermed flyttet fra sør til nord. Selv om datagrunnlaget er svakt, kan denne endring forstås som et resultat av at koloniserende bønder som kom fra sør, forskjøv jeger-sankernes bosetning i fjellet nordover. Uansett tolkning tyder datagrunnlaget ikke på noen store endringer og heller ikke som et dramatisk brudd i bosetningen i fjellet.

Nåtidens jeger-sankere lever spredt over et vidt område. Bønder har alltid søkt etter de mest fruktbare og rike miljøer. Derfor har jeger-sankere blitt presset ut fra disse stedene og har måttet ta til takke med de områdene som bøndene ikke beslagla. De har blitt presset til de mer ekstreme miljøer, eksempelvis kalde områder langt nord og de tørreste områder (Brody 2002b:120, se også Johansen 1973a:63), eller i det aktuelle tilfelle kanskje fjellet. Bønder, uansett om de innvandret eller deres kultur ble overtatt av

den opprinnelige befolkning, kunne bli rammet av den konsekvens som er innbygget modellen til Boaz (1998, 1999b). Her er relasjonen mellom kyst og indre høyereliggende områder sentral. Det bilde som tegnes av analysene innebærer at innvandrere ikke kan ha fortrenget en urbefolkning hurtig i stort omfang. Det var derfor sannsynlig at jeger-sankerne fikk opprettholde sin livsstil og sin kultur lengst i fjellstrøkene og indre høyereliggende områder. Her var konkurransen med bøndene antakelig relativt liten siden de ikke egned seg så godt til jordbruk som kysten og lavereliggende strøk, i det minste ikke dyrking av korn. Beitebruk kunne som nevnt ovenfor profitere på skogløse områder i fjellet som krevde lite ressurser for å fjerne vegetasjon utenom snøsesongen. Det kan ikke utelukkes at forsøk på dyrking av korn i høyereliggende strøk kan ha pågått, da sporadiske kornpollen er identifisert før neolitiseringsen, for eksempel forekomst av havre (*Avena* type) 7550 BP (8370 kal BP) og hvete (*Triticum* type) 6000 BP (6840 kal BP) på Hovden i øvre Setesdal (Høeg upublisert b 79ff.).

Slutten på jeger-sankerkulturen kan ses på som det motsatte av pionerprosessen ved slutten av istiden, som et refugium for eller en reminisens av en kultur som var, mens bondekulturen etter hvert vant frem og fikk innpass i stadig flere områder. Den sosiale prosess for jeger-sankerne var en anti-pionerprosess og en brytningstid hvor den tradisjonelle kultur som hadde eksistert i uminnelige tider forsvant.

Da registreringsmodellen for fjellet i mange år var basert på forventninger om en jakt- og fangstøkonomi, er spor etter jordbruk generelt underregistrert (Berg-Hansen 2001). Med den registreringspraksis som ble gjennomført i Nyset-Steggjevassdragene, ble det gjort funn av jordbruksboplasser (Bjørge *et al.* 1992) (se kapittel 7.3.). Det betyr at jordbruksboplasser i fjellet generelt er underrepresentert. Det samme gjelder C14-daterte spor etter jordbruk i appendiks 2. Det antas at det ikke har noen nevneverdig innflytelse på datamaterialet før det generelt aksepterte gjennombrudd av jordbruket på overgangen til senneolitikum. Dette betyr, fra og med vegetasjonsperiode 8, fordi begge kulturene levde sammen, antakelig levde frem til omkring 3660 BP (4000 kal BP).

Dyraheio

Furuskoggrensen sank og vokste lavere enn Øvre Storatnet fra 5700 BP (6470 kal BP) (tabell 12). Bjørk danet skoggrensen i den subalpine skogen med spredte furutrær. Skogen ble stadig mer glissen og bjørkeskoggrensen gikk også ned. Temperaturen var fortsatt vesentlig høyere enn i dag, men synkende. Den gjennomsnittlige sommertemperatur var maksimum

1,0–1,5 °C høyere og vintrene var mildere enn i dag. Klimaet var variabelt og mer ustabil enn tidligere med en gradvis klimaforverring. Vegetasjonsperioden var fuktig med forsumpning til følge. Den gjennomsnittlige vinternedbøren svangte. Økt vinternedbør og lavere temperatur førte både til mer snø om vinteren og en lengre snøsesong enn tidligere, mens relativt høy temperatur gjorde perioden med snø kortere enn i dag. Det variable og ustabile klima kan ha ført til flere islag i snøen enn tidligere. Likevel er det sannsynlig at relativt kort snøsesong ga et relativt godt vinterbeite sammenlignet med i dag. En nedgang i skoggrensen og relativt høy temperatur, var grunnlaget for et økt areal over skoggrensen med godt sommerbeite. Samlet sett det mest sannsynlig at naturforholdene førte til en økende reinsdyrpopulasjon.

Overgangen til vegetasjonsperiode 7 er samtidig med de yngste C14-daterte mesolitiske lokaliteter i Dyraheio (tabell 1). Bang-Andersen (2008:94–95) viste

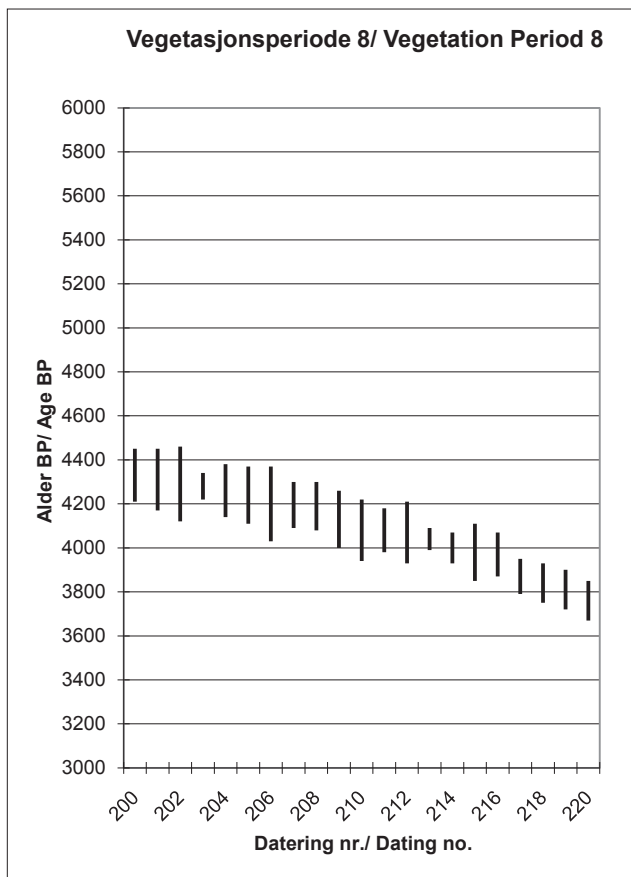


Fig. 98. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 8 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 98. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 8 (dating no. see Appendix 2).

til at det ut fra en typologisk vurdering, må ha vært et boplassopphold av beskjedent omfang også rundt 5000 BP (5730 kal BP) som ikke ble C14-datert. Det er en hiatus i C-14-daterte spor etter mennesker i steinbrukende tid i perioden 5630–4300 BP (6410–4850 kal BP, tabell 18). Bosetningen i Dyraheio var klart viktigst for livberging i eldre steinalder (Bang-Andersen 2004:69). Den opphørte ved overgangen til vegetasjonsperiode 7, etterfulgt av en mer enn 1500 kalenderår (1300 BP-år) lang periode tolket, som en markant, langvarig tilbakegang da området ble benyttet sporadisk (Bang-Andersen 2004:71 og fig. 47, 2008:94–95, 108). Bang-Andersen (2008:94–95) antok at det kan oppfattes som en periode da menneskene stort sett ikke fant det interessant å utnytte området. Den sterkt reduserte bruken er snarere å søke i kulturutviklingen i lavlandet enn i naturkatastrofer eller reinsdyrmassakre i fjellet (Bang-Andersen 2008:108–109).

Opphøret faller sammen med at skoggrensen for alvor gikk ned. Samtidig var reinsdyrpopulasjonen sannsynligvis økende og skapte bedre vilkår enn tidligere for reinsdyrjakt og -fangst. Det er derfor lite sannsynlig at naturforholdene var årsak til at området bare ble sporadisk bosatt i den lange perioden. Den store tilbakegangen i bruken av Dyraheio kan ha sammenheng med store overregionale kulturelle endringer. Det skyldes sannsynligvis endringer knyttet til kulturelle prosesser som senere førte til neolitiseringsen (se ovenfor). Arkeologiske og vegetasjonshistoriske spor etter en neolitisk jordbrukskultur er 800–1000 kalenderår senere i Dyraheio enn på Hardangervidda hvor den startet rundt 5000 BP (5730 kal BP) (Indrelid & Moe 1983, Indrelid 1994).

Oppsummering

Vegetasjonsperioden omfatter overgangen mellom mesolitikum og neolitikum. Den er karakterisert av den laveste hyppighet i bosetningen i områder (og lokaliteter) siden 8000 BP (8900 kal BP). Siste del av senmesolitikum (SM5) var preget av en markert tilbakegang i bosetningen i fjellet. Nedgangen begynte allerede i vegetasjonsperiode 6.

Den arkeologiske periodeinndeling gir et annet bilde. I tidligneolitikum, som omfatter den mellomste del av vegetasjonsperioden, utgjør områdene det høyeste nivået i bosetning i steinbrukende tid, bortsett fra yngre bronsealder. Bruken av lokalitetene var spredt over flere områder. TN som starter samtidig med tidligneolitikum var karakterisert av en mindre økning i bosetningen i fjellet. Dette tyder på at neolitiseringsen førte til en oppgang i bruken av fjellet sammenlignet med SM5. Bosetningen i MN1, siste del av vegetasjonsperiode 7, ble halvert og mer spredt i de områder

som var i bruk. Tilbakegangen i bosetningen i fjellet startet allerede 6700 BP (7580 kal BP). Mye tyder på at den store tilbakegang skjedde, ikke ved overgangen til neolitikum, men knapt 500 kalenderår før neolitikum. Etter en liten økning gikk bosetningen tilbake igjen.

Førsteopptreden av pollen fra beiteindikatoren smalkjempe (*Plantago lanceolata*) forekom allerede i senmesolitikum. Fra og med neolitikum forekom den i stadig flere områder langs kysten, i innlandet og i høyere strøk. En gradvis klimaforverring førte til jorderosjon som etter hvert akselererte pga. økende beitepåvirkning. Med neolitiseringsen ga fjellandskapet fordeler for beitende dyr. Det var unødvendig å bruke store ressurser på å fjerne skog, samtidig som gamle aktiviteter med jakt og fangst kunne fortsette.

Det var ikke noe dramatisk brudd eller noen store endringer i bosetningen i fjellet ved overgangen til neolitikum som kunne tolkes som en massiv kolonisering av bøndene. Utviklingen var sannsynligvis initiert av økt interregional kontakt og impulser i senmesolitikum mellom mennesker fra forskjellige sosiale territorier. En generell endring i ressursutnyttelse skjedde fra og med tidligneolitikum. Da bønder innvandret, jfr. DNA-analyser (Malmström *et al.* 2009), til å begynne med i liten målestokk og med liten effekt for jeger-sankerulturen. Etter innvandringen var det sannsynligvis de opprinnelige jeger-sankere som dominerte, i det minste i fjellet og de lavereliggende indre strøk. Her var konkurransen om arealer og ressurser antakelig liten fordi området egnet seg dårlig til jordbruk. Jeger-sankere og bønder levde i en eller annen form for sameksistens da neolitiseringsen for alvor begynte å virke inn på bosetningen i fjellet 4800/4700 BP (5540/5410 kal BP). Gjennom sameksistensen kunne bøndene få overført kunnskap om de nye ukjente landskapene og naturforholdene fra de opprinnelige menneskene. Det foregikk betydelige endringer i relasjonen mellom menneskene som bosatte kysten og indre høyereliggende strøk, inklusiv fjellet. Bostedsmobiliteten endret seg slik at ressursene ble tatt med til andre steder. De store kulturelle endringer er knyttet til bøndenes bofasthet og stadig større innflytelse på arealbruken. Det førte til en tilbakegang i bosetningen i høyereliggende områder og utvikling av en mer spesialisert ressursutnyttelse.

Den geografiske utbredelse av bosetningen i fjellet viser at tyngdepunktet ble flyttet fra sørlige til nordlige deler av Sør-Norge, fra SM5 til TN. Denne endring kan forstås som et resultat av koloniserende bønder som kom fra sør og som kan ha forskjøvet jeger-sankernes bosetning i fjellet nordover. Datagrunnlaget for en slik tolkning er imidlertid svakt.

For reinsdyrene var lavere skoggrense med bedre sommerbeite sannsynligvis viktigere enn negative

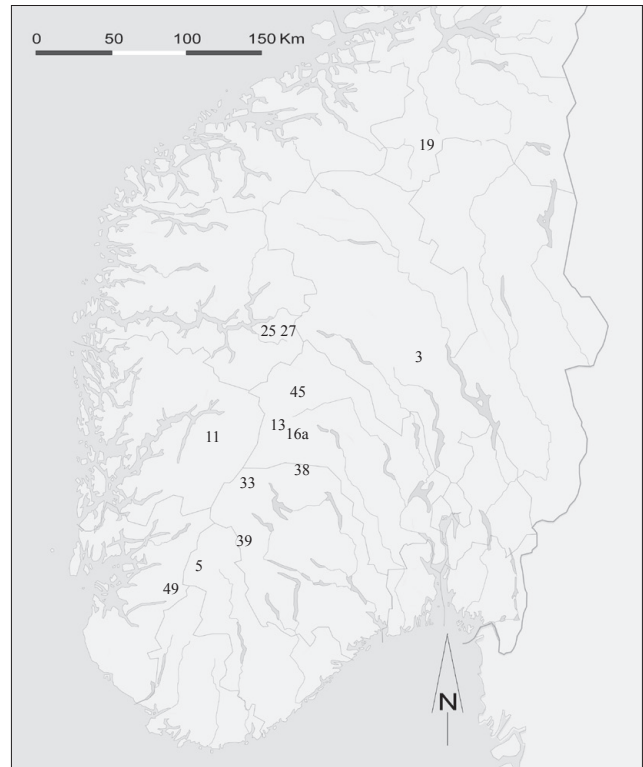


Fig. 99. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 8 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 99. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 8 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

virksomheter av snøforholdene på vinterbeitet. Sammen med ekspansjon i den subalpine bjørkeskogen, førte dette sannsynligvis til økning i reinsdyrpopulasjonen. Dette ga grunnlag for bedre jakt- og fangstforhold. Ut fra tidligere arkeologisk litteratur, hvor reinsdyrene har hatt en hovedrolle i bosetningen i fjellet, kan det ses som et paradoks at da reinsdyrpopulasjonen for alvor økte, minket bosetningen i fjellet.

Mens jordbruket spredte seg var fjellressursene fortsatt viktige. Jakt, fangst og sanking fikk et annet innhold. Det fikk også en annen kulturell rolle for bønder enn det hadde hatt for jeger-sankere. Jeger-sankerne fortsatte sin kultur med bruk av fjellressursene. Den fremvoksende bondekultur benyttet etter hvert også i stigende grad fjellressursene, muligens som en attåt-nærings til jordbruket, hvor bare en mindre del av befolkningen tok del. Det endret bevegelsesmønsteret og kommunikasjonen i landskapet som fortrinnsvis var i bruk i den del av året det ikke var snø.

7.5.7. Vegetasjonsperiode 8 (4400–3700 BP)

Vegetasjonsperiode 8 (4400–3700 BP, 4970–4040 kal BP) omfatter første del av mellomneolitikum til

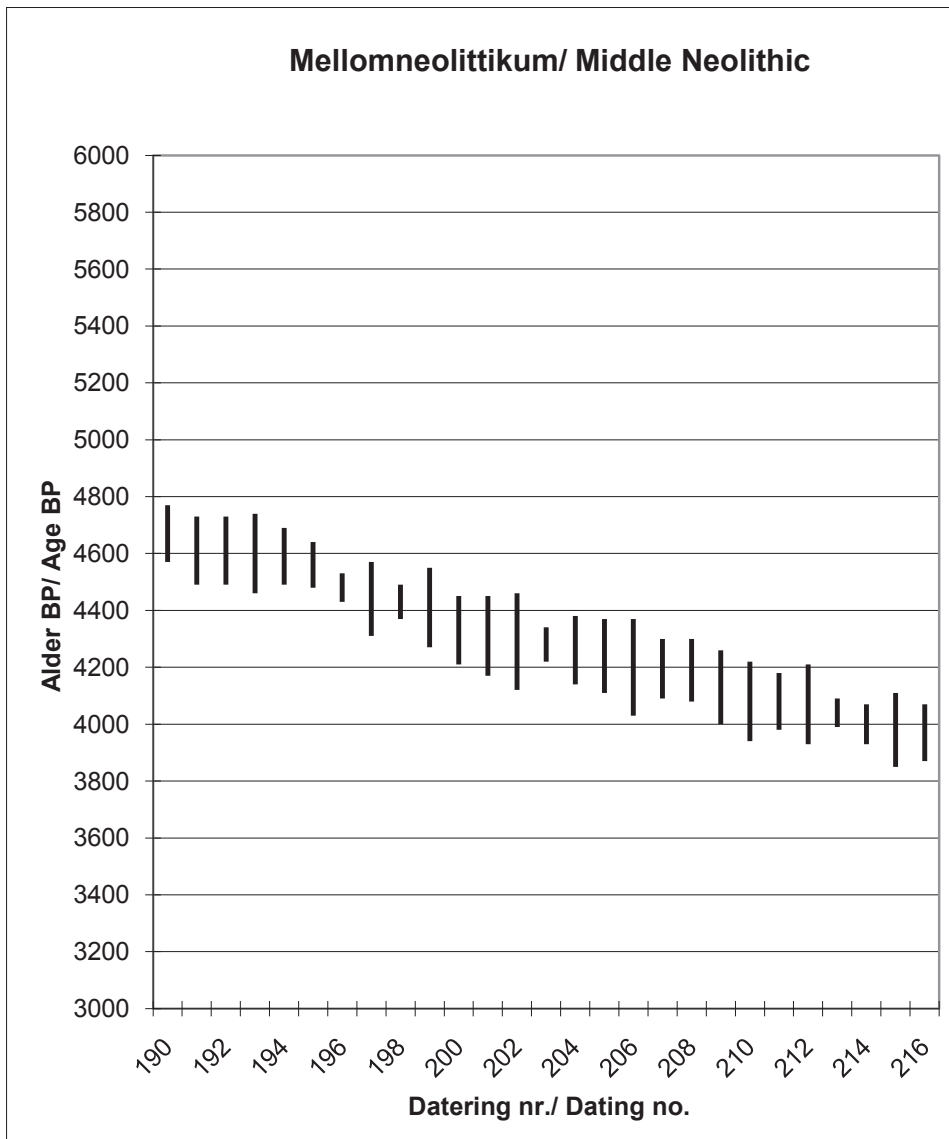


Fig. 100. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i mellomneolitikum (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 100. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the Middle Neolithic (dating no. see Appendix 2).

grensen mellom- til senneolitikum. Vegetasjonsperioden omfatter 700 BP-år svarende til 910 kalenderår (naturforholdene, se kapittel 6.8. og tabell 11).

C14-daterte kulturhistoriske spor fordelt på vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersøner (appendiks 2)

21 dateringer (nr. 200–220) fra vegetasjonsperiode 8 sammer fra 17 lokaliteter i 13 områder med større avstand mellom dateringene enn tidligere og generelt større avstand mot slutten av perioden (fig. 98, tabell 25). Den geografiske fordelingen i bosetningen i fjellet har store likheter med forrige vegetasjonsperiode. Fjellet var i bruk fra Rogaland i sør, nordover Aust-Agder, Telemark, Hardangervidda og indre Sogn til Innerdalen lengst nord og Dokkfløy i øst (fig. 99). Antall dateringer per 100 kalenderår er 2,3, lokaliteter og områder henholdsvis 1,8 og 1,4. Hyppigheten i dateringer viser en tydelig tilbakegang i forhold til tidligere (34 %), en

tilbakegang som muligens var litt mindre pga. en mulig liten overrepresentasjon i forrige periode (fig. 45). Hyppigheten i lokalitetene er litt mindre enn tidligere (18 %), mens hyppigheten i områdene er større enn i forrige periode (17 %) (fig. 46–47). Både dateringene og lokalitetene utgjør et minimum i bruken og hyppigheten er den laveste siden 8000 BP (8900 kal BP), mens områdene viser en liten oppgang. Noen færre lokaliteter var bosatt i noen flere områder slik at bosetningen ble litt mer spredt. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til ett besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

27 dateringer (nr. 190–216) fra mellomneolitikum I+II (henholdsvis 4700–4170 BP, 3460–2790 f.Kr., 5400–4740 kal BP og 4170–3900 BP, 2790–2400 f.Kr., 4740–4350 kal BP) (se tabell 4) er fra 22 lokaliteter i 14 områder (tabell 26). Forekomsten er jevn, men med større avstand mellom dateringene enn i forrige og



Fig. 101. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i mellomneolitikum (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 101. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the Middle Neolithic (numbers see Fig. 43 and Table 24).

etterfølgende periode (fig. 100). Det er elleve sprang ≥ 60 kalenderår (65–120 kalenderår, 10–100 BP-år). De tre største er på 120 kalenderår (henholdsvis 30, 60 og 100 BP-år) henholdsvis mellom datering nr. 190–191, datering nr. 212 og 213 og mellom datering nr. 216 og 217 (tabell 20–21). Det er en ekspansjon sørover i bruk av områder fra tidlig- til mellomneolitikum (sammenlign fig. 101 med fig. 91). Fjellet var i bruk fra Rogaland i sør over Aust-Agder og Telemark, videre nordover Hardangervidda, indre Sogn og Breheimen til Innerdalen i nord og Dokkfløy i øst. Antall dateringer per 100 kalenderår er 2,6, lokaliteter og områder henholdsvis 2,1 og 1,3. Det utgjør i alle tre tilfeller en tydelig tilbakegang på henholdsvis 38 %, 30 % og 35 % i forhold til tidligneolitikum. I alle tre tilfeller er nivået sammenlignbart med mellommesolitikum. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til ett besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

MN2 (3000–2500 f.Kr., 4400–3980 BP) omfatter de første 420 BP-år av vegetasjonsperiode 8, siste del av mellomneolitikum I og det meste av mellomneolitikum II. 16 dateringer (nr. 200–215) er fra 13 lokaliteter i 10 områder (tabell 27). Avstanden mellom

dateringene er jevn (fig. 102). Perioden omfatter fem sprang ≥ 60 kalenderår (70–120 kalenderår, 10–60 BP-år), det største mellom datering nr. 212 og 213 (120 kalenderår, 30 BP-år) (tabell 20–21). Det var en ekspansjon i bruk av områdene både mot sør og nord. Fjellet var i bruk fra Rogaland og Aust-Agder i sørvest nordover Telemark, Hardangervidda og indre Sogn til Innerdalen lengst nord og Dokkfløy i øst (fig. 103). Antall dateringer per 100 kalenderår er 3,2, lokaliteter og områder henholdsvis 2,6 og 2,0. Økningen i hyppigheten av dateringer var stor (60 %) i forhold til MN1

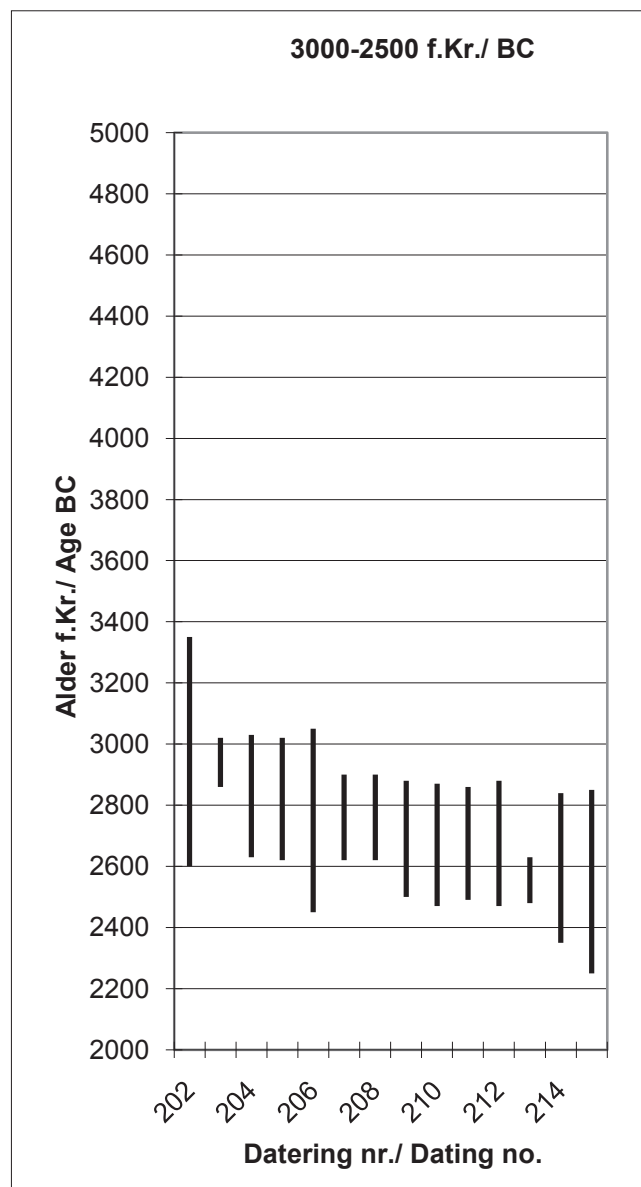


Fig. 102. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone MN2 (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 102. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone MN2 (dating no. see Appendix 2).

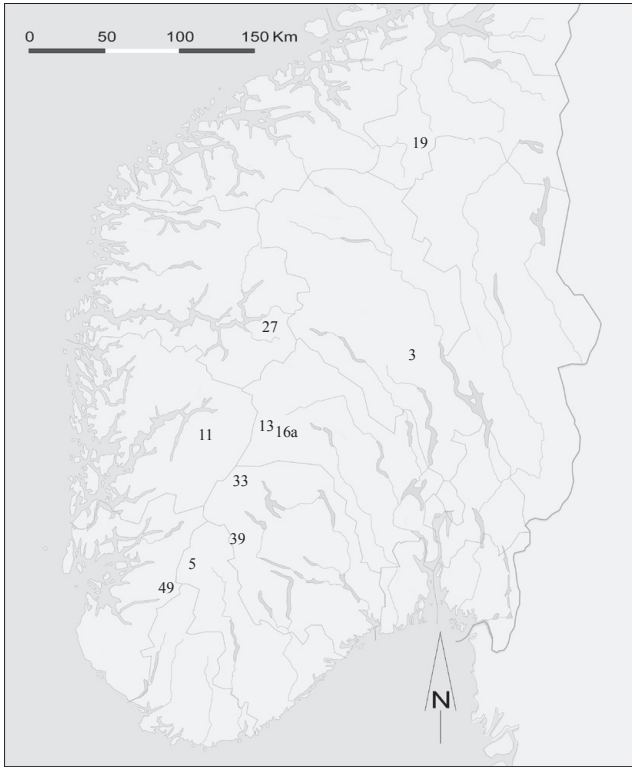


Fig. 103. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronoundersone MN2 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 103. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone MN2 (numbers see Fig. 44 and Table 24).

og er på nivå med SM3 og Br1 (fig. 45). Lokalitetene og områdene økte tilsvarende, henholdsvis 63 % og 67 % (fig. 46–47). Det utgjør til sammen en stor økning i bosetningen i fjellet. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

SN (2500–2000 f.Kr., 3980–3650 BP) omfatter omtrent de siste 300 BP-år av vegetasjonsperiode 8, siste del av mellomneolitikum II og størstedelen av senneolitikum I som begynner 2400 f.Kr. (3900 BP) (tabell 4). Åtte dateringer (nr. 216–223) er fra 7 lokaliteter i 7 områder med tre sprang ≥ 60 kalenderår (105–120 kalenderår svarende til 50–100 BP-år), det største mellom datering nr. 216 og 217 på 120 kalenderår (100 BP-år) og med generelt større avstand mellom dateringene enn i MN2 (fig. 104, tabell 20–21). Fjellet var i bruk fra Telemark i sør over Hemsedalsfjellet til indre Sogn, Breheimen og Innerdalen lengst i nord (fig. 105). Antall dateringer per 100 kalenderår er 1,6, lokaliteter og områder henholdsvis 1,4 og 1,4. Det viser en klar tilbakegang på henholdsvis 50 %, 46 % og 30 % (tabell 27 og fig. 45–47). Hyppigheten i bruken av fjellet er klart lavere enn i foregående periode. Nivåer for lokaliteter er

litt høyere enn MM3, mens det for områder er litt høyere enn MN1. Noen færre områder ble mindre brukt. Hyppigheten i dateringer per 100 kalenderår svarer til ett besøk per livsløp i hele fjellet.

Bruksintensitet

Avstanden mellom C14-dateringene er større enn tidligere frem til rundt 2000 f.Kr. (3600 BP) (fig. 48–49). Vegetasjonsperioden omfatter 8 sprang ≥ 60 kalenderår (70–120 kalenderår, 10–100 BP-år), de to største på 120 kalenderår (henholdsvis 30 og 100 BP-år) mellom datering nr. 212 og 213 og mellom datering nr. 216 og 217, det siste markerer grensen mellom- til senneolitikum (tabell 20–21) (se vegetasjonsperiode 9). Et sprang på 95 kalenderår (80 BP-år) mellom dateringene nr. 199 og 200 markerer grensen mellom vegetasjonsperiode 7 og 8 som også er grensen mellom MN1 og MN2. Spranget mellom datering nr. 215 og 216 på 95 kalenderår (10 BP-år) utgjør grensen mellom MN2 og SN.

Hardangervidda øst var i bruk til 4080 BP (4570 kal BP), Hardangervidda vest til 3940 BP (4420 kal BP), Dokkfløy til 3850 BP (4200 kal BP) og fjellet i Telemark

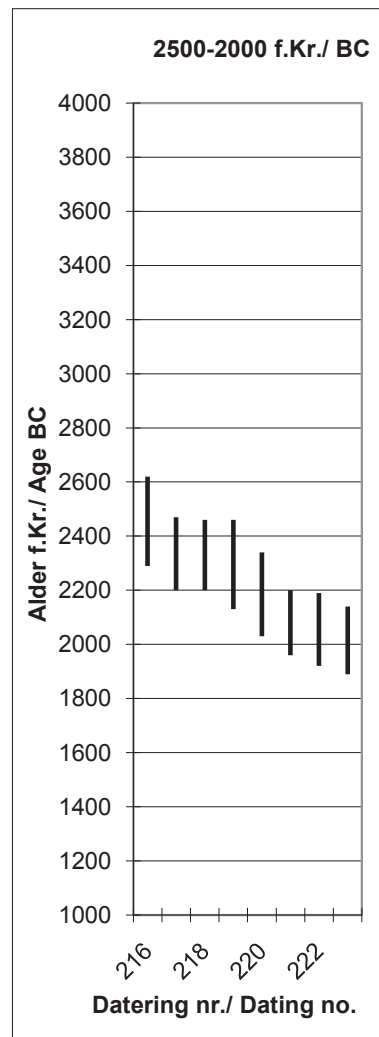


Fig. 104. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronoundersone SN (dateringsnummer se appendiks 2). Fig. 104. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone SN (dating no. see Appendix 2).

til 3720 BP (4080 kal BP) (tabell 18). Årdalsfjellet var i bruk til 4170 BP (4600 kal BP) og igjen fra 3850 BP (4290 kal BP). Dyraheio var i bruk 4300–3930 BP (4850–4300 kal BP). De nordlige fjellstrøk var i bruk i periodene 4340–4220 BP (5270–4890 kal BP) og 3950–3790 BP (4420–4150 kal BP). Hemsedalsfjellet var i bruk fra 3820 BP (4250 kal BP), Lærdalsfjellet og Breheimen fra 3740 BP (4110 kal BP). I appendiks 2 er det utover dateringene fra de ni hovedfjellstrøkene registrert ytterligere to C14-dateringer. Den ene er fra Nilsebu IV i Hjelmeland i Rogaland (4450–4210 BP, 5300–4650 kal BP, T-450) (Nydal *et al.* 1970, Bang-Andersen 2004). Den andre er fra Vestredalshelleren i Hol i Buskerud (3930–3750 BP, 4410–4150 kal BP, T-696) (Nydal *et al.* 1970, Schaller 1984).

I samsvar med dette viste Bjørge *et al.* (1992:303) til at det var relativt få lokaliteter fram til 3700 BP (4040 kal BP) i Årdalsfjellet (Nyset-Steggjevassdragene). Dette er tolket til og kyldes at området var lite utnyttet i deler av yngre steinalder. Det samme er tilfellet på Hardangervidda hvor perioden 4000–3700 BP (4470–4040 kal BP) ble betraktet som svak mht. C14-dateringer (Indrelid 1994:168, 211–212 og fig. 98).

To perioder er karakterisert av få C14-dateringer etter bosetning i fjellet fra seks hovedfjellstrøk (se tabell 19). De områdene som var i bruk i disse to periodene lå i henholdsvis Dyraheio, Dokkfløy og Telemark (4300–3900 BP, 4850–4350 kal BP) og kun Telemark (3900–3800/3700 BP, 4350–4190/4040 kal BP). Perioden 4600–4300 BP (5320–4850 kal BP) i grensen mellom vegetasjonsperiodene 7 og 8, er representert av kun Telemark og Dokkfløy. Disse tre fjellstrøkene ligger i sørlige del av Sør-Norge. At disse var bosatt, mens andre var marginalt i bruk, kan skyldes at disse fjellstrøk var lettere tilgjengelige enn andre for en ekspanderende agrar kultur.

Underregistrering og derfor underrepresentasjon av jordbruksbosetning i fjellet generelt fører som nevnt under vegetasjonsperiode 7, til at C14-daterte spor etter jordbruk er underrepresentert i datagrunnlaget i appendiks 2. Datamaterialet antas ikke å være tilstrekkelig representativt fra senneolitikum ytterligere analyser.

Diskusjon

De palynologiske undersøkelsene viste at skoggrensen gikk ned samtidig som bjørk ble stadig mer dominerende i den subalpine skogen. Furu gikk tilbake og skogen ble mer åpen. Vegetasjonsperioden er karakterisert av den høyeste hyppighet av første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) som viser at beitebruk spredte seg over Sør-Norge. Det ble stadig kjøligere, men det var fortsatt varmere enn i dag. Det ble

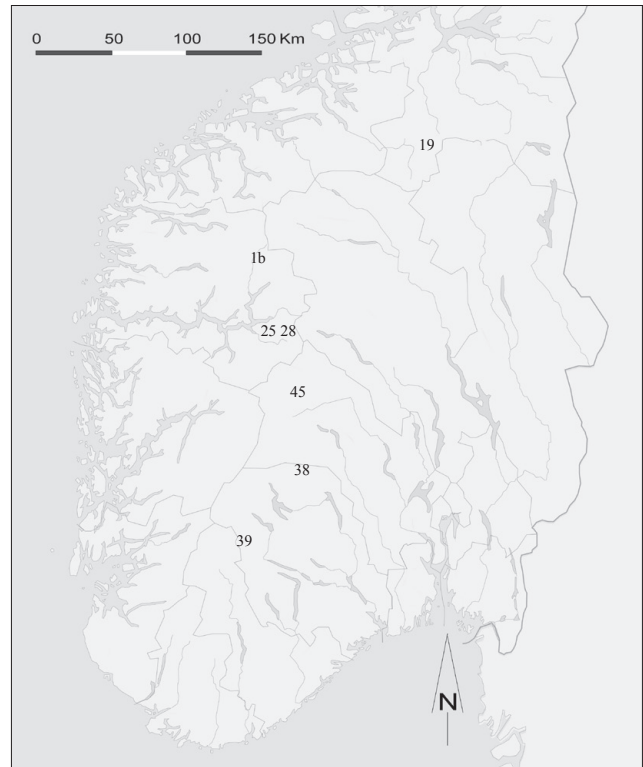


Fig. 105. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone SN (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 105. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone SN (numbers see Fig. 43 and Table 24).

fuktigere, forsumpningen økte og myrer ekspanderte. Det var en betydelig klimaforverring i Skandinavia med økt variabilitet og ustabilitet og "det holocene optimum" gikk mot slutten. Breaktivitet og isfrontoscillasjoner økte i høytliggende områder. Det var en markert økning i prosesser knyttet til et kjøligere og mer nedbørrikt klima i Vest-Norge. Både husdyr og klimaendringene førte til slitasje på vegetasjonen og erosjon av jordsmonn og blottlagte løsmasser.

Nedgang i skoggrensen og endringen i snøforholdene, særlig lengre snøsesong, tykkere snødekke og flere islag i snøen, førte til at vilkårene for reinsdyr endret seg. Som for vegetasjonsperiode 7, var sannsynligvis nedgangen i skoggrensen og de fortsatt relativt høye temperaturer positivt for sommerbeitet. De var viktigere enn de negative virkningene av snøforholdene for vinterbeitet som særlig virket inn i vestlige fjellstrøk. Det er sannsynlig at reinsdyrpopulasjonen økte.

Furutregrensen sank omkring 100 meter, fra ca. 1160 moh. til ca. 1060 moh. Beregningen er basert på furumegafossiler, som viser en tydelig økning i nedgangen (se fig. 44). På tross av dette lå fortsatt bare et fåtall arkeologiske lokaliteter (6 dateringer) over furutregrensen. Det dreier seg om Veivatn (1178 moh.)

og Finnsbergvatn (1192 moh.) på vestlige Hardangervidda, Vestredalshelleren (1140 moh.) på nordøstlige Hardangervidda og Stegaros (1125 moh.) på sørlige Hardangervidda. Hovedparten av lokalitetene lå i fjellskogen, noen få i den boreale skogen.

Spranget mellom vegetasjonsperiode 7 og 8 kan være et tegn på større endringer i kulturen. Selv om elementer av en jordbrukskultur antakelig forekom allerede fra siste del av senmesolitikum, er det først fra og med vegetasjonsperiode 8 at en agrar kultur rykket frem. I mange palynologiske undersøkelser fra fjellet ble det registrert en utvikling av kulturelt betingete endringer i vegetasjonen. Særlig fra omkring 4400 BP (4970 kal BP) inneholder appendiks 2 dateringer som må være spor etter en jordbruksbefolkning.

Hovedfasen i bosetningen i Kotedalen opphørte omkring 4300 BP (4850 kal BP) (A.B. Olsen 1992) i den perioden da jordbruksbefolkningen tok over for jeger-sankere. Det samme gjelder andre karakteristiske elementer av jeger-sankerulturen i lavlandet.

Hjelle *et al.* (2006:165) antok at velstående sedentære innfødte jeger-fiskere ervervet husdyr og kornfrø gjennom nettverk for utveksling, og ikke av innvandrere. Det vil si at jeger-sankere (fiskere) ble værende og lærte seg jordbruk. De ble i mellomneolitikum II integrerte i paneuropeiske utvekslingsnettverk og tok til seg ideene om mer hierarkiske sosiale systemer der jordbruk spilte en sentral rolle. De tidligst dyrkede åkrene ble funnet i de indre fjordområdene. Dette var i god avstand fra den samtidige jeger-fiskerbosetning på kysten. Betingelsene for jordbruk var gode og de fikk mindre konkurranse om ressurser og arealer enn på kysten (Hjelle *et al.* 2006:163). Herfra var tilgangen til fjellressursene også bedre enn på kysten. Dessuten var jeger-sankerbosetningen liten eller fraværende i fjordstrøkene på Vestlandet (se kapittel 9.). Den tradisjonelle jeger-fiskerkultur ble erstattet av et samfunn hovedsakelig basert på jordbruk (Hjelle *et al.* 2006:165). Det ble tolket på grunnlag bl.a. av genetiske analyser på 7500 år gamle sentraleuropeiske menneskeskjeletter fra tidlige neolitiske jordbruksamfunn. De viste at de var etterkommere etter paleolitiske jeger-sankere (Haak *et al.* 2005).

Neolitiseringsprosessen i Sør-Norge var tidligst og tydeligst i Øst-Norge, og senere og mindre tydelig i Vest-Norge (Østmo 1988, Høgestøl & Prøsch-Danielsen 2006). En endring mot en agrarøkonomi skjedde i Vest-Norge i mellomneolitikum II (4080–3780 BP, 2600–2200 f.Kr.), mens prosessene som førte til jordbrukets generelle gjennombrudd og hovedetablering skjedde i lavlandet ved overgangen til senneolitikum ca. 3800 BP (4190 kal BP) og i Sørvest-Norge 3980–3870 BP (4450–4300 cal BP) (Prescott 1998:217, Hjelle *et al.* 2006:154, 165, Høgestøl & Prøsch-Danielsen 2006). Kort etter, ca.

3660 BP (for ca. 4000 kal BP-år siden) ved overgangen til vegetasjonsperiode 9, opphørte sannsynligvis samskiftelsen mellom bønder og jeger-sankere, og jeger-sankerene forsvant jfr. DNA analyser (Malmström *et al.* 2009). Dette viser at tolkningen til Hjelle *et al.* (2006) sannsynligvis ikke er riktig for Sør-Norge.

Et stort vulkanutbrudd fra Hekla, Hekla 4, på Island fant sted rundt 3830 BP (4245–4155 kal BP) (Haflidason *et al.* 2000:appendix med referanse til Sigurdsson 1982 og Haflidason 1983). Store mengder vulkansk aske ble spredt i atmosfæren i den nordatlantiske regionen. Temperaturen sank og det innvirket på vegetasjonen 10–15 år etter utbruddet (Baillie 1995), en så pass lang periode at det ikke kunne overses av de kulturer som ble berørt. Korn dyrking ville blitt påvirket nær dyrkningsgrensen, fordi kornet ikke ville bli modent. Beitebruk var mindre avhengig av temperatursvingninger og ble neppe påvirket i nevneverdig grad. Nedgangen i temperaturen som følge av spredningen av vulkansk aske i atmosfæren var midlertidig. Det kan ikke dokumenteres at det hadde innvirkning på bosetningen i fjellet utover at det fant sted i perioden 3900–3800/3700 BP (4350–4190/4040 kal BP) da bare fjellet i Telemark var bosatt. På den andre siden kan det ikke utelukkes at det hadde innvirkning på neolitiseringsforløp som antydnet av en midlertidig tilbakegang i bosetningen på Jæren i den aktuelle perioden (Sageidet 2005, se også Selsing 2003).

Mellomneolitiske lokaliteter i Årdalsfjellene lokalisert nær vann, kan være et resultat av jeger-sankeres jakt. Fra og med senneolitikum foregikk en transformasjon i arbeidsdeling strukturert av agro-pastorale strategier i det spesifikke naturmiljø i indre Sogn med fjorden og fjellområder (Prescott 1995:133). I kulturlagene i Skrivarhelleren fantes skjelettresten etter får og geit dobbelt så hyppige som etter reinsdyr og hare. Dette viser at jakt ble drevet i tillegg til husdyrhold. Det er vanskelig å dokumentere sauebeite gjennom vegetasjonshistoriske analyser. Sau har liten innvirkning på fjellvegetasjonen fordi sauene beiter på de planter som de lettest finner og som gir mest næring (Evju 2009). Funn av korn i sedimentene fra Skrivarhelleren i senneolitikum og i eldre bronsealder bekrefter kornbruk. Korn antas å være brakt til helleren, ikke dyrket der (Soltvedt 1991:131). Korn fra denne periode er ellers få i Norge (Soltvedt 1991:131).

Den senere del av tidlig- og mellomneolitikum i Dokkfloy besto hovedsakelig av korttidsbosetning og det er bare begrenset bevis på utnyttelse av dalen (Boaz 1998:324). Første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) på lokaliteten Dokkfloy nord DR 372 tyder på at beite begynte rundt 4400 BP (4970 kal BP) (H.I. Høeg 1990:131) ved overgangen til vegetasjonsperiode

8. Inntil da hadde området antakelig bare blitt brukt av jeger-sankere.

Reinsdyrjakt fikk et annet innhold når den ble overtatt av en fremvoksende bondekultur enn den hadde hatt tidligere. Fra å ha vært knyttet til en reinsdyrkultur (se kapittel 8.3.) endret reinsdyrjakten seg til å bli tilpasset en mer eller mindre bofast agrar kultur, som en form for attåtnæring på bønders premisser. Fjellområdene ble antakelig tatt i bruk til beite i den snøfrie perioden i de områdene som hadde relativt kort avstand til lavereliggende strøk og som var egnet for husdyr resten av året. Endringer i økonomi og sosiale forhold i forbindelse med neolitiseringsen, må også ha hatt innflytelse på bruken av naturressursene, både i alminnelighet og i fjellet. Når jordbruket var etablert, ble fjellressursene utnyttet på en måte hvor bare et utvalg av befolkningen deltok (Schaller 1984:11).

Vegetasjonsperioden er karakterisert av en tydelig tilbakegang i dateringer og lokaliteter, mens områder gikk litt frem sammenlignet med forrige periode der bosetningen i fjellet var mer spredt. I mellomneolitikum gikk bosetningen i fjellet tydelig tilbake til et nivå som er sammenligbart med mellommesolitikum. Det tolkes som et tegn på at fjellet ble mindre brukt og betydningen i samfunnet i Sør-Norge var generelt vesentlig mindre enn tidligere.

Kronoundersoneene gir et mer detaljert bilde og utdyper de to andre inndelinger. MN2 (4400–3980 BP, 4950–4450 kal BP) viser en stor økning i bosetningen (etter et spesielt lavt nivå i MN1) og deretter i SN en klar tilbakegang 3980–3650 BP (4450–3950 kal BP). En tredjedel færre områder ble tynnere bosatt og bruken av fjellet ble vesentlig svekket. Under forutsetning av at datamaterialet er representativt, var bruken av fjellet i neolitikum (egentlig allerede fra SM5) variabel. Det kan være et uttrykk for svingninger i maktbalansen mellom de to kulturformene frem til rundt 3660 BP (4000 kal BP) da jeger-sankerulturen sannsynligvis forsvant. Dette kan tolkes som at bøndene ikke overtok landskapet gradvis, men at prosessen var ujevn og førte til vekslinger mellom ekspansjon og tilbakegang i bosetningen i fjellet. Til å begynne med fortsatte jeger-sankere sine tradisjonelle aktiviteter i fjellet. Jordbruksbefolkningen kan ha forsøkt sine tradisjonelle aktiviteter der, særlig beitebruk i en eller annen form. I løpet av denne prosessen har bøndene lært seg bruken av landskapene og hvilke formål de egnet seg best til. Mens fjellet var en viktig del av jeger-sankerulturen, var lavlandet viktigst for bønder. Fjellet fungerte for dem sannsynligvis som en mindre vesentlig økonomisk ressurs, som i moderne forstand kan ses på som en attåtnæring. Det kan samtidig ikke

utelukkes at fjellressursene var et sikkerhetsnett for det agrare samfunn. Svingningene i bruken av fjellet, etter at agrarkulturen vokste frem, kan om de viser seg å være reelle, skyldes at jeger-sankerne ble presset ut av de områdene som var best egnet til jordbruksformål og fortrent til områder som hadde mindre verdi for bøndene. Det fikk som konsekvens at jeger-sankernes vandringer ble avskåret fra noen deler av syklusen og mulighetene for livberging ble forringet. Dette foregikk samtidig som deres kulturform var under press og førte til at jeger-sankerulturen forsvant.

Dyraheio

Vegetasjonen i Dyraheio besto av en stadig mer åpen bjørkedominert skog (tabell 12). Skog- og tregrensen gikk ned, men den var høyere enn i dag. Klimaet ble kjøligere enn tidligere med maksimal gjennomsnittlig sommertemperatur på $\leq 0,5-1,0$ °C høyere enn i dag, men synkende og variabel. Klimaet ble mer oseanisk. Våtere værforhold enn tidligere førte til ytterligere forsumpning og ekspansjon av myrer. Relativt milde vintre førte til at snøsesongen var kortere enn i dag. Sannsynligvis var det viktigere at skoggrensen gikk ned og temperaturen var høyere enn i dag, enn eventuelle negative virkninger av snøforholdene for vinterbeitet. På den måten økte sannsynligvis reinsdyrpopulasjonen.

Det er registrert tre C14-dateringer i perioden 4300–3930 BP (4850–4300 kal BP) i mellom- til senneolitikum. Denne bosetning fulgte etter en lang hiatus på 1500 BP-år (mer enn 1700 kalenderår) (Bang-Andersen 1989:345–346, 2008) (se tabell 1 og 18). Den lange hiatus sannsynliggjør at menneskene som bosatte området verken hadde kunnskap om, eller kjennskap til jeger-sankerne som brukte området i mesolitikum. Dersom Dyraheio ikke ble brukt i dette lange tidsrommet, måtte menneskene nå etablere seg i et ukjent landskap. De manglet tradisjoner knyttet til dette landskap.

Besøkene var av begrenset omfang, ut fra indikasjonene fra lokalitetene 17 og 13 som ligger med få hundre meters avstand i den nordlige enden av Øvre Storvatnet (Bang-Andersen 2004:71, 2008). Lokalitet 17 ble benyttet ved minst to anledninger i sen mellomneolitikum, nøyaktig samme boplassflate som var bosatt i siste del av eldre steinalder (Bang-Andersen 2004:71). Dette skjedde tilnærmet samtidig på lokalitet 13, på motsatt bredd av det smale innløpet i vannet, en boplass preget av aktivitet etter et kortvarig opphold (Bang-Andersen 2004:71). Begge lokalitetene var bosatt i senmesolitikum, mest sannsynlig som utgangspunkt for reinsdyrjakt. Lokalitetene hadde en strategisk beliggenhet i forhold til reinsdyrenes trekkveier.

Datering av trekull av kvistfragment av bjørk og einer fra de arkeologiske lokaliteter bekrefter at disse planter vokste i området (Bang-Andersen 1989:345–346, 2008) (tabell 1). Beitebruk, definert av første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*), hadde lenge forekommet i lavere strøk rundt fjellet selv om første forekomst i Dyraheio er forsinket i forhold til dette (se vegetasjonsperiode 9). Nordøst for Dyraheio i øvre Setesdal er første forekomst datert til 5200 BP (5960 kal BP) på Breive (768 moh., tabell 29), på Hovden til 4800 BP (5540 kal BP) og hyppigere fra ca. 4300 BP (4850 kal BP) samtidig med trekullstøv knyttet til bosetning (H.I. Høeg upublisert b:70–71, 76). Nordvest for Dyraheio var første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) før 4700 BP (5400 kal BP) (Prøsch-Danielson 1990:37). I dalføret Suldal, også nordvest for Dyraheio, var første forekomst av smalkjempe i Torskjetjern 4400 BP (4970 kal BP) (se tabell 2). Her bodde det bønder i perioden 4000–3500 BP (4470–3770 kal BP) som også dreiv med jakt, sanking og fiske (A. Lillehammer 1986:36–37). I yngre steinalder og bronsealderen var det ikke flere mennesker i Sauda enn at de kunne drive et åkerbruk hvor de flyttet omkring med åkrene samtidig som dyrene beitet i de nærmeste åser og lier (A. Lillehammer 1991:55).

Bang-Andersen (2004:71) påpekte at bruk av fjellressursene ble innvirket av en delvis overgang til produksjonsøkonomi og et noe fastere oppholdsmønster fra 5000/4500 BP (5730/5170 kal BP). Dette skjedde etter introduksjonen av husdyr i dalførene rundt Dyraheio, hvor randsonen av lavereliggende heier bød på gode beiter og også muligheter for å fiske ørret samt småviltjakt. Denne type boplasser er arkeologisk undersøkt ved Lonevatnet i Forsand (Mikkelsen 1980:82–85, Bang-Andersen 1991:28), Nilsebuvatnet i Hjelmeland (Nydal *et al.* 1970, Bang-Andersen 2004) og Mosvatnet i Suldal (Bang-Andersen 1974b:196–202).

Utviklingen på Hardangervidda har flere likhetstrekk med Dyraheio. Det var en periode med stor hyppighet av C14-dateringer 4500–4000? BP (5170–4470? kal BP) og en mulig svak periode 4000–3700 BP (4470–4040 kal BP) (Indrelid 1994:168, 211–212, 298 og fig. 98). Bang-Andersen (1989:349) antok at det var reinsdyrressursene som igjen ble utnyttet av jegere, sannsynligvis fra neolitiske grupper som gjorde sporadiske kortvarige ekspedisjoner fra dalstrøkene. Bang-Andersen (2008:109) antok at en ”rimelig tolkning for Dyraheio sitt vedkommende er at tamféhold etter hvert ble opptatt i de tilgrensende dalførene og fjordområdene, og delvis fortrenget tradisjonell livberging basert på jakt og fangst slik at sesongflytning inn i høyfjellet stort sett tok slutt.” De menneskene som brukte Dyraheio

tilhørte en jordbrukskultur som var i fjellet med sine beitende dyr eller på jakt og fangst.

Oppsummering

Bjørk dominerte fjellskogen, furu gikk tilbake og skogen ble mer åpen samtidig som skoggrensen gikk ned og ”det holocene termale optimum” gikk mot slutten. Et stadig kjøligere klima førte til økt breaktivitet og prosesser knyttet til et kjølig og nedbørsrikt klima i Vest-Norge. Beitende dyr som ble stadig mer vanlig i fjellet og klimaforverring førte til slitasje på vegetasjonen og erosjon. Bedre sommerbeite var sannsynligvis viktigere for en økt reinsdyrpopulasjonen enn eventuelt dårligere vinterbeite.

Underregistrering og underrepresentasjon av jordbruksbosetning i fjellet er årsak til underrepresentasjon av C14-daterte spor etter jordbruk. Dette gjør tolkninger på basis av datamaterialet i appendiks 2 usikker. Fra og med vegetasjonsperiode 8 rykket en agrar kultur frem som fortrenget jeger-sankerulturen. Mange palynologiske undersøkelser fra fjellet registrerte en utvikling av kulturelt betingete endringer i vegetasjonen i denne perioden.

Både jeger-sankere og bønder bosatte fjellet. Mens fjellet var en viktig del av jeger-sankerulturen, var lavlandet viktigst for bønder. For bøndene hadde reinsdyrjakt et annet innhold enn det hadde for jeger-sankerne. For jeger-sankerne hadde reinsdyrjakten vært et kulturelt uttrykk, mens for bøndene ble det en økonomisk ressurs som i moderne forstand kan ha fungert som en attåtnæring, men også som et sikkerhetsnett i krisetider. Endringer i økonomi og sosiale forhold har sannsynligvis ført til nye bevegelsesmønstre i landskapet.

Til å begynne med, etter at den agrare kulturform koloniserer Sør-Norge, fortsatte jeger-sankerne antakelig sine tradisjonelle aktiviteter i fjellet. I den grad jordbruksbefolkningen nyttet fjellet, kan den ha utprøvd sine tradisjonelle aktiviteter der, særlig beitebruk i en eller annen form. Svingningene i bruken av fjellet kan skyldes svingninger i maktbalansen mellom de to kulturformene. Det kan se ut til at bøndenes overtakelse av landskapet var en ujevn prosess med vekslinger mellom ekspansjon og tilbakegang i bosetningen i fjellet, men med en generell overordnet tilbakegang. Det kan skyldes at jeger-sankerne ble presset ut av de områder som var best egnet til jordbruksformål og fortrenget til områder som hadde mindre verdi for bønder, bl.a. fjellet. Det betydde at jeger-sankerne, som hadde ekstensiv arealbruk med store geografiske vandringer, ble avskåret fra deler av syklusen. Dermed ble mulighetene for livberging forringet. Dette foregikk samtidig som deres kulturform var under konstant press og

førte til at jeger-sankerbefolkningen etter hvert minket. Jordbruksbefolkningen som holdt husdyr og dyrket korn, kan også ha drevet jakt i fjellet og i skogen.

Det generelt aksepterte gjennombrudd av jordbruket fant sted fra og med senneolitikum i slutten av vegetasjonsperioden. Det er sannsynlig at sameksistensen mellom de to kulturer opphørte rundt 3660 BP (4000 kal BP), da jeger-sankere ble fortrenget, assimilert eller utryddet av kolonistene.

7.5.8. Vegetasjonsperiode 9 (3700–3300 BP)

Vegetasjonsperiode 9 (3700–3300 BP, 4040–3520 kal BP) omfatter siste del av senneolitikum I til siste del av senneolitikum II og utgjør 400 BP-år svarende til 520 kalenderår (naturforholdene, se kapittel 6.9. og tabell 11).

C14-daterte kulturhistoriske spor fordelt på vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersøner (appendiks 2)

Etter større avstand mellom C14-dateringene til rundt 3600 BP (2000 f.Kr.) økte hyppigheten til rundt 3200 BP (1500 f.Kr.), en økning som ikke kommer frem i BP-år (fig. 48–49 og 106).

15 dateringer (nr. 221–235) fra vegetasjonsperiode 9 er fra 11 lokaliteter i 9 områder (tabell 25). Fjellet var bosatt langs en sør-nord akse fra Telemark i sør nordover Hardangervidda, indre Sogn og Breheimen til Innerdalen lengst nord (fig. 107). Antall dateringer per 100 kalenderår er 2,9, lokaliteter og områder henholdsvis 2,1 og 1,7. Det svarer til en moderat økning på henholdsvis 26 %, 17 % og 21 % i forhold til forrige vegetasjonsperiode (fig. 45–47). For områdene er dette det høyeste nivå for steinbrukende tid siden vegetasjonsperiode 6. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til ett besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

15 dateringer (nr. 217–231) fra senneolitikum I+II (3900–3450 BP, 4350–3700 cal BP) er fra 12 lokaliteter i 10 områder (tabell 26). Avstanden mellom C14-dateringene er økende og avtakende i siste halvdel av perioden (fig. 108). Det er tre sprang \geq 60 kalenderår (80–110 kalenderår, 50–70 BP-år), det største mellom datering nr. 219 og 220 på 110 kalenderår (50 BP-år) (tabell 20–21). Fjellet var i bruk fra Telemark i sør nordover Hardangervidda og indre Sogn til Breheimen og Innerdalen lengst nord (fig. 109). Antall dateringer per 100 kalenderår er 2,3, lokaliteter og områder henholdsvis 1,8 og 1,5. Det svarer til en tilbakegang for dateringene og lokalitetene på henholdsvis 12 % og 14 %, mens områdene økte med 15 % i forhold til mellomneolitikum (fig. 45–47). Noen

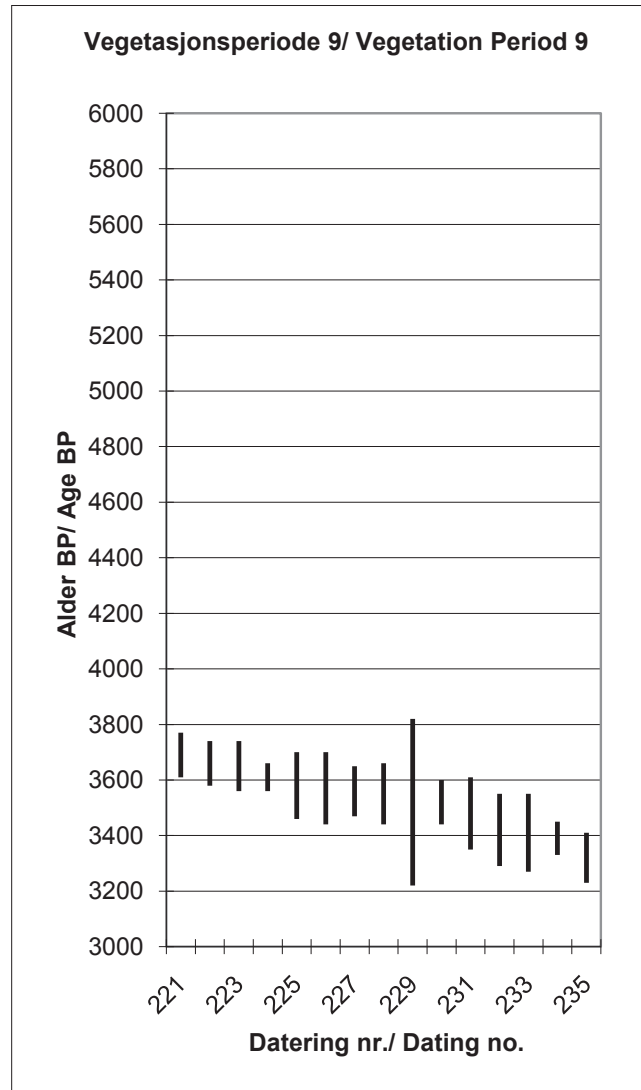


Fig. 106. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 9 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 106. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 9 (dating no. see Appendix 2).

flere områder ble brukt litt mindre enn tidligere slik at bosetningen ble mer spredt. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til et besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

BrI (2000–1500 f.Kr., 3650–3240 BP) utgjør de siste 200 BP-år av senneolitikum II til og med eldre bronsealder periode I (tabell 4). Seksten dateringer (nr. 224–239) er fra 12 lokaliteter i 10 områder med tre sprang \geq 60 kalenderår (70–125 kalenderår, 60–120 BP-år) (tabell 20–21 og 27). Avstanden mellom dateringene er jevn og mindre enn i SN (fig. 110). Bosetningen i fjellet har store likhetstrekk med forrige periode, fra

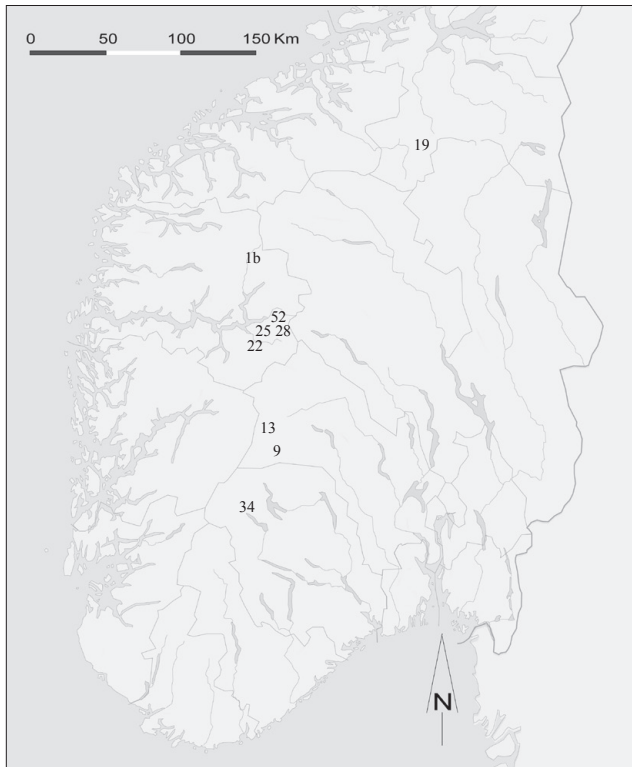


Fig. 107. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 9 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 107. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 9 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

Rogaland i sørvest nordover Telemark og Hardangervidda til indre Sogn og Innerdalen lengst nord (fig. 111). Antall dateringer per 100 kalenderår er 3,2, for lokalitetene og områdene henholdsvis 2,4 og 2,0. Det utgjør en økning på henholdsvis 100 %, 71 % og 43 %, en dobling av dateringene og også en stor økning for lokalitetene sammenlignet med SN slik at flere områder ble tettere bosatt (fig. 45–47). Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til i underkant av to besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Bruksintensitet

Hardangervidda vest, Årdalsfjellet, Lærdalsfjellet og Hemsedalsfjellet var i bruk hele perioden (tabell 18). Breheimen var bosatt til 3580 BP (3870 kal BP) og Hardangervidda øst til 3460 BP (3700 kal BP). De nordlige fjellstrøk var i bruk i perioden 3450–3330 BP (3720–3550 kal BP) og fjellet i Telemark fra 3550 BP (3840 kal BP). Dyraheio og Dokkfløy var ikke bosatt i denne perioden.

Det er to små sprang ≥ 60 kalenderår (70–80 kalenderår, 60–70 BP-år) i vegetasjonsperioden (tabell 21). Et sprang på 105 kalenderår (70 BP-år) mellom dateringene nr. 220 og 221 markerer grensen mellom

vegetasjonsperiode 8 og 9. Dette er i overensstemmelse med Indrelid (1994:168, 211–212 og fig. 98) som påpekte at perioden 3700–3400? BP (4040–3660? kal BP) på Hardangervidda er godt belagt med C14-dateringer, mens perioden 3400–3200 BP (3660–3420 kal BP) muligens er dårlig belagt.

Størrelsen på sprang ≥ 60 kalenderår viser fra og med kronoundersonen Br1, en liten økning i størrelsen på sprangene sammenlignet med tidligere (tabell 20). Det kan være et signal om at C14-dateringer knyttet til spor etter jordbruk i appendiks 2 er underrepresentert fordi de er underregistrert.

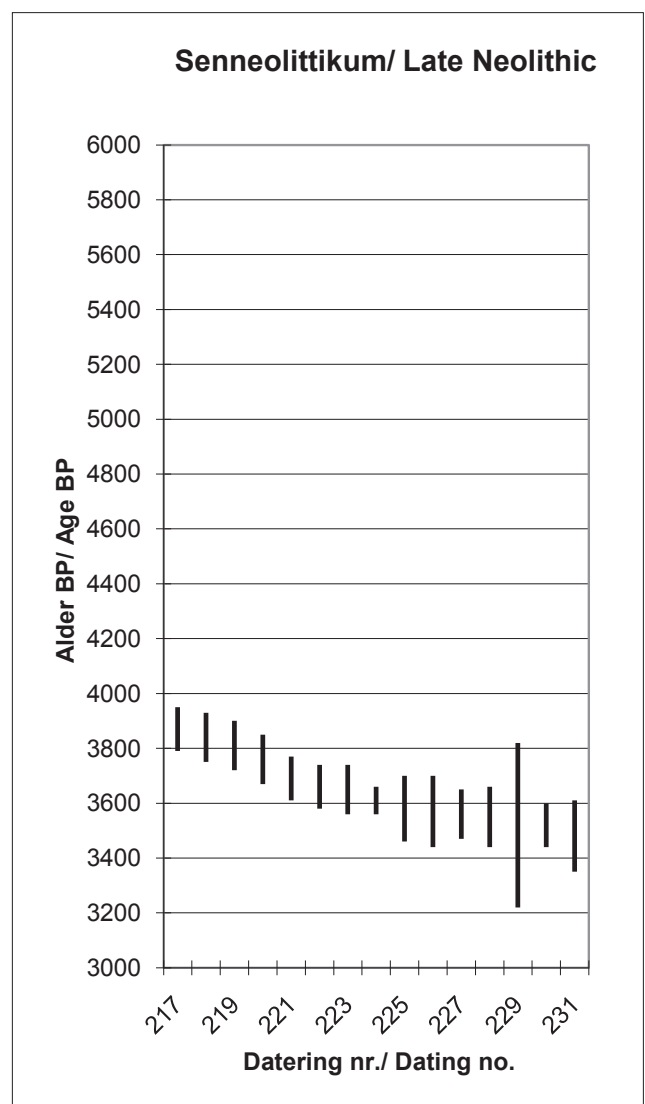


Fig. 108. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i senneolittikum (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 108. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the Late Neolithic (dating no. see Appendix 2).

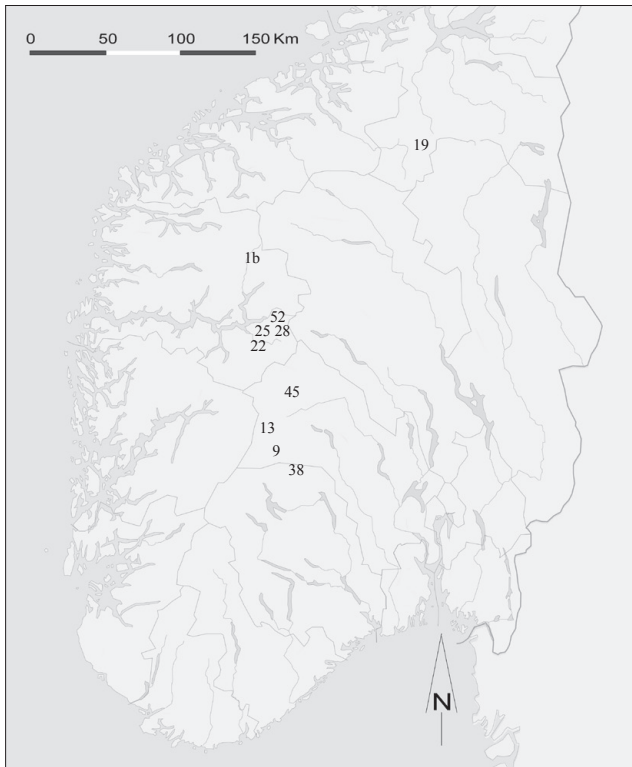


Fig. 109. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i senneolitikum (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 109. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the Late Neolithic (numbers see Fig. 43 and Table 24).

Diskusjon

De palynologiske analyser viste at vegetasjonen i fjellet var karakterisert av en betydelig nedgang i skogsgrensen både for bjørk og furu. Furutregrensen sank omkring 50 meter fra ca. 1060 moh. til ca. 1010 basert på furumegafossiler og en økende andel av de arkeologiske lokaliteter, en tredjedel, lå over furutregrensen (se fig. 44). Det dreier seg om lokaliteter på Hardangervidda, Lærdalsfjellet og Breheimen med et nivå på 1159–1320 moh. De resterende lokaliteter lå under furutregrensen, de fleste i fjellbjørkeskogen. Vegetasjonen ble endret mot forhold som ikke var særlig forskjellig fra dem som hersker i nåtiden. Første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) opptrådte på stadig flere lokaliteter og beite påvirket vegetasjonen. Gjennomsnittlig sommertemperatur var synkende i forhold til tidligere, men fortsatt høyere enn i dag. Klimaet ble våtere med vekslende fuktighetsforhold og ekspansjon av myrer. Gjennomsnittlig vinternedbør var variable og klimaet ble mer oseanisk mot slutten av perioden. Det foregikk en betydelig klimaforverring i Skandinavia. "Det holocene termale optimum" sluttet og neoglasiale prosesser økte.

Endring i klimaet førte til lenger snøsesong og antakelig flere islag i snøen med dårligere vinterbeite for reinsdyr, særlig vest for vannskillet. Nedgangen i skogsgrensen, dominansen av bjørk i fjellskogen og temperaturer som fortsatt var høyere enn i dag førte antakelig til bedre sommerbeite for reinsdyr. Sannsynligvis var økning i arealet med snaufjell viktigere enn dårligere vinterbeite. Det førte generelt til økning i reinsdyrpopulasjonen.

På vestlige Hardangervidda (Nordmannslågen) ble det registrert en begynnende forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*), malurt (*Artemisia*) og nesle (*Urtica*) omkring 3500 BP (3770 kal BP) (Moe

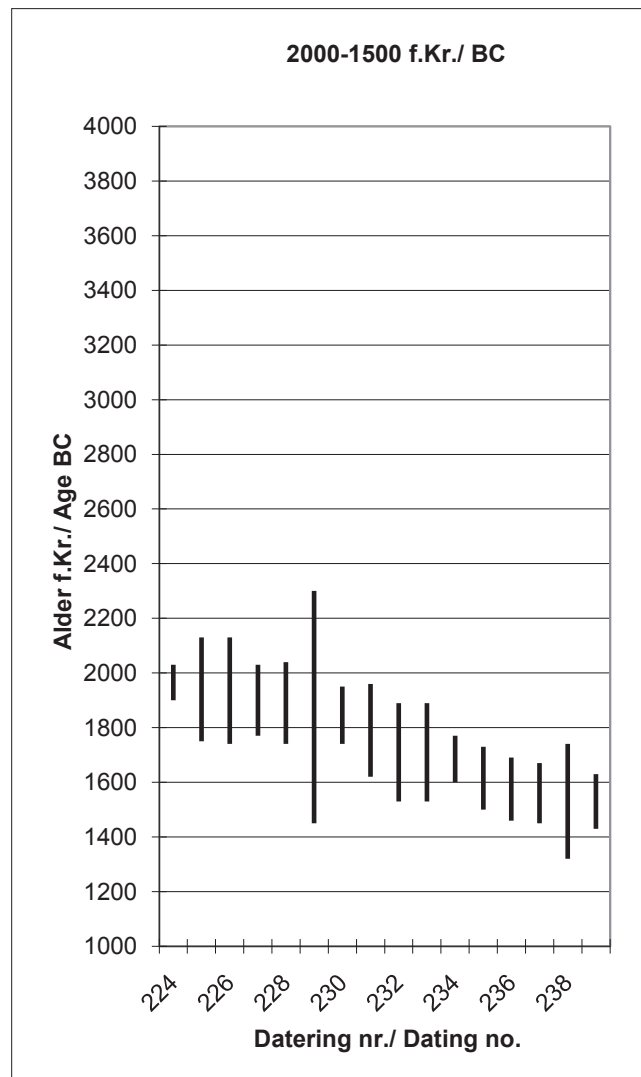


Fig. 110. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone Br1 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 110. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone Br1 (dating no. see Appendix 2).



Fig. 111. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronoundersone Br1 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 111. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chronosubzone Br1 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

1977:79). Det ble tolket som et resultat av at innbyggerne i enkelte fjelldaler som Valldalen, benyttet deler av Hardangervidda som beiteområde for husdyr som et attraktivt tillegg til de lokale beiter. I Nyset-Steggjevassdragene i indre Sogn ble det registrert en markert, mer kontinuerlig og kraftig intensivering i utnyttelsen av fjellet fra 3700 BP (4040 kal BP). Beitepåvirkningen var økende og jakt fortsatte som en viktig aktivitet med tilknytning til det jordbruksbaserte sørskandinaviske bronsealderssamfunn (Bjørge *et al.* 1992:303, Kvamme *et al.* 1992). Vegetasjonsendringer i sen neolitikum og tidlig bronsealder (fra ca. 3700 BP, 4040 kal BP) i fjellområdene Lesja og øst for Dovre bygd, i det sentrale Sør-Norge ble assosiert med en sesongmessig bosetning av jegere-sankere (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:43). Tilstedeværelse av mennesker i området rundt Ølstadsetri i fjelldalen Dalsida (820 moh.) nord for Lesja (3700–1400 BP, 4040–1300 kal BP), er i samsvar med arkeologiske data om permanent bruk av området (Hofseth 1991, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:27).

Bruken av fjellet i Sør-Norge til beiteformål økte. Det er sannsynlig at bosetningen i fjellet derfor hadde to hoveduttrykk, beitende tamdyr og bønders jakt og

fangst. Det er mulig at det var enn viss konkurranse om de gode arealer med sommerbeite mellom de to bruksformer. Selv om det er mest sannsynlig at reinsdyrpopulasjonene generelt økte, er det også sannsynlig at de fikk konkurranse av beitende husdyr.

Et sprang på 120 kalenderår (100 BP-år) kan markere kulturelle endringer i bosetningen i grensen mellom til senneolitikum, knyttet til de siste jeger-sankere og de fremrykkende bønder. Dette bygger på premisene at deres bruk av fjellet antakelig var økende, mens jeger-sankerulturen var ved å forsvinne. Vegetasjonsperioden viser en liten oppgang i bruken i forhold til forrige periode som utgjør det høyeste nivå for områder siden 5700 BP (6480 kal BP). Flere områder ble brukt litt mer ekstensivt i senneolitikum I+II, mens Br1 tyder på at det motsatte skjedde i begynnelsen av eldre bronsealder. Denne motsetningen avspeiler variasjoner i kronoundersone. Det er et høyt bruksnivå i Br1, mellom to perioder med lavt nivå. Dette er en periode med overordnet synkende bosetning til og med Br2, som begynte i slutten av senmesolitikum. Årsaken kan være en kombinasjon av underrepresentasjon av C14-dateringer knyttet til den agrare kultur, og et samspill mellom de koloniserende bønder og jeger-sankerulturen som sannsynligvis hadde utspilt sin rolle i Br1. Bøndene hadde sin faste bosetning i lavere strøk, særlig på kysten, og fjellet ble brukt til beite, jakt og fangst.

Dyraheio

Den subalpine bjørkeskogen ble mer glissen og bjørkeskogsgrensen gikk ned. Lavalpine forhold ble stadig mer vanlig med spredte bjørketrær og -kratt (tabell 12). Temperaturen gikk tilbake, men var fortsatt høyere enn i dag. Den gjennomsnittlige sommertemperatur er vurdert til å ha vært <0,5–1,0 °C høyere enn i dag. Fuktigheten økte, men var vekslende og ”det holocene termale optimum” sluttet 3500 BP (3770 kal BP).

Det er ingen C14-daterte spor etter mennesker, men Bang-Andersen (2008:109) påpekte at det er flere spor etter bruk av Dyraheio under første del av hiatusen 4000–2500 BP (4470–2610 kal BP).

Første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) på lokalitet J er datert til 3415±55 BP (3810–3570 kal BP, T-13065). Beitende dyr førte til kulturelt betingete vegetasjonsendringer og utvikling av kulturlandskapet. Beite bidro antakelig også til tilbakegang i bjørkeskogen. Fra 3700 BP (4040 kal BP) var der kontinuerlig beitebruk i øvre Setesdal, definert ut fra forekomst av pollen av smalkjempe (*Plantago lanceolata*). Fra 3300 BP (3520 kal BP) var der antakelig også forsøk på korndyrking (H.I. Høeg upublisert b:57, 62, 68).

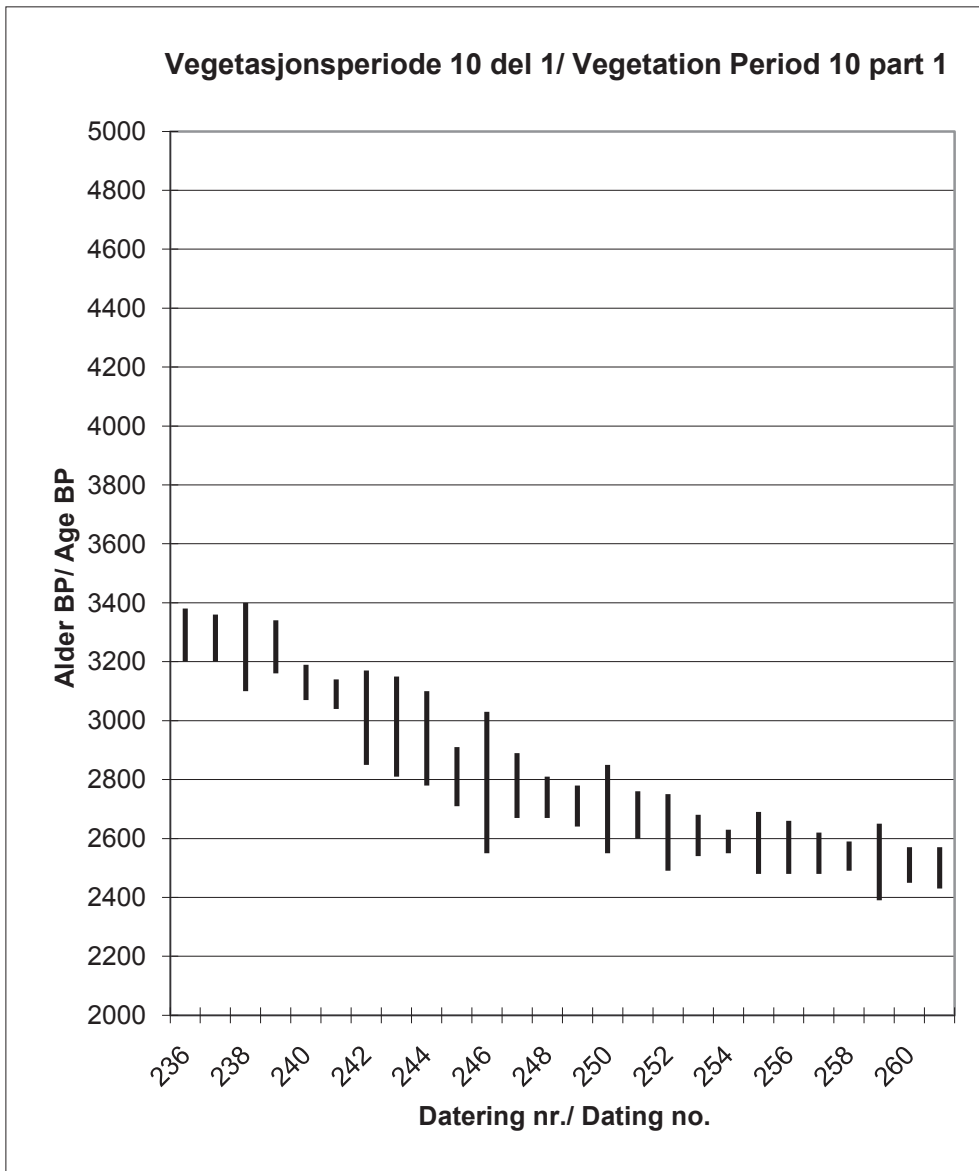


Fig. 112. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 10 del 1 (dateringsnummer se appendiks 2).
 Fig. 112. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 10 part 1 (dating no. see Appendix 2).

Oppsummering

Der var en betydelig nedgang i skoggrensen og den subalpine bjørkeskogen var konsolidert. "Det holocene termale optimum" sluttet og vegetasjonen hadde stadig større likhetstrekk med nåtidens vegetasjon. Det samme gjelder klimaet, selv om temperaturen stadig var litt høyere enn i dag.

Stadig større hyppighet i første forekomst av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) viser at bruken av fjellet til beiteformål økte fulgt av en mer eller mindre kontinuerlig utvikling av kulturlandskapet. Sannsynligvis hadde bosetningen i fjellet to hoveduttrykk, beitende tamdyr og bønders jakt og fangst, som antakelig konkurrerte om de gode sommerbeitene. Vurdert ut fra klima- og vegetasjonsendringene, økte reinsdyrpopulasjonene, samtidig som den sannsynligvis kom under press og ble fortrent fra de beste sommerbeitene av beitende husdyr.

Vegetasjonsperioden viser en liten oppgang i bosetningen i forhold til forrige periode som utgjør det høyeste nivået for områder siden 5700 BP (6480 kal BP). I senneolitikum I+II ble bosetningen litt mer spredt. Tydelige variasjoner mellom tilbakegang og oppgang i bosetningen fortsatte i kronoundersonene, med en overordnet synkende tendens til og med Br2. Årsaken antas å skyldes underrepresentasjon av C14-dateringer knyttet til den agrare kultur, men også et samspill mellom spor etter de koloniserende bønder og en radikal nedgang i spor etter jeger-sankerulturen som sannsynligvis hadde utspilt sin rolle i Br1.

7.5.9. Vegetasjonsperiode 10 (3300–1500 BP)

Vegetasjonsperiode 10 (3300–1500 BP, 3520–1380 kal BP) omfatter 1800 BP-år, svarende til 2140 kalenderår fra midten av bronsealder periode I til midten av



Fig. 113. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i vegetasjonsperiode 10 del 1 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 113. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during Vegetation Period 10 part 1 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

folkevandringstid. Korreleringen mellom naturforhold og kulturhistorien avsluttes 2500 BP (2610 kal BP) fordi steinbrukende tid sluttet på det tidspunkt (naturforholdene, se kapittel 6.10. og tabell 11).

C14-daterte kulturhistoriske spor fordelt på vegetasjonsperioder, arkeologiske perioder og kronundersoner (appendiks 2)

Det er liten avstand mellom C14-dateringene bortsett fra midten av perioden (3200–2800 BP, 3450–2850 kal BP) hvor den er større (fig. 48–49 og 112).

26 dateringer (nr. 236–261) fra *vegetasjonsperiode 10 første del* (3300–2500 BP, 3520–2610 kal BP) stammer fra 21 lokaliteter i 14 områder (tabell 25). Fjellet var i bruk fra Rogaland og Aust-Agder i sørvest, over fjellet i Telemark og Hardangervidda til indre Sogn i nord og Dokkfløy i øst (fig. 113). Antall dateringer per 100 kalenderår er 2,9, lokaliteter og områder henholdsvis 2,3 og 1,5 som utgjør en økning på 10 % for lokalitetene og en tilbakegang på 12 % for områdene i forhold til tidligere (fig. 45–47). Der var bare små forandringer i bosetningen i fjellet i forhold til forrige periode. Hyppighet i dateringer per 100

kalenderår svarer til ett besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

13 dateringer (nr. 232–244) er fra *eldre bronsealder periode I+II+III* (3450–2910 BP, 3700–3040 kal BP) fra 10 lokaliteter i 9 områder (tabell 26). Avstanden mellom dateringene er jevn og øker mot slutten (fig. 114). Det er fem sprang ≥ 60 kalenderår (70–140 kalenderår, 40130 BP-år), det største mellom dateringene nr. 241 og 242 på 140 kalenderår (80 BP-år) (tabell 20–21). Fjellet var bosatt fra Rogaland i sørvest og nordover fjellet i Telemark, Hardangervidda og indre Sogn, til Innerdalen lengst nord (fig. 115). Antall dateringer per 100

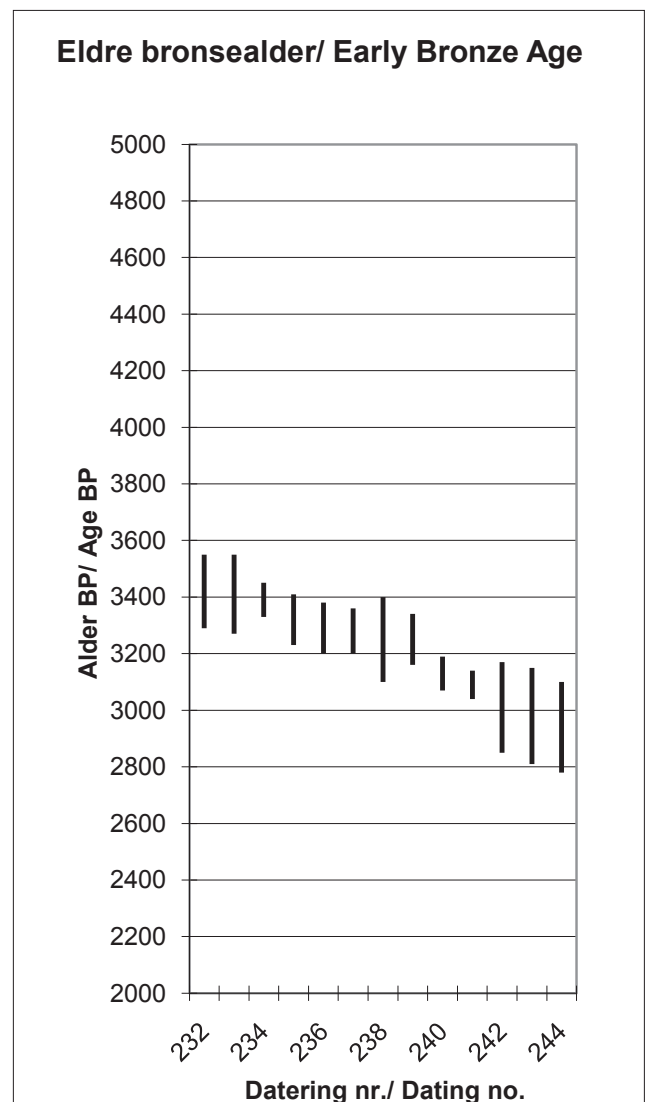


Fig. 114. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i eldre bronsealder (dateringsnummer se appendiks 2).
Fig. 114. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the Early Bronze Age (dating no. see Appendix 2).



Fig. 115. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i eldre bronsealder (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 115. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the Early Bronze Age (numbers see Fig. 43 and Table 24).

kalenderår er 2,0, lokaliteter og områder 1,5 og 1,4. Det utgjør en liten tilbakegang på henholdsvis 13 %, 17 % og 7 %. Eldre bronsealder utgjør et minimum i bosetningen i fjellet siden neolitiserings bortsett fra områdene. For lokaliteter er det laveste nivå på bosetningen siden tidlig mesolitikum. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til ett besøk per livsløp i hele fjellet.

27 dateringer (nr. 245–271) fra yngre bronsealder periode IV+V+VI (2910–2440 BP, 3040–2500 kal BP) er fra 20 lokaliteter i 14 områder (tabell 26). Forekomsten av dateringer er jevn med minkende avstand utover i perioden (fig. 116). Det er 3 sprang ≥ 60 kalenderår (65–140 kalenderår, 10–60 BP-år). Det største på 140 kalenderår (10 BP-år) er mellom dateringene nr. 246 og 247. Fjellet var i bruk fra Rogaland og Aust-Agder i sørvest, over Hardangervidda og indre Sogn til Breheimen i nord og Dokkfløy i øst (fig. 117). Antall dateringer per 100 kalenderår er 5,0, lokaliteter og områder 3,7 og 2,6. Det utgjør en markert økning på henholdsvis 150 %, 147 % og 86 % i forhold til eldre bronsealder og et maksimum i steinbrukende tid. Det tyder på at en ny kulturelt betinget bruk av fjellet, som startet med neolitiserings, var etablert i bosetningen i fjellet og

som førte frem til jernaldersamfunnet. Hyppighet i dateringer per 100 kalenderår svarer til to til tre besøk per livsløp i hele fjellet.

Br2 (1500–1000 f.Kr., 3240–2840 BP) omfatter eldre bronsealder periode II+III til og med første del av yngre bronsealder periode IV som begynner 1090 f.Kr. (2910 BP). Fem dateringer (nr. 240–244) er fra 5 lokaliteter i 5 områder (tabell 27). Det er 3 sprang ≥ 60 kalenderår (95–140 kalenderår, 40–130 BP-år), det største på 140 kalenderår (80 BP-år) mellom datering nr. 241 og 242 (se tabell 20–21). Avstanden mellom dateringene er større enn i Br1 (fig. 118). Fjellet var bosatt i Telemark, på Hardangervidda og i indre Sogn (fig. 119). Både dateringer, lokaliteter og områder per 100 kalenderår er 1,0, en markert tilbakegang på henholdsvis 69 %, 58 % og 50 %. Det er på nivå med MMK som sluttet 6500 f.Kr. (7680 BP). Den store tilbakegangen skyldes sannsynligvis at datamaterialet ikke er representativt for jordbruksspør, som på denne tiden antakelig var enerådende, etter at jeger-sankerulturen ikke eksisterte lengre. Hyppigheten i dateringer per 100 kalenderår svarer til mindre enn et besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

Br3 (1000–500 f.Kr., 2840–2440 BP) omfatter siste del av yngre bronsealder periode IV, samt V+VI. 27 dateringer (nr. 245–271) er fra 20 lokaliteter i 15 områder med jevn aldersforskjell mellom de eldste dateringer og deretter avtakende til svært liten aldersforskjell (fig. 120, tabell 27). Det er 3 sprang ≥ 60 kalenderår (65–140 kalenderår, 10–60 BP-år), det største mellom dateringene nr. 246 og 247 på 140 kalenderår (10 BP-år) (tabell 20–21). Fjellet var i bruk fra Rogaland og Aust-Agder i sørvest, nordover Hardangervidda og indre Sogn, til Breheimen lengst nord og Dokkfløy i øst (fig. 121). Antall dateringer per 100 kalenderår er 5,4, lokaliteter og områder henholdsvis 4,0 og 3,0. Det viser en kraftig oppgang i hyppigheten både i dateringer, lokaliteter og områder med henholdsvis 440 %, 300 % og 200 % i forhold til Br2 (fig. 45–47). Den markerte intensivering utgjør likevel et lavere nivå enn under kulminasjonen i SM1 og SM2. Det er tale om en markert ekspansjon. Dette illustrerer at bosetningen i fjellet økte kraftig mot slutten av steinbrukende tid, da nye kulturelle verdier og endrete sosioøkonomiske samfunnsstruktur erstattet de gamle. Til tross for at datamaterialet antakelig er mangelfullt, samtidig som ti dateringer er fra en lokalitet (Urutlekråi), kommer endringene ved overgangen til eldre jernalder godt frem. Hyppigheten i dateringer per 100 kalenderår svarer til tre besøk per livsløp i hele fjellet i Sør-Norge.

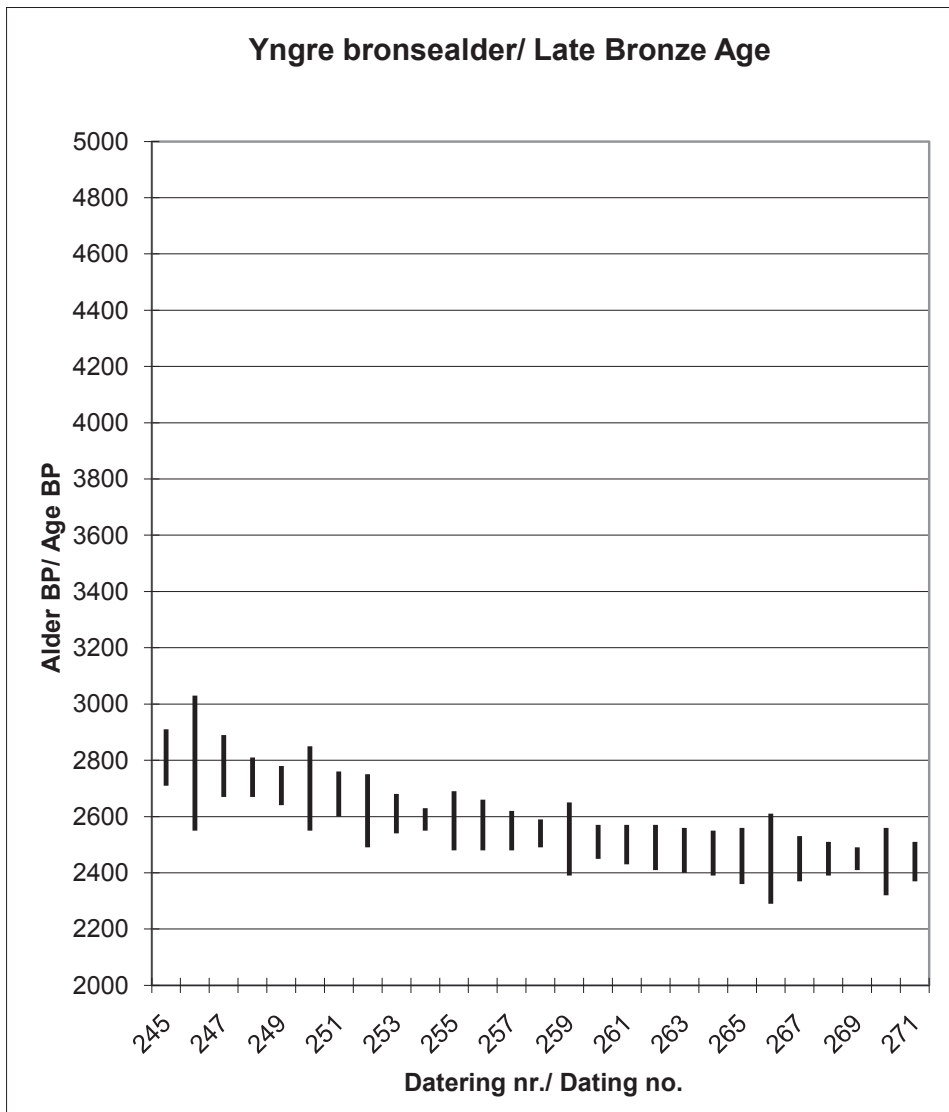


Fig. 116. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i yngre bronsealder (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 116. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the Late Bronze Age (dating no. see Appendix 2).

Bruksintensitet

Det er 7 sprang ≥ 60 kalenderår (65–140 kalenderår, 10–130 BP-år) i vegetasjonsperioden, de to største mellom dateringene nr. 241 og 242 og mellom nr. 246 og 247, begge på 140 kalenderår (henholdsvis 80 og 10 BP-år) (tabell 20–21). Et sprang på 80 kalenderår (60 BP-år) mellom dateringene nr. 231 og 232 markerer grensen mellom sennolitikum og eldre bronsealder. Grensen mellom eldre og yngre bronsealder, og mellom kronoundersonene Br2 og Br3, markeres av et sprang på 130 kalenderår (130 BP-år), mellom dateringene nr. 244 og 245. Et relativt stort sprang på 125 kalenderår (120 BP-år), mellom dateringene nr. 239 og 240 utgjør grensen mellom Br1 og Br2.

Hardangervidda vest var i bruk frem til 2550 BP (2700 kal BP), mens Hardangervidda øst var ute av bruk frem til 2750 BP (2870 kal BP), Dokkfløy frem til 2690 BP (2790 kal BP) og Dyraheio frem til 2620 BP (2760 kal BP) (tabell 18). Fjellet i Telemark var ute av bruk 3270–3150 BP (3480–3360 kal BP). Det var

også Hemsedalsfjellet 3220–2610 BP (3400–2720 BP). Årdalsfjellet var ute av bruk en kortere periode (3040–2910 BP, 3250–3070 kal BP) og Lærdalsfjellet en lengre periode (3160–2660 BP, 3380–2770 kal BP). Breheimen og nordlige områder var ikke bosatt i vegetasjonsperioden. I appendiks 2 er det utover dateringene fra de ni hovedfjellstrøk registrert ytterligere en C14-datering fra Lonelege, Forsand i Rogaland (2890–2670 BP, 3010–2760 kal BP, T-1427) (Mikkelsen 1980).

Perioden 3200–2700 BP (3420–2800 kal BP) er bare representert av C14-dateringer etter bosetning i de to fjellstrøk Telemark og Hardangervidda (se tabell 19), mens Indrelid (1994:168, 211–212 og fig. 98) utpekte perioden 3400–3200 BP (3660–3420 kal BP) som gikk forut som en mulig svak periode mht. C14-dateringer på Hardangervidda.

Diskusjon

Bjørk dominerte i den subalpine skogen. Furu gikk tilbake i de vestlige områder. Nedgangen i skoggrensen

var betydelig vurdert ut fra de palynologiske analyser, og vegetasjonen nærmet seg nåtidens forhold. Furu-tregrensen fortsatte å gå ned i samme tempo som tidligere og størsteparten av de registrerte arkeologiske lokaliteter lå under furutregrensen (se fig. 44). Pollen fra smalkjempe (*Plantago lanceolata*) forekom i mange fjellstrøk og både klimaet og kulturpåvirkningen endret vegetasjonen i stadig økende grad. Det er mulig at støling startet rundt 2700 BP (2800 kal BP). Klimaet ble kjøligere enn tidligere med vekslende temperaturer. Det ble stadig fuktigere, myrene spredte seg og torvakkumulasjonen var stor. Den største og lengste klimaforverring i holocen startet 3300 BP (3520 kal BP) og forskjellen mellom sommer og vinter minket 3000 BP (3200 kal BP). 2700–2500 BP (2800–2610 kal BP) var det endringer mot et mer fuktig klima som liknet dagens klima stadig mer. Det var stor økning i breaktivitet og andre prosesser knyttet til et kjøligere og mer nedbørsrikt klima i Vest-Norge. ”Det holocene termale optimum” var slutt også i lavlandet (se fig. 28).

Nedgangen i skoggrensen og større arealer med snau-fjell, var uten tvil positivt for reinsdyrpopulasjonens sommerbeite. Stadig lavere temperaturer sammen med økt fuktighet og mer oseaniske forhold, førte til tykkere snødekke. Særlig i vestlige fjellstrøk økte hyppigheten av islag i snøen. Dette påvirket vinterbeitet i negativ retning. En konsekvens kan ha vært nedgang i reinsdyrpopulasjonen i disse områdene, men neppe i østlige områder hvor reinsdyrpopulasjonen antakelig økte. I tråd med dette antok Løken (1982:104), at mangel på fangstboplasser i Setesdals- og Suldalsheiene siden senmesolitikum (med noen få unntak), kan skyldes at reinsdyrbestanden ikke var stor og årviss.

Et tredje stort vulkanutbrudd i holocen skjedde fra Hekla (H3) på Island 2855 BP (2995–2925 kal BP) (Haflidason *et al.* 2000:appendix med referanse til Sigurdsson 1982 og Haflidason 1983). Som ved de tidligere store islandske vulkanutbrudd spredte vulkansk aske seg i atmosfæren i den nordatlantiske region. Klima og vegetasjon ble påvirket i en kortere årrekke etter utbruddet (Baillie 1995): Dette kan ha ført til lavere temperatur i fjellet og en lengre snøsesong som igjen kan ha påvirket reinsdyrenes vinterbeite negativt i en kort årrekke. Det kan derfor ikke utelukkes at H3 virket inn på beslutninger som ble tatt av menneskene.

Bruksintensiteten i vegetasjonsperiode 10 er nesten uforandret i forhold til tidligere, mens både de arkeologiske perioder og kronoundersonene viser tydelige endringer. I eldre bronsealder periode I+II+III, er bruken av fjellet litt mindre enn tidligere. Bruken utgjør et minimum, mens yngre bronsealder periode IV+V+VI markerer en tydelig økning og et maksimum i steinbrukende tid. Dette viser at en ny kulturelt betinget

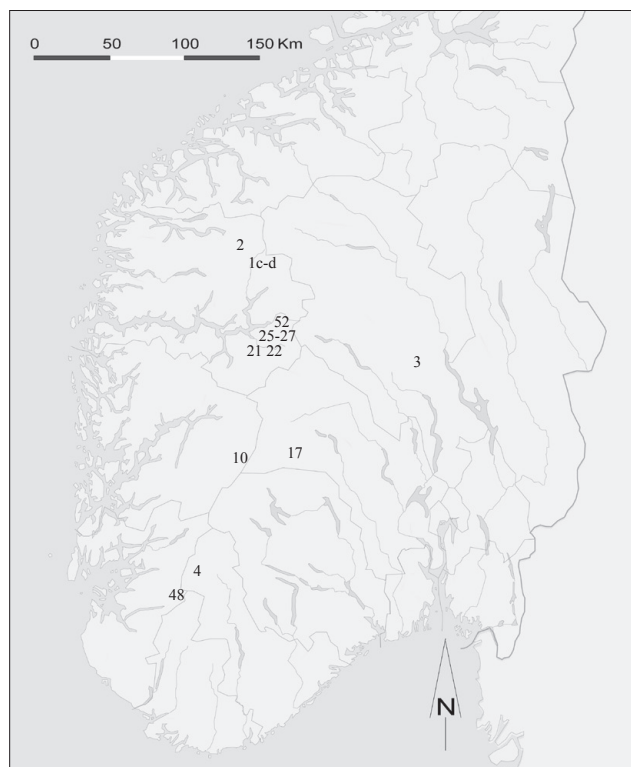


Fig. 117. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i yngre bronsealder (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 117. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the Late Bronze Age (numbers see Fig. 43 and Table 24).

bruk av fjellet var på vei inn, knyttet til jernaldersamfunnet. Den store tilbakegangen i kronoundersonen Br2 utgjorde en stor tilbakegang i bosetningen i fjellet. I Br3 ble bruken av områdene intensivert. Det er tale om en markert ekspansjon som viser at bosetningen i fjellet økte kraftig mot slutten av steinbrukende tid. På dette tidspunkt erstattet nye kulturelle verdier de gamle, bl.a. verdier knyttet til teknologiske nyvinninger. Til tross for usikkerhet knyttet til representativiteten i datagrunnlaget, kommer fremgangen tydelig frem i overgangen til eldre jernalder. Også i begynnelsen av jernalderen ble det imidlertid drevet jakt med pilespisser av flint og kvartsitt (for eksempel Mikkelsen & Nybruget 1975:87).

Denne utviklingen foregikk i en periode da beitebruket spredte seg i fjellet i Sør-Norge. Mange av de gamle ferdselsveier, i fjellet antas å ha oppstått i jernalderen, kanskje tidligere. På Hardangervidda ble en mulig ferdselsåre knyttet til attraktive beitearealer, seterdrift og fehold omkring 2500 BP (2610 kal BP). På samme tid var det jernvinneaktivitet i Sysendalen (Johansen 1973b). I Valdalen sørvest for Hardangervidda ble korndyrking dokumentert omkring 3000 BP (3200 kal BP) og beitebruk noen hundreår tidligere. I

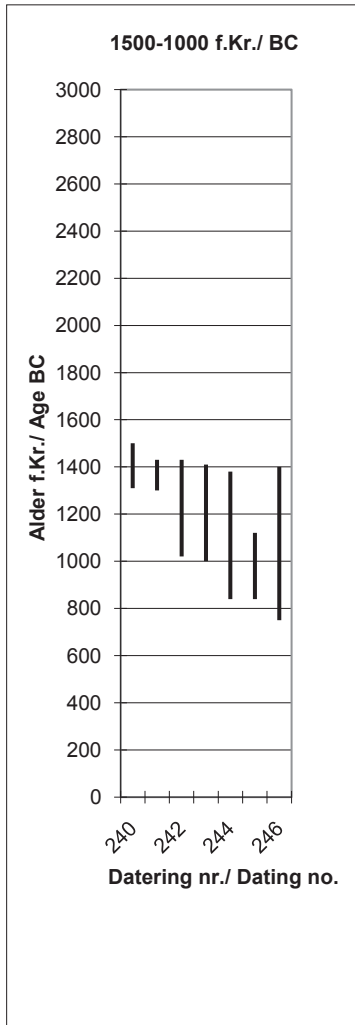


Fig. 118. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone Br2 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 118.

Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone Br2 (dating no. see Appendix 2).

Nyset-Steggjevassdragene fortsatte den markerte, kontinuerlige intensivering i utnyttelsen av fjellet. Økende beite og jakt ble et uttrykk for det jordbruksbaserte sørskandinaviske bronsealderssamfunn (Bjørge *et al.* 1992:303, Kvamme *et al.* 1992.). Rundt 2730 BP (2820 kal BP) økte beitepresset og vegetasjonsendringene var samtidige med stor hyppighet av bosetningsspor. Vegetasjonsendringene i fjellområdene Lesja og øst for Dovre bygd fortsatte frem til ca. 2900 BP (3030 kal BP), tolket som et resultat av jegere-sankeres sesongmessige bosetning (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:43). På dette tidspunkt er det imidlertid usannsynlig at det kunne ha vært rom for en overveiende jaktbefolkning i fjellet (Martens 1984) som foreslått av Skjølsvold (1969:187, 1980:156–157) og A.B. Johansen (1973b:97ff., 1979:85ff.). Menneskene bosatte området rundt Ølstadsetri i fjelldalen Dalsida nord for Lesja permanent i hele vegetasjonsperiode 10 (Hofseth 1991, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:27). Rundt lokaliteten Dovrehytta ved Skogsetrin ble utnyttelsen intensivert rundt 2700 BP (2800 kal BP). Ved Nysetri i Lordalen sørvest for Lesja i øvre Gudbrandsdalen ble det fra omkring 2600 BP

(2740 kal BP) registrert økt menneskelig innvirkning i vegetasjonen relatert til beite, muligens som resultat av gjentatt sesongmessig bosetning.

Det palynologiske materiale viser en ekspansjon i bruken av fjellet til beiteformål, illustrert med ovenstående eksempler. Det bekrefter således ikke en tilbakegang etterfulgt av en kraftig oppgang i bosetningen i fjellet, men en generell oppgang over tid. Det er sannsynlig at også andre formål trakk menneskene til fjells. Det ble drevet jakt og fangst i varierende grad. Endringene som særlig slo igjennom i jernalderen besto særlig av jakt- og fangstkonstruksjoner, som dyregraver og bogasteller. Dette startet sannsynligvis allerede i siste del av steinbrukende tid (for eksempel Barth 1979, 1996, Bang-Andersen 2004). Selv om C14-dateringer knyttet til jernvinne stort sett er yngre enn steinbrukende tid, er det rimelig å forutsette at jernvinne startet sent i steinbrukende tid, i det minste i noen områder, og ble intensivert utover i jernalderen og kunne være en lokalisierende faktor for bosetning rundt disse fjellområder (for eksempel A.B. Johansen 1973b, Bloch-Nakkerud 1987, Høeg 1990, Larsen 1991, Haavaldsen 1997). Det er omfattende rester etter jernutvinningsanlegg i hele

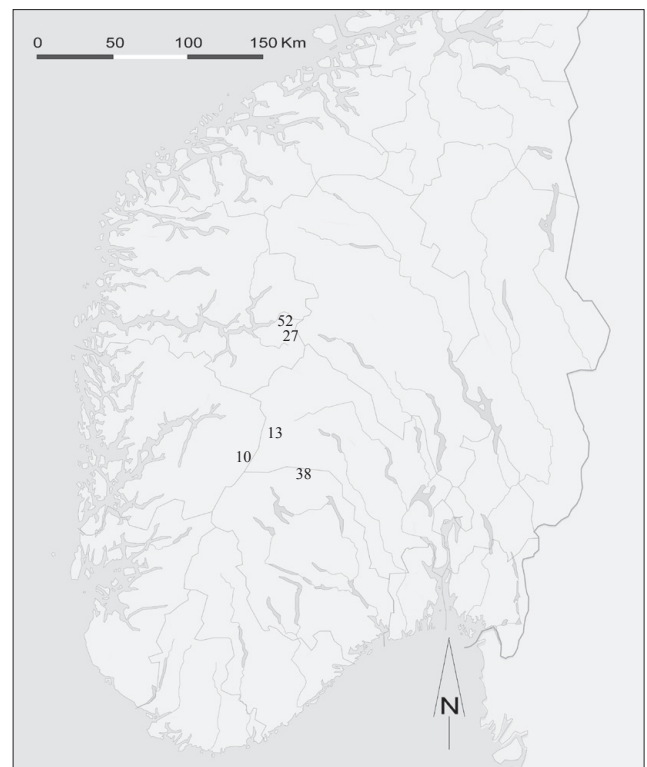


Fig. 119. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone Br2 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 119. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone Br2 (numbers see Fig. 434 and Table 24).

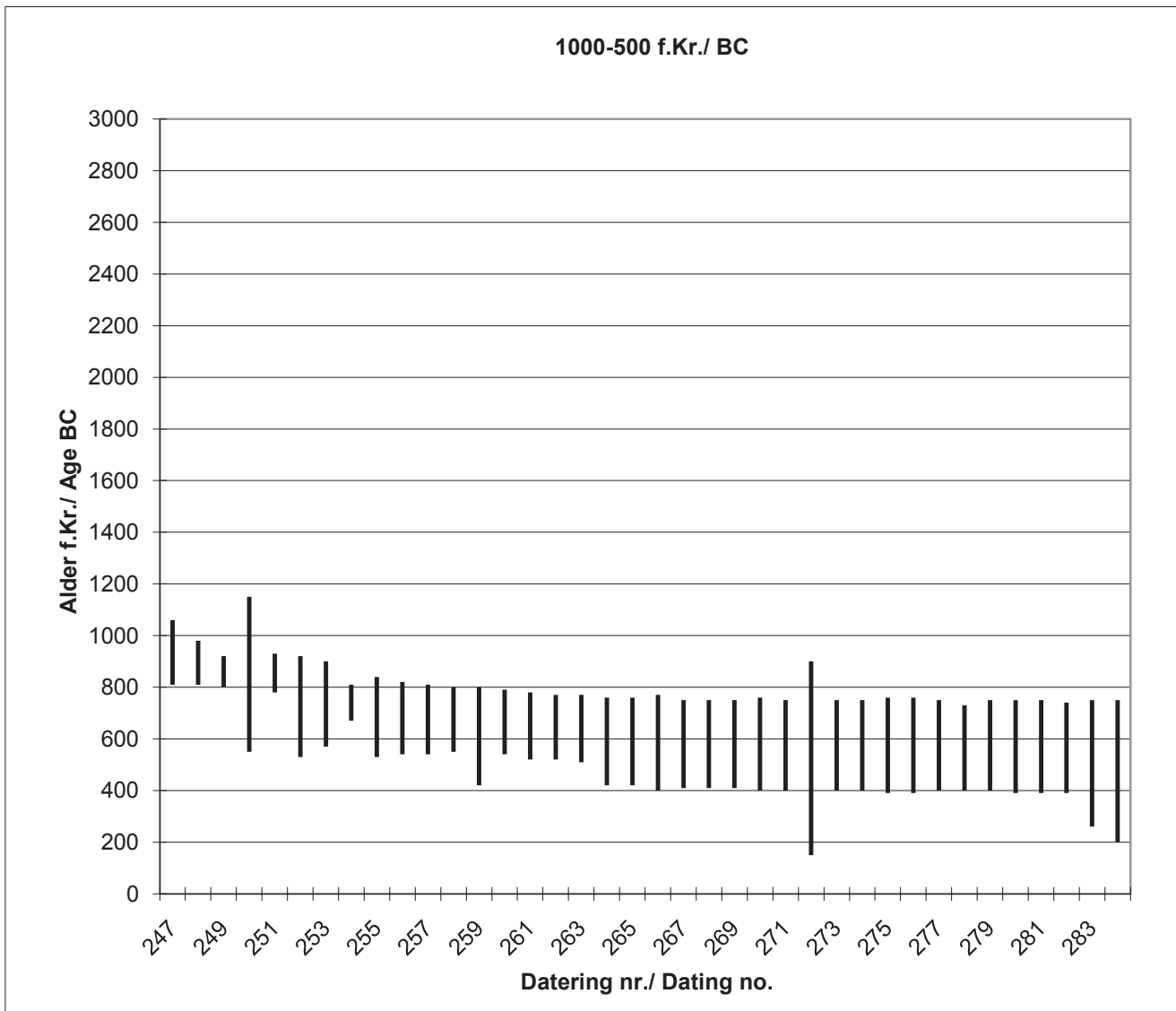


Fig. 120. C14-dateringer (BP med ett standardavvik) fra lokaliteter som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronundersone Br3 (dateringsnummer se appendiks 2).

Fig. 120. Radiocarbon dates (BP with one standard deviation) from sites which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone Br3 (dating no. see Appendix 2).

øvre Setesdal. Jern var antakelig en viktig handelsvare både i jernalderen og middelalderen. Folk har ferdes langs de øst-vest gående ferdselsveier over fjellet på handelsferder til fjordområdene i Ryfylke (Holen 1968, Rolfsen 1977, Bang-Andersen 1974a:191, 2004:71).

Dyraheio

Lavalpin vegetasjon karakteriserte området med spredte bjørketrær og -kratt (tabell 12). Skoggrensen lå ved lavere nivå enn Dyraheio og furu var på vikende front. Kulturbetingete vegetasjonstyper økte. Generelt gikk gjennomsnittstemperaturen ned, også gjennomsnittssommertemperatur, som er viktig for vegetasjonen. Temperaturforholdene nærmet seg dagens nivå. Klimaforverringen førte til vekslende og større fuktighet

enn tidligere og økt torvakkumulasjon. Gjennomsnittlig vinternebbør hadde store likheter med nåtiden med økt snøakkumulasjon. Forskjellen mellom sommer og vinter ble mindre.

I øvre Setesdal gikk furu tilbake og skogen ble etter hvert åpen som følge av det kjøligere og fuktigere klima, skjerpet av økende menneskelige inngrep. Næringsgrunnlaget ble utvidet med korndyrking 3300 BP (3520 kal BP).

Det er flere spor etter bruk av Dyraheio under første del av hiatusen 3930–2620 BP (4300–2760 kal BP) (Bang-Andersen 2008:109). Det er registrert en åpen boplass etter steinbrukende mennesker ved Vestre Gyvatnet datert til 2550±70 BP (2760–2490 kal BP, T-3078, se tabell 1). Ut fra beliggenhet synes den å ha



Fig. 121. Kart over lokaliteter/områder som var bosatt i fjellet i Sør-Norge i kronoundersone Br3 (numre se fig. 43 og tabell 24).

Fig. 121. Map of sites/areas which were settled in the mountain area in South Norway during the chrono-subzone Br3 (numbers see Fig. 43 and Table 24).

sammenheng med kortvarige opphold i forbindelse med reinsdyrjakt eller dyregravfangst.

Dateringen 3290 ± 90 BP (3640–3410 kal BP, T-3931A, appendiks 2) fra Grøne Hadlene, 1000 moh., gir en maksimumsalder på mulig bruk av dyregraver til reinsdyrfangst i Suldalsheiene (Bang-Andersen 1983:58, 2004:46–47, 51, 84) som generelt startet rundt 2300 BP (2340 kal BP) (Bang-Andersen 1976b:85–92, 1983:52, 1988c, 2004:47–53, 84). Således fortsatte reinsdyrfangst inn i eldre jernalder i Suldals- og Setesdalsheiene med nye fangstteknikker (Bang-Andersen 2004:52). Sørvest for Dyraheio var Håhelleren i bruk i slutten av bronsealderen og eldre jernalder, antakelig til jakt, dokumentert med dateringen 2870 ± 60 BP (3140–2880 kal BP, T-3545) (Bang-Andersen v/ dateringsrapport Gulliksen & Nydal 22.10.1980).

I området nordvest for Dyraheio, i fjellet på grensen mellom Sauda og Suldal, synes utviklingen å ha vært trinnvis med spor og etter hvert sammenhengende kurve for smalkjempe (*Plantago lanceolata*), datert til siste del av bronsealderen (3210 ± 70 BP og 2540 ± 80 BP, 3550–3350 og 2760–2470 kal BP, T-6294 og T-5734). Den markante økningen i kulturpåvirkningen førte

til åpning av bjørkeskogen. Skogen forsvant og det skjedde en forsumpning av landskapet. Fra overgangen yngre bronsealder til eldre jernalder ble det registrert en intens utnyttning av beiteressursene (Høgestøl & Prøsch-Danielsen 1986:46–48, Prøsch-Daniselsen 1990). Undersøkelsene i stølsområdet ved Vasstølsvatnet og Finnabuvatnet, viser at det var jordbruksaktivitet lengst nordøst i Rogaland, med korndyrking omkring 3000 BP (3200 kal BP, T-448) og beiting noen hundreår tidligere.

Oppsummering

Vegetasjonen var karakterisert av en betydelig nedgang i skoggrensen og bjørk dominerte den subalpine skogen. Kjøligere og fuktigere klima og økende kulturpåvirkning endret vegetasjonen i stadig stigende grad. Det førte antakelig til tykkere snødekke, også pga. lavere temperaturer og flere islag i snøen. Det kan ha forringet vinterbeitet særlig i vestlige fjellstrøk. Sommerbeitet for reinsdyrpopulasjonen ble større. Antakelig har reinsdyrpopulasjonen variert.

Denne utvikling foregikk i en periode med ekspansjon i beitebruket i fjellet i Sør-Norge. Det ble samtidig drevet jakt og fangst i varierende grad og bygging av jakt- og fangstkonstruksjoner startet så smått. Jernvinne startet sent i steinbrukende tid, i det minste i noen fjelldaler.

7.6. Diskusjon og oppsummering

Arkeologisk registrering i fjellet har i stor utstrekning vært utført såkalt intuitivt. Først med Bjørgo *et al.* (1992) ble det bevisst lett etter jordbruksspor i motsetning til tidligere hvor jakt og fangst var i fokus. Det betyr at spor etter jordbruk generelt er underrepresentert i datamaterialet i appendiks 2.

Bjerck (2007, 2008) benyttet en kronologisk inndeling i kronosoner og 500 kalenderårs kronoundersoner. Han brukte i liten grad kronoundersoner i sin tolkning av kulturelle endringer selv om han i sin innledning argumenterte for en slik bruk. De generaliserende kronologier hemmer muligheten for å forstå fortidig mangfold, både materielt, temporært og sosio-kulturelt, samtidig som ulikheter spesielt fremheves i periodeovergangene (Skjelstad 2003:98). Kronosoner er et godt alternativ og bruken av kronoundersoner i det foreliggende arbeid har vist seg fruktbar i kronologisk korrelasjon mellom naturforhold og kulturhistorien. Kronoundersoner gir flere nyanser og et mer detaljert bilde enn vegetasjonsperiodene og den arkeologiske kronologi. Særlig senmesolitikum burde få en mer detaljert underinndeling.

Med få unntak lå de arkeologiske lokaliteter i fjellet under furutregrensen frem til rundt 4400 BP (4970 kal BP). Selv om reinsdyrene som i dag, trakk ned i fjellskogen nå og da, er det åpenbart at lokalitetene ikke kan ha fått sin plassering alene med reinsdyrjakt som mål.

Forholdene kort etter isavsmeltningen synes å ha vært mest gunstige for reinsdyrpopulasjonen og reinsdyrjakt. Fjellet var skogbart med et kontinentalt preget klima som bidro til at både sommer- og vinterbeite var godt. Befolkningen var imidlertid så liten at bare få fjellstrøk var bosatt. En relativt rik fjellskog spredte seg med etablering av en høytliggende skoggrense med små arealer. Det var snaufjell i de høyestliggende områder samtidig som bosetningen økte langsomt til overgangen MM3-SM1 (7680 BP, 8450 kal BP). Dette skjedde i en periode da bosetningen i hele Sør-Norge generelt var relativt liten.

Bosetningen i fjellet økte til et markert maksimum i slutten av mellommesolitikum. Kulminasjonen varte rundt tusen kalenderår. Den foregikk under "det holocene termale optimum" mens skoggrensen var høy. De første svake tegn på nedgang i furutregrensen ble registrert under siste del av kulminasjonen og tilbakegangen i bosetningen. Bosetningen gikk tilbake særlig rundt 6700 BP (7580 kal BP), i overgangen mellom vegetasjonsperiode 5 og 6 svarende til overgangen SM2 og SM3, fulgt av svingninger. Overgangen mellom mesolitikum og neolitikum er ikke tydelig markert i datamaterialet. Når arealene over skoggrensen med godt sommerbeite økte, økte sannsynligvis også reinsdyrpopulasjonen. I denne perioden var bosetningen på retur med en generell tilbakegang inntil yngre bronsealder.

Den tydelige ekspansjon i bosetningen i fjellet i yngre bronsealder (og Br3) hadde sannsynligvis flere årsaker. Den agrare kultur hadde en variert ressursutnytting med både beite, forsøk på korndyrking i marginale strøk, jakt, fangst og fiske. De kulturelle endringene frem mot førromersk jernalder omfattet jernvinne, teknologiske endringer i jakt og fangst med dyregraver, ekspansjon i februket og utvikling av stølsbruk. På denne tiden var snaufjellsområdene store og av samme størrelse som i dag. Den lave skoggrense åpnet for store reinsdyrpopulasjoner og også gode vilkår for beitende husdyr. Dette faller også sammen med en økt befolkning generelt og derfor økt bruk av fjellressursene.

Nedgangen i tre- og skoggrensen økte i løpet av vegetasjonsperiode 7. Fra vegetasjonsperiode 8 tok nedgangen fart. Pga. økte arealer i snaufjellet, økte sannsynligvis reinsdyrpopulasjonen. Dette forbedret vilkårene for jakt. Etter en tradisjonell naturdeterministisk tankegang og den klassiske arkeologiske litteratur om emnet skulle dette øke bosetningen i fjellet. Datagrunnlaget

tilsier imidlertid at det motsatte skjedde. Generelt gikk bosetningen tilbake med små og store svingninger.

Bortsett fra rett etter isavsmeltningen, er det ikke noe som tyder på at det var perioder med generell god tilgang på reinsdyr i fjellet, i det minste ikke før rundt 4400 BP (4970 kal BP) etter neolitiseringsen. Datamaterialet i appendiks 2 kan ikke forklare av endringene i skoggrensen i holocen eller en økonomisk avhengighet av reinsdyrjakt, i det minste ikke siden mellommesolitikum. Andre årsaker enn reinsdyrjakt må ha vært viktig for endringene i bosetningen i fjellet.

Noen lokaliteter ligger imidlertid strategisk i forhold til dagens reinsdyrtrekk. Det er rimelig at reinsdyrjakt har vært et formål med plasseringen, men lokaliseringen må ha hatt flere formål. Plassering av bosetningen i fjellskogen ga et godt utgangspunkt for lett adgang til ressursene, både på snaufjellet og i fjellskogen. På den måten ble store pattedyr aktuelle byttedyr i tillegg til reinsdyr. Samfunnsmessig var fjellskogen et bedre utgangspunkt enn snaufjellet for å sikre regelmessige økonomiske ressurser. Det er kortere vei til flere typer biotoper slik at mange formål kunne tilfredsstilles med et slikt utgangspunkt. Det er sannsynlig at søkefasen i reinsdyrjakten, venting og speiding etter dyr, må ha foregått fra topper og høydedrag i terrenget med godt utsyn, vanligvis ikke fra boplassene. Felling av dyr har heller ikke foregått på nøyaktig samme sted fra gang til gang, og fellingslokaliteter og slakteplasser vil være vanskelig å finne. Det er ikke blitt akkumulert større mengder av gjenstander og heller ikke kulturlag. Fellingssteder og slakteplasser vil sannsynligvis ha svært få gjenstander brukt i forbindelse med slaktingen, karakterisert av et lite funnområde og et ensidig gjenstandsinventar.

Reinsdyr kan ikke ha hatt en sentral økonomisk rolle for bosetningen i fjellet, men reinsdyr og reinsdyrjakt hadde antakelig en kulturell rolle utover den rent økonomiske (se kapittel 8.3.). Kulturelle og sosioøkonomiske forhold, samt tradisjoner, må ha spilt en viktig rolle i de endringer som er blitt registrert. På den måten har naturen spilt en rolle for kulturen, som en integrert del av denne.

"Den klassiske hiatus" omtalt av mange forfattere på grunnlag av hiatus i C14-dateringene var tidstransgressiv. Den begynte i Lærdalsfjellet 6980 BP (7790 kal BP) og sluttet sist i Hemsedalsfjellet 5820 BP (6640 kal BP). Den startet under kulminasjonen av bosetningen i fjellet og varte tilsammen opp mot 1200 kalenderår. Starten og slutten strakte seg over henholdsvis 510 kalenderår (6980–6350 BP, 7790–7280 kal BP) og 870 kalenderår (6620–5820 BP, 7510–6640 kal BP). Det er ikke noe geografisk mønster i begynnelse og avslutning på hiatusen fra område til område. Det er mange hiatuser

i alle de ni hovedfjellstrøkene. Det er derfor et åpent spørsmål om "den klassiske hiatus" faktisk er en tids-transgresiv prosess med innbyrdes sammenheng mellom hendelser i de forskjellige fjellstrøk. Det er imidlertid sannsynlig at prosesser med basis i mobilitet kan ha ført til et motsetningsforhold mellom kysten og indre høyereliggende strøk med fjellet. Det kan ha ført til at noen grupper skjaltet ut deler av den årlige vandring. Utelukkelse av fjellet førte til en nedgang i bosetningen i fjellet. Nedgang i mobiliteten med utgangspunkt i kulturelle prosesser kan ha ført til endringen, fra en måte å leve på til en annen, innen et kort tidsintervall. En årsak i slike endringer kan være en økning i marine ressurser under "det termale optimum".

Johansen (1978b) brukte ikke C14-dateringene fra Lærdalsprosjektet til å utpeke periodene da området ikke var i bruk. Tvert imot påpekte han at når samme lokalitet ble brukt til forskjellig tid, viste det kontinuitet i bruken og at lokalitetene er et resultat av tallrike besøk over lange tidsrom (Johansen 1978b:198, 201, 208–209, 294ff.). Johansen viste til stor artefaktmengde per arealenhet, artefakter fra ulike tidsrom, deponert samme sted, begravde ildsteder/branngroper under "sterilen" og andre tegn på tradisjonssammenheng. Det ble investert i de spesielle stedene i terrenget, lokalitetene, til tross for at det var nok av andre gode steder for bosetning i nærheten. Det ble tolket som en sterk tradisjonskontinuitet mellom de ulike besøk i området. Denne kontinuitetsmodell bygger bl.a. på den forutsetning at reinsdyrene er en ressurs som kan nyttes år etter år. Dersom lokalitetene i Lærdalsfjellet hadde vært resultatet av et eller svært få besøk av en gruppe i mesolitikum, blir det svært få besøk totalt (Johansen

1978b:196). Denne vurdering er blitt underbygd kvantitativt for hver tidsperiode ovenfor.

Tallene for besøk per livsløp er så små at de reiser spørsmål om hvorfor fjellet overhodet var bosatt. Tallene må betraktes som urealistisk små og som et uttrykk for registreringssituasjonen. En refittinganalyse Schaller (1984:87, 90) utførte, belyser spørsmålet. Alle artefakter på Gurinos III i Hemsedalsfjellet kunne ha vært produsert på få dager. Det betyr at dersom det var bare et opphold i løpet av tusen år, ville det føre til en deponeringshastighet på 2000 artefakter per opphold. På den andre siden ville en årlig utnyttelse gi en deponeringshastighet på 2 artefakter per år. Det er neppe tvil om at det siste alternativ er mest realistisk, da det er usannsynlig at mesolitiske jeger-sankere brakte med seg så store mengder flint på en tur at det var grunnlag for 2000 artefakter. Det støtter en årlig tilbakevending til området, og ikke bruk av fjellet bare noen få ganger for hver generasjon.

Med utgangspunkt i en jeger-sankerkultur med mer eller mindre regelmessige vandringer som inkluderte fjellet, kan tallene for besøk per livsløp brukes som grunnlag for vurdering av befolkningens størrelse.

Resultatene av ovenstående systematiske kronologiske korrelasjon av naturforhold og bosetning i fjellet, bekrefter på mange måter Johansen (1978b). Det totale datamateriale i appendiks 2 viser bare én hiatus i sen preboreal kronosone og ellers bare sprang, de fleste små. Med utgangspunkt i at det var en jeger-sankerkultur som bosatte Sør-Norge til neolitiseringsen er det langt mer sannsynlig at fjellet var en del av en fast regelmessig del av et livbergingsmønster (Johansen 1978b:196–197).

8. Relasjonen mellom naturforholdene og bosetning i fjellet i Sør-Norge i mesolitikum

I kapittel 7 ble det påvist enkelte sammenfall mellom endringer i naturen og bosetningen. Mest sannsynlig tilfredstilte fjellet behovene generelt innenfor de naturlige variasjoner som var akseptert i kulturen. Det er også sannsynlig at bruken av naturen hadde et videre perspektiv enn bare som en økonomisk ressurs. I dette kapittel tas forholdet mellom menneske og natur opp i et videre perspektiv. Ut fra et jeger-sankersynspunkt blir det gjort en vurdering av menneskers bosetning i fjellet i Sør-Norge i mesolitikum. Jeger-sankere (forskjellige variasjoner av jeger-fiskere-fangstfolk-sankere) er mennesker som lever i en høstende relasjon til naturen (Kelly 1995). De har i historisk tid levd og lever i områder som klima- og ressursmessig kan sammenlignes med forholdene i fjellet i Sør-Norge i nåtiden og også i mer ekstreme områder.

Etnografisk komparativ analogi blir ofte ubevisst brukt i arkeologi som en metode til å forstå mennesker i forhistorien (for eksempel Woodburn 1980, Ravn 1993 med referanse til Alison Wylie 1985 med flere). Bjerck (1995:134) beskrev miljøet langs Norges kyst i sen weichsel som passende for mennesker med en tilpasning som er sammenlignbar med inuitter i Grønland og Nord-Amerika. Det samme er ikke tilfelle for holocen hvor skogen dominerte i Sør-Norge. Etnografisk komparativ analogi brukes i det foreliggende arbeid med særlig vekt på jeger-sankeres holdninger og relasjoner til den naturen de levde i. Da fokus her er på jeger-sankeres forhold til naturen, er det gjort valg av litteratur som er relatert til nordområdene som forutsettes å ha hatt likheter med naturen i Sør-Norge. Det gjelder spesielt aspekter av kulturen, som antas å spille en rolle for å kunne belyse menneskenes relasjon til fjellet. Kunnskap om generelle kulturelle og sosio-økonomiske trekk fra sammenlignbare resente og subresente samfunn, særlig jeger-sankere fra boreale, subarktiske og til dels arktiske strøk, blir også brukt fordi jeger-sankerkosten systematisk er relatert til miljøet (Kelly 1995:66, H. Knutsson 1995). Hugh Brodys publikasjoner, særlig to fra 2002, er tillagt vekt. Det dreier seg om jeger-sankere som levde i Rocky Mountains østlige lågfjell i British Columbia i Canada. Dette området kan naturmessig sammenlignes med Sør-Norge. Her dreier det seg om mennesker som omtrent ikke

var kjent av kolonistene før undersøkelser på 1970-tallet. Brodys kunnskap og innsikt ble formet gjennom samvær med jeger-sankerne som viste og forklarte langt mer enn det han ellers ville ha kunnet se og forstå (Brody 2002a:xxi). Kombinasjon av lokal muntlig historie, beretninger fra tidlige hvite utforskere og resultatene av arkeologiske utgravninger, ga innsikt i den materielle kultur og det økonomiske systemet. Sammenhengen mellom historie, territorier og livet i de boreale til subarktiske skoger, resulterte bl.a. i kart over arealanvendelse og arealanvendelsessystem (over jakt, bærplukking, fiske, pelsjakt og leirplasser, Brody 2002a:xxv, 147–148, 150ff.).

Det har i liten grad vært fokusert på at suksessen til polarforskere som Roald Amundsen også skyldtes at han ikke undervurderte eller feilvurderte jeger-sankeres kunnskap og tradisjoner. Han lærte av dem hvordan en kan leve hele livet i områder som kan sammenlignes med de arktiske områder (Rees 2006:8–9). Noe tilsvarende kan sies om den danske polarforsker Knud Rasmussen. Under oppveksten i Grønland fikk han en innsikt som var en viktig årsak til det rike utbyttet av ekspedisjonene i arktis (Birket-Smith 1943:208–209, 224, se også Hastrup 2008:91, 2010).

Fjellet i Sør-Norge oppfattes i dag som et marginalt og ekstremt område hvor det ikke er mulig å livberge seg året rundt pga. hardt klima og liten tilgang på ressurser (se for eksempel Prescott 1995). Slike holdninger finnes mange steder i verden i den vestlige kulturkrets, men er ikke holdbare i forhold til jeger-sankere. Eksempelvis oppfattet hvite kolonister i Canada arktis, som mange andre hvite på 1970-tallet, klimaet eksakt. Det endrer seg regelmessig fra sør mot nord og som et mål på barskhet. Det svarte ikke til inuittenes bedømmelse og heller ikke til de eksisterende data om viltressurser og temperatur (Brody 1983:80). For en hvit var den eksakte temperatur viktig, men ikke for en inuitt. Det som betydde noe var om vind, snø- og isbetingelser gjorde en reise farlig eller seljakt umulig (Brody 1983:37, 80). Det er samme subjektive tankegang som ofte påvirker vårt grunnlag for å forstå og tolke bruken av fjellet i en fjern fortid. Jeger-sankere hadde for øvrig også objektive muligheter til å varsle været i fjellet (og omvendt), fra flere timer til flere dager fremover, ved

å observere utvikling av skyformasjoner, vindforhold, temperatur osv. (Wishman 1983:146). Jeger-sankere inkluderte vær- og klimakunnskap i sin kultur og justerte vandringen fremover til værvarsler og dersom varslerne slo feil hadde de overlevelsesstrategier klare.

Det kan derfor være en nyttig korreksjon å se om det finnes andre områder som kan sammenlignes med fjellet i Sør-Norge eller et enda mer ekstremt område, eksempelvis høyarktiske strøk som representerer grensen til mulig overlevelse med ensidige ressurser (Brody 1983:191, H. Knutsson 1995:56, se for eksempel også Rasmussen 1925–1926, Rasmussen & Birket-Smith 1930, Birket-Smith 1966–1967). De arktiske folk forble lenge relativt isolert fra moderne teknologi (Broch 1982:41). De første utenforstående som besøkte disse områder var hvite menn. Både de og senere forskere trodde a priori at arktis og subarktis i det nordlige Canada var tomt, at det var en villmark som ikke rommet muligheten for kultur (Brody 2002a:54–55, 2002b:119–120, 214). Områdene som det ikke skulle være mulig å leve i, viste seg imidlertid å være bebodd av små grupper indianske og inuittiske jegere, sankere og fiskere. Disse gruppene hadde små behov og var eksperter på sitt landskap. Deres kultur var vanskelig å få oversikt over. Den er grunnleggende annerledes enn jordbrukskulturer og mobiliteten fører til spredning over vide områder. Av den grunn må forskeren følge dem på deres vandringer for å skaffe seg kunnskap om deres kultur (Brody 2002b:120, 122). Deres livsstil har overlevd frem til nåtiden selv om det i dag ikke er noen mennesker som lever livet som rene jeger-sankere (Rasmussen 1955:44, 100–101, Brody 2002b:5). Til tross for enorme geografiske avstander har naturforholdene i disse ekstreme områder bidratt til å homogenisere kulturen, en kultur som kanskje ikke har så mye til felles med jeger-sankere som levde i andre mer gjestmilde deler av verden (Broch 1982:39, Brody 2002b:119). Det er derfor ikke mulig uten videre å overføre kunnskap om disse områdene til bosetningen i fjellet i Skandinavia i mesolitikum hvor temperaturen generelt var høyere, nedbøren mindre, vintrene kortere og somrene lengre i lange perioder i holocen enn i dag.

Utnyttelsen av fjellet i mesolitikum var i konflikt med bønder holdninger. De plasserte det på grensen av deres interesseområde (Johansen 1973a:63). Noen jeger-sankersamfunn har overlevd utenfor grensene for mulig jordbruk (Brody 2002b:195). Ved slutten av siste istid levde alle mennesker som jeger-sankere i alle former for natur og før jordbruket bodde mange i områder med rikelige ressurser. De valgte ikke frivillig å leve marginalt i forhold til bøndene, men ble presset ut når jordbrukere koloniserte deres områder.

De områdene der jeger-sankere lever i dag har ikke vært attraktive for hvite mennesker (Brody 2002a, se også King 2006:102). De lever i marginale områder i kontakt med det moderne samfunn, mens de forhistoriske eide verden (Fuglestad 2005:264). Dette er en vesentlig grunn til at det er vanskelig å finne ideelle etnografiske analogier å sammenligne den mesolitiske bosetning med.

Generelt kan natur bli kultur når mennesker håndterer den (B. Myhre 1995:12). Det gjelder dyre- og planteliv så vel som klima og andre naturressurser. Således blir naturen inkludert som en integrert del av kulturens livsgrunnlag og menneskenes utfoldelse og handlinger. Det gjelder i særlig grad langsiktige endringer i naturgrunnlaget, fordi det tar tid å justere en kultur i forhold til endringer. Mennesket beskytter seg mot naturen med kultur, ved teknologi og kunnskap. Teknologi er menneskers middel til å herske over naturen (Brody 1983:84, Sjurseike 1994 med referanse til Edmonds 1990:56 og Ingold 1990:5). Jeger-sankere og enkle jordbrukere organiserer samfunnet ut fra et helhetssyn i forhold til kulturelt definerte formål. De betrakter vanligvis ikke økonomi, religion og sosial organisering som atskilte sider av samfunnet, men som sammenknyttede og gjensidig avhengige (Ingold 1986, H. Knutsson 1995, Grøn *et al.* 1999, Berg-Hansen 2001:182). Spissformulert kan menneskers sult ikke dekkes av proteiner (men mat). Boliger tilfredsstiller ideer om sosiale relasjoner (ikke spørsmål om tør/varm) og mennesker møter naturen gjennom kulturen (Berg-Hansen 2001:183 med referanse til Keesing 1981:168–169).

8.1. Jeger-sankere

For jeger-sankere i mesolitikum i Sør-Norge hadde begrepet "urørt natur" ikke mening da hele landskapet brukes mer eller mindre intensivt. De kan ikke gå seg vill i "villmarken" siden den ikke eksisterer, da villmarken forutsetter en geografisk referanse til et hjem som forskjellig fra alle andre steder (Davies *et al.* 2005:282 med referanse til Oelschaeger 1991:24). "Villmarken" er hjemmet. Den årlige syklus var bestemt av naturens årlige syklus med en kulturell og erfaringsmessig forankring. Jeger-sankere har neppe differensiert landskapet i sentrum og periferi. De var mer eller mindre i bevegelse hele tiden og forskjellige landskaper inngikk i bevegelsen. Hele den årlige syklus var sentral, mens resten av den kjente verden kunne oppfattes som periferien. Store årstidsvariasjoner innvirket på dyrenes tilpasning til omgivelsene og på menneskene som var avhengig av dem i sin

livsstrategi. Selv om dette har vært en hovedstrategi, var det også andre parallelle strategier. Det ble hele tiden tatt beslutninger i forhold til det som best tilfredstilte de samlede behov. En underliggende strategi har sørget for daglig regelmessig tilførsel av nødvendigheter som føde. De visste hvor de skulle finne de vanlige ressurser og samtidig tok de det de kom over. Noen ressurser finnes nesten overalt, mens andre finnes bare spesielle steder. De spesielle kan bli lokaliseringer hvis de er viktige nok, fordi mange ressurser fantes mange steder.

Vandrende mennesker er som en selvfølge mer eller mindre konstant i bevegelse og vandrer fra plass til plass innen et territorium i en årlig syklus. Mobiliteten har en sterk innflytelse på andre elementer i deres liv (Kelly 1995:111, H. Knutsson 1995:199, 203). De menneskene som brukte fjellet i Sør-Norge tidlig i mesolitikum var mobile, og i løpet av mesolitikum ble bosetningen mer sedentær. Den sesongmessige rundtur som mest er aktivitetsbestemt kunne endre seg i detaljene, men ikke i de store trekkene (Brody 2002a:191). Gruppene kunne splittes opp og utvides i løpet av året avhengig av tilgangen på matressursene (se for eksempel Grønnow 1987:160–161). Systemet var basert på fri adgang, fleksibel bruk og rotasjonsbevaring slik at de samme områder ikke ble brukt år etter år, avhengig av jegerens og sankernes bedømmelse av en ressurs innen territoriet (Brody 2002a:87, 90 fig. 1–3). Grupper som levde av konsentrerte og forutsigbare ressurser (for eksempel laks) kunne ha store landsbyer og sosial lagdeling. Dette kan ha vært mer hyppig den gang jeger-sankere bosatte ressursrike deler av verden som jordbrukerne ønsket seg (Brody 2002b:192).

Naturforholdene påvirker en regions kultur og jeger-sankere er eksperter på bruken av ressursene i sitt territorium (Kelly 1995, Brody 2002a:26, 2002b:105). Menneskers forståelse av landskap avviker fra den systematiske økologiske analyse (Welinder 1992:63). Jeger-sankere i fortiden har samarbeidet med naturen som var det deres egen slekt og samarbeidspartner. Det er aspekter ved de senmesolitiske menneskenes forhold til landskapet som er sterkere knyttet til kultur enn til natur (Gundersen 2004:103, 128). Alle grupper vil uansett måtte investere en viss tid til omforming av natur til materiell kultur (Fuglestad 2005:252). Forskjellige kulturer finner forskjellige ressurser i samme geografiske område bl.a. fordi verden omkring kategoriseres forskjellig (Uleberg 1999:41). Begrepet "cultural landscape" (ikke "cultivated landscape" = kulturlandskap) innbefatter at jeger-sankere ikke passivt tilpasset seg miljøet, men aktivt endret det ved å tilpasse miljøet til deres behov ved å forbedre betingelsene for planter og byttedyr (Uleberg 1999:41).

En primær overlevelsesstrategi i jeger-sankerulturen har vært å overføre kunnskap fra de eldste til resten av gruppen. På denne måten blir kunnskapslaget vedlikeholdt hos alle. I et mobilt skriftløst samfunn kan man ikke ta vare på de gamle som kunnskapsoverførere og tradisjonsbærere når kroppen svikter og individet ikke lengre selv kan følge med gruppen slik Diamond (2001) forslo (se også Johansen 1978b:196, 217 og G. Lillehammer 2006:33).

Overlevelse er avhengig av detaljert kunnskap og erfaring om ting de er avhengige av, kulturelt overført gjennom en utstrakt muntlig kommunikasjon og såkalt taus kunnskap. Innsamling av observasjoner ned til minste detalj, ble testet gjennom fortellinger ved å sette ord på begivenheter, observasjoner og sammenhenger. Den underliggende grunn til å dele informasjon er nødvendigheten av å vite alt om så mange aspekter av sitt territorium som mulig. Å holde informasjon hemmelig kan skape en alvorlig risiko. De skaffer innsikt med tillit til en integrert balanse mellom kunnskap og intuisjon (Brody 2002b:268). Dette gjelder eksempelvis for hvordan gruppen overlever farer som skjer med lange tidsintervaller, men som kan utslette hele gruppen hvis det ikke er kunnskap om hvordan man skal reagere (Diamond 2001:521). Deres historiefortellinger er av stor betydning. Det forventes at alle voksne kan kommunisere godt, også fordi historiene formidler regler og konsekvensene av å bryte dem (Brody 2002b:35, 105, 115, 118, 133–134, 193).

Jeger-sankeres kultur er karakterisert av en dynamisk relasjon mellom mennesker og miljø, men ikke for å overvinne naturen (Brody 1983:84). De har en økonomi som stoler på naturen. Den inkluderer varierende metoder for å bruke de naturlige ressurser. De anstrenger seg ikke for å omforme miljøet, men kontinuerlig forsyning av føde er essensiell for deres sikkerhet (Holm 1887:77, Brody 2002a:86, 122, 233, 2002b:89, 117). Litteraturen etterlater et materialistisk inntrykk av at mesolitiske jeger-sankere nesten ikke gjør annet enn å forfølge en slags optimal matnyttig strategi (Davies *et al.* 2005:281). Beslutninger om hvilken mat man skal spise kan imidlertid ikke forstås fullt utenfor den sosiale kontekst (Kelly 1995:108). Ideen om å skaffe ressurser tilveie og optimalisere økonomisk gevinst, forutsetter en relasjon til naturen. Denne består i intensjonelt å holde befolkningen under den bærende kapasitet. Gjennom selektiv høsting og former for viltforvaltning hindres overutnyttelse av ressursene (Kelly 1995:49, Brody 2002b:254, Davies *et al.* 2005:282). Valgene resulterer nødvendigvis verken i en enkel eller den beste strategi, men snarere en strategi for å oppnå bedre

mål enn de eksisterende (Kelly 1995:56 med referanse til E. Smith 1987).

Jeger-sankere antas å ha en rekke felles karakteristika på grunnlag av deres relasjon til naturen de lever i (Brody 2002b:117). Viktige trekk er en likefrem væremåte, fleksibilitet, tilpasningsdyktighet og likegyldighet til materielle goder (H. Knutsson 1995:200, Brody 2002a:60, 85–86). Flexibiliteten gjelder omstendigheter som endrer seg, tilpasning til nye miljøer og bruk av forskjellige ressurser (for eksempel Brody 2002a:26). Uten egenskaper som humor, vennlighet, sjenerøsitet, ærlighet, gjestfrihet og jevnbyrdighet, men også hardførhet overfor sult, kulde og tretthet, ville samfunnet kollapset (Brody 2002b:146). Deres måte å leve på er grunnleggende både for det økonomiske systems suksess og for harmonisk mellommenneskelig samliv (Brody 2002b:146, 336 note til side 147). Individuer som bryter de uskrevne reglene vil mest sannsynlig bli utstøtt av gruppen, eventuelt drept, fordi de truer livsgrunnlaget for jeger-sankerne.

Forarbeiding av kjøtt, fisk og innsamling av planter i former som kan lagres, bidrar til å øke sikkerheten (Brody 1987:57, 2002a:4, 221, 2002b:335 med referanse til Briggs 1970). Tørking og røking av kjøtt krever ingen ressurser utenom dem som allerede finnes på en boplass (for eksempel Schaller Åhrberg 2007a:51). Foredling av dyrene var et daglig viktig arbeid som ble løst ved skjæring (Johansen 1978b: 156). Lagring av kjøttprodukter i mesolitikum innbefatter i sin enkleste form oppbevaring gjennom vinteren frosset under snøen (Grønnow 1987:158 med referanse til Clark 1975:87–89, 91, Brody 2002a:187). Det var mulig gjennom vinterens kalde perioder, en erfaring høstet under istidene. Lagring under vann er også en enkel måte å forlenge varigheten av kjøtt og margbein (Grønnow 1987:158 med referanse til Pohlhausen 1954). Beinmaterialet på lokaliteten Stellmoor A fra sen weichsel, avspeiler forskjellige stadier av en systematisk utnyttning, som primært var orientert mot produkter som tørret kjøtt, marg og beinfett velegnet for lagring i kjøttkjellere eller forrådslagre (caches) Grønnow (1987:158). I Ahrensburgkulturen var fødeopplagring (kjøtt og fett), ressurser til konsum som går ut over lokalområdet, av avgjørende betydning (Grønnow 1987, Bratlund 1994:64, 73, 78, 1996a:26, 1996b:15). Samme tankegang lå til grunn for tolkningene til Randers (1986:83–84 personlig meddelelse fra Anne Karin Hufthammer), Gustafson (1987:115–116 med referanse til Hufthammer 1988) og Lie (1988:227) for norske forhold i mesolitikum. De konstaterte at det meste av det en finner er de ytre lemmeknokler av store hjortedyr. De var ikke viktige nok til å ta dem med seg. Derimot ble skrottene fraktet vekk fra slakteplassen.

Fødeopplagring var viktig for kulturer i senweichsel og i arktis, og med stor sannsynlighet også i mesolitikum i Sør-Norge. Kunnskap om jeger-sankere i nyere tid tyder på at når dyret var drept ble det partert. De forskjellige delene av dyret ble tatt vare på. Kjøttet ble spist, tørket eller røkt for lengre oppbevaring av mat (Freuchen 1943:131, 133, Johansen 1978b, Mikkelsen 1989:78, Brody 2002a: 4, 221, 2002b). Fordi jeger-sankere i nyere tid har vært under press av den vestlige kultur, er deres kultur ikke uten videre sammenlignbar med forholdene i senpalaolitikum og mesolitikum i Nord-Europa. Resultatene til Grønnow (1987) og Bratlund (1999b) antas derfor å gi et riktigere bilde av ressursbruken i mesolitikum i Sør-Norge, enn jeger-sankerne i Canada i det 20. århundre (Brody 2002b). Dette må ses på bakgrunn av at det er en vanlig antagelse at maten i mesolitikum ble oppvarmet, stekt eller kokt. Derimot viser etnografiske data fra Nordvest-Grønland og det nordlige Canada at kjøtt og fisk vel så godt kan ha vært spist rått eller frosset, til og med gjæret og råttent (Freuchen 1943:115–116, 148, Moltke 1943:98, Brody 1983:82, 162–163, 2002a:201).

Mange jeger-sankersamfunn er egalitære med tro på individualisme, mangel på lederskap og har rutine med å dele (Broch 1982:40, Kelly 1995:164ff., 170–172 med referanse til E.A. Smith 1988, se også Winterhalder 1986a, E.A. Smith & Boyd 1990 mfl., Brody 2002b:31, 105, 118, 338–339 note til s. 169, se også Frederiksen 1980:8). Det er utenkelig at en inuitt skulle utstede en befaling. Han ville bli betraktet som en direkte farlig person som stilte seg utenfor samfunnet (Birket-Smith 1943:215). Å dele, bidrar til en materiell likhet som sikrer velvære enten det skjer gjennom fordeling (Kelly 1995:170, Brody 2002b:332–333 note til s. 118 med referanse til Marcel Mauss essay *“The Gift”*). Kjøtt deles mer enn planter og storvilt mer enn småvilt. Storvilt gir som regel mer enn det er øyeblikkelig behov for (Kelly 1995:170). Eksistensen av kollektive goder er avhengig av en forventning om gjensidighet. Fordeling og refordeling betyr at alle lever mer eller mindre på samme materielle nivå. Derfor kan ordet ”takk” være ukjent (et ord som mangler hos inuittene i Nordøst-Grønland, Moltke 1943:82).

Jeger-sankere anerkjenner sjelden individuelle rettigheter til land (Broch 1982:41). De praktiserer ikke eierskap til sitt territorium og grensene er ikke markert. Deling av goder gjelder på den måten også områder (Brody 2002b:118, 190). Da jeger-sankere ikke legitimerer besittelse av et område, men snarere unngår det, er det et uttrykk for at de ikke innreder landskapet i forhold til maktstrategier. Sjelden er det registrert kamp mellom jegergrupper for å beskytte territorium eller ressurser (Mikkelsen 1989:88 med referanse til

Steward 1968:333). Det er derfor heller ikke sannsynlig at mennesker i et territorium ble isolert fra en ressurs i et annet territorium, som foreslått av A.B. Olsen & Alsaker (1984:98).

Brenning av skogsområder er en aktivitet som kan være medvirkende i prosesser som gir grupper av mennesker "hevd" på et territorium (Mellars 1976:38f). Dette skyldes at arbeidsinnsatsen ved intensjonell brann bidro til å etablere rettigheter over de forvaltede arealer (se kapittel 8.4.). Den synlige effekt av brann i landskapet ville dessuten ha lettet definisjonen og gjenkjennelsen av territoriale grenser. Den økte befolkningstettheten som fulgte av denne praksis, kan ha vært et insentiv til å definere klarere territoriale grenser. Brannforvaltning kan derfor ha ført til eierskap av økonomiske ressurser. I motsetning til Mellars (1976) rasjonelle refleksjoner, er det ikke noe som tyder på at mobile jeger-samlere hevdet rettigheter til arealer som de på forskjellig måte forvaltet, selv om det i vår vestlige tankegang virker logisk. Jeger-sankere utnyttet ikke naturens ressurser ukontrollert og de krevde heller ikke hevd eller eiendomsrett til arealene de forvaltet.

Horisontal sosial differensiering er typisk for egalitære kulturer (H. Knutsson 1995:181–182 med referanse til Clark & Neeley 1987, 1990). Den viktigste sosiale enhet i arktiske samfunn er familien med kone, mann, eventuelt foreldre, søsken og barn (Broch 1982:40). Størrelsen er bestemt av økonomiske og miljømessige betingelser. De er derfor små, med to eller tre barn og kanskje en eller to besteforeldre (Brody 1983:192). Familielivet har definerte kjønnsroller. Nesten alle arbeidsoppgaver er spesifikke for menn eller kvinner. Samtidig er trivsel avhengig av overlappning mellom menns og kvinners arbeid. Ansvaret for forskjellige deler av en gitt arbeidsoppgave, kan være kjønns spesifikke på en komplisert måte (Brody 1983: 192, 195, 220–221, 2002a:196, 2002b:5, Sjurseike 2004). Fravær av disiplin skyldes foreldres ikke-autoritære måte å sosialisere sine barn, med begrunnelse i en tradisjonsbunden mangel på manipulativ behandling (Brody 1983:191–192, 194 med referanse til Briggs 1970). Kapasiteten vokser med barnet, mens små barn ikke kan bli holdt ansvarlig for deres oppførsel. Jeger-sankere har stor tålmodighet overfor barna som umerkelig går inn i voksenlivet ved å imitere de voksne og ved eksperimenter under veiledning av de voksne (H. Knutsson 1995:200–201).

Den sentrale oppgave for deres kultur og spirituelle system er bevaring av den verden som den er (Brody 2002a:8, 2002b:117, 146). De tror på en åndelig forbindelse mellom dyrene de jakter, stedene de reiser og dem selv. Ritualer er derfor viktige for jegere og sankere som ikke passivt høster, men er engasjert i å

vedlikeholde verden rundt seg for å sikre at produksjonen er rikelig (Brody 2002b:254–255).

Orientering og stedsans

Ikke alle steder i landskapet er like viktige for jeger-sankere (Uleberg 1999:43 med referanse til Tilley 1994:14–15). Spesielle steder får navn når de ønsker å returnere til dem (Johansen 1978b:141–142, Sjurseike 1994, Uleberg 1999:44). Navngiving av landskapets gir det betydning og gjør naturen til et sosialisert landskap og kultur (Brody 2002b:180, Fuglestvedt 2005:63). Fuglestvedt (2005) navnga selv landskap som "Hinsidesland" og "Landet bortenfor" om Sørvest-Norge. Hensikten var å markere hvordan kommunikasjonen kunne tenkes å ha foregått tidlig i mesolitikum og for å unngå å bruke moderne geografiske navn som kan låse tankegangen.

Omfanget av den årlige syklus var avhengig av landskap og ressurstilgang, men også hvor langt det er fysisk mulig å bevege seg. En gruppe kan ha som mål å få hele gruppen med til neste sted, mens en person eller to kan komme mye lengre enn en gruppe. De kan ha som mål å komme langt, eventuelt så langt som mulig, avhengig av hensikten. Mange av de mesolitiske lokalitetene har representert faste mål i en mer eller mindre etablert reiserute. Her var omfanget bl.a. avhengig av hvor lange strekninger mobile jeger-sankere beveget seg og derfor størrelsen på områdene i Sør-Norge som ble brukt av de samme menneskene. Det er flere måter å vurdere avstander på. I ulendt terreng vurderes avstander i noen tilfeller i tiden en tur tar. Det gjør Den norske turistforening. Avstander mellom turisthyttene oppgis i timer turen tar, mens noen inuitter måler lengden på en reise i antall ganger man sover, uavhengig av når på døgnet man sover (Brody 2002b:322 note til s. 47).

Det er flere eksempler på at jeger-sankere observerer landskapet de ferdes i, så intensivt og grundig at de husker en rute de har gått kun én gang. Det betyr også at har man prøvd seg på en rute og funnet ut at den er dårlig, blir det ikke forsøkt igjen. Denne spesialiserte evnen til å finne frem i landskapet henger sammen med betydningen av å unngå å gå seg vill. Derfor mobiliseres ressurser som sikrer målet. Stedsansen er blant de eldste og best bevarte hjernedeler i evolusjonen, samlokalisert med hukommelsen. Ny forskning viser at spesielle celler lagrer mentale kart i hjernen. Gjennom bevegelser igangsetter omgivelsene oppbygging av nye kart der grensene for et miljø slutter og et annet starter (Kjelstrup *et al.* 2008, Derdikman *et al.* 2009). Hjernen bytter så kart når miljøgrensen overskrides og tilrettelegger oppløsningen i kartene i forhold til behovet. På denne bakgrunn er det innlysende at jeger-sankerne

benyttet denne delen av hjernen maksimalt, slik at alle detaljer i en rute ble kartlagt og lagret for senere bruk.

Et eksempel på å kjenne sitt territorium var en reise til Arctic Bay i det nordlige Canada (Brody 2002b:54). Anaviapik fant frem gjennom "villmark" uten problemer selv om det var 38 år siden han hadde vært der sist. Han slo fast at inuitter umulig kunne gå seg vill i sitt eget land. Hvis de har gjort en reise en gang, kan de alltid gjøre den igjen. Et annet eksempel var en kommentar fra Iggiuguark til Knud Rasmussen da de oppholdt seg i Nordvest-Grønland: Når inuittene har gjort en reise kan de huske alt, også det de har opplevd. De behøver ikke å slepe med seg bunker, med henvisning til tegningene som lå fremme (Moltke 1943:84–85, se også Bergman 1927:210). Birket-Smith (1943:210) skrev om Knud Rasmussen som vokste opp i Grønland at han aldri lærte å ta en stedsbestemmelse på sine reiser. Han orienterte seg med inuitters usvikelige sikkerhet fordi han var i stand til å leve og tenke som de. Rees (2006:113) leste igjennom Roald Amundsens beretninger om sine ekspedisjoner. Her forklarte han at det ikke er noen lett sak å gå rett i et terreng hvor man ikke har merker. Tenke seg å skulle gå rett over en svær, endeløs slette i tykk tåke. Det er blikkstilte også og snøen ligger jevnt uten fokkskavler. Hva vil man gjøre? En inuitt kan greie det, men ingen av oss.

Bang-Andersen(2008:63–64) antok at bakgrunnen for bosetningen i Dyraheio skyldtes at stedet var lett å finne frem til i mørke og dårlig sikt. Sikkerhetsmessige vurderinger lå til grunn for valg av trasé mellom fjellet og lavlandet, fordi mennesker i senmesolitikum hadde "relativt begrenset detaljkunnskap om landskapet fra ett år eller tiår til det neste". Det ville ha medført betydelig risiko å legge inn mot åpne fjellvidder i terreng uten naturlige orienteringsledelinjer, transportmuligheter og definert retrettvei (Bang-Andersen 2008:111). Dette er ikke sannsynlig da etnografiske observasjoner eller ny hjerneforskning peker mot at jeger-sankere kjenner til og husker detaljene i de landskap og den rute hvor de en gang har vært.

Davies *et al.* (2005:284) foreslo at et primært motiv for å etablere stier må ha vært nivået av frykt i skogkledde omgivelser. Det gjaldt enten frykten for viltet, ånder eller simpelthen å gå seg vill i omgivelser hvor horisonten sjelden var synlig. Stiene hadde en tendens til å konsentrere aktivitetene i enkelte områder nær stiene. Derfor kan noen av åpningene forklares som rene sosiale fenomener, fordi de steder der stiene møter åpninger, blir markører i landskapet for pause og hvile (Davies *et al.* 2005:284). Bortsett fra at det er usannsynlig at jeger-sankere gikk seg vill, er det realistisk at de hadde sine møtesteder (se kapittel 9.2.1.).

For å få tak på en gitt ressurs fra boplassen i løpet av en dag, er kombinasjonen avstand og tid knyttet opp mot anvendt energi og anstrengelsene for å oppnå den (Bailey 1978:40). For de fleste jeger-sankeres ressurser antas avstanden fra boplassen å være opp til omkring ti kilometer eller to timers gang. Mikkelsen (1989:83 med referanse til Lee 1968:35) antok at jegergrupper (i fjellet i Telemark) i mesolitikum gjerne utnyttet et område med radius ca. 10 kilometer fra boplassen i løpet av en dag. Samme vurdering lå til grunn for "site catchment", analysen for kystlokaliteten Salthelleren i Sørvest-Norge (Skar Christiansen 1985b:10 med referanse til E.T. Helskog 1983:13 og Vita-Finzi 1983:29).

På bakgrunn av fordelingen av bearbeidet "chocolate flint" på senpaleolitiske lokaliteter i Polen formodet Bratlund (1996b:21 med referanse til Schild 1984) en mobilitetsavstand på omkring 200 kilometer. Indrelid (1994:273 med referanse til Helm 1972:68, Rogers 1972:107 og Price 1973:463) la frem en modell for mesolitikum hvor avstanden mellom sommer- og vinterområdene kan ha vært 250 til 500 kilometer. Til sammenligning ligger Hardangervidda i luftlinje 120–150 kilometer fra kysten i sørøst og 80–100 kilometer fra kysten i vest som var realistiske avstander for jeger-sankere. Bang-Andersen (1987a, 1989:339, 1992, 2004:84, 2008) antok at reinsdyrjegere tilbakela ca. 30 kilometer på en dagsmarsj fra fjordstrøkene til Storhiller i Ryfylke i Sørvest-Norge.

Med en dagsmarsj på rundt 20 kilometer per dag kan man nå 100 kilometer på fem dager. Dette tilsvarer strekningen fra kysten vest-øst over fjellet i Sør-Norge, på under tjue dager hvis man beveget seg i jevnt tempo. Til sammenligning kunne de nordlige sortefotindianere i Alberta i Canada, under sportsdager tilbakelegge 350 kilometer fra en morgen til neste dag uten hvile (Lange Lanse 1964:25). På samme måte viser det at jeger-sankere kunne tilbakelegge svært lange avstander i løpet av årets vandring. Dersom de ønsket å krysse fjellet i Sør-Norge kunne det gjennomføres på rimelig kort tid. Flyttet de imidlertid rundt med hele sin gruppe og sine fornødenheter, har dagsmarsjene vært kortere og vandringen tatt lengre tid. Strekningen fra kysten til snaufjellet var imidlertid innen rekkevidde på kort tid for enkeltpersoner, mens den tok litt lengre tid for hele gruppen. Indrelid (1994:256–257 med referanse til Hanstrøm 1963:242 og Speiss 1979:31) refererte fra Labrador i Canada og det nordlige Sibir om en lengde på reinsdyrenes sesongvandring på henholdsvis 320 kilometer og 770 kilometer en vei, mellom sommer- og vinterbeitet. Han kommenterte at det ville være umulig for menneskene å følge en så lang distanse og at det var mer hensiktsmessig å vente på dyrene på steder med årvisse trekk. Ut fra ovenstående

var det imidlertid ikke mulig for jeger-sankere å tilbakelegge distansene som ble referert.

Bevegelsene gjennom landskapet har mer eller mindre fulgt de samme ruter. Jeger-sankerne kjente de beste ruter. Ferdsel i tett vegetasjon forutsetter en innsats for å rydde stier og holde dem åpne (se kapittel 8.4.). Det førte til utvikling av et nettverk av stier. Ferdsel fra et sted til et annet har fulgt kjente mer eller mindre permanente ruter når det gjaldt de samme målene med vandringene. Kjente merker langs rutene ble identifisert og brukt som veivisere. De fikk navn for å bli fortalt videre så andre kunne følge samme rute.

Mange gamle ferdselsårer mellom kysten og fjellet i Sør-Norge er grundig beskrevet i litteraturen og tradisjonelt knyttet til jernalderssamfunnet. De kan være langt eldre. Ingen vet hvor gamle de er. Jeger-sankere utviklet tidlig et hensiktsmessig kommunikasjons-system og de fant igjen ruten de en gang hadde gått. Valg av traseer mht. terreng, værforhold og mulige overnattingssteder tilsier at de ble valgt av mennesker som brukte fjellet ofte og lenge. Det styrker tanken om at ferdselsrutene i fjellet kan ha blitt anlagt før neolitisingen.

8.2. Bosetning i fjellet i mesolitikum

Det er vanskelig å finne spor etter jeger-sankeres bevegelse, opphold og aktiviteter i fjellet i mesolitikum fordi deres mobile livsstil satte få og til dels uanselige spor i terrenget. Begrensninger i registreringene, til å lete etter spor etter reinsdyrjakt, gjør også de kjente spor ensidige (se kapittel 7.3.). Det kulturlandskap jeger-sankere skaper er stort sett blottet for monumenter og andre varige kulturelle strukturer. De har ikke behov for å legitimere besittelse eller tilknytning til et område, men snarere unngår det for å ivareta sin effektive system med å høste (Brody 2002a:107, 2002b:335 med referanse til syv publikasjoner av James Woodburn). Det mangler tydelige spor av bofasthet, så som rester av faste huskonstruksjoner og oppdeling i rituelle og hverdagslike livssfærer som for eksempel anleggelse av gravfelt (H. Knutsson 1995:185). Det er et uttrykk for mobilitet som forutsatte at de ikke hadde gjenstander å bringe med seg utover et grunnleggende behov. Eiendom er uvesentlig i et mobilt samfunn, og snarere et hinder enn en fordel (H. Knutsson 1995:181). De samlet ikke på gjenstander og andre goder som ikke var helt nødvendige.

Forventningen til spor etter jeger-sankere i fjellet i mesolitikum er at de må være få og uanselige. Man bør tolke sporene i forhold til kulturen og ikke i forhold til forventninger som stilles til senere kulturer, særlig

bønder i forskjellige kulturelle former. Det betyr også at mangel på eller få spor, ikke kan tolkes alene på grunnlag av nettopp mangelen på kulturminner (for eksempel Fuglestvedt 2005:63). Det vil være en alvorlig feiltakelse å tolke mangel på kulturminner som et uttrykk på mangel på jeger-sankeres tilstedeværelse. Her tas opp noen utvalgte kulturminnetyper som vanligvis blir anvendt for å belyse hvordan menneskene kan ha brukt fjellet og omkringliggende områder i mesolitikum.

8.2.1. Lokaltet, boplass og bolig

Boplasser fra steinbrukende tid i fjellet i Sør-Norge er beskjedne selv om spor etter boliger er identifisert flere steder (Gustafson 1995:910). Johansen (1978b:141–143) nevnte mange typer lokaliteter for utvinning av hardmaterialer og for daglige oppgaver. Eksempler er skjæring, stikking, skraping og foredling av varer fra miljøet. Slakteplasser, ildslagning, matlagning og brenning av bål kan også nevnes. Utsiktslokaliteter og steder for speiding er som regel meget små med beskjeden artefaktmengde og uten spor etter bruk av ild. Det er funn av lokaliteter hvor menneskene i mesolitikum slo seg ned utenfor kjente reinsdyrruter. Et eksempel fra den bjørkeskogskledde Innerdalen i Sør-Trøndelag, ble i utgangspunktet ikke regnet som egnet for fangstfolk i steinalderen (Gustafson 1988:54). Groper med trekull, eventuelt brukt til tilberedning av måltid, er nærmest tidløse. Disse gir ikke signal om alderen, men C14-dateringer knytter noen av dem til mesolitikum.

Sannsynligvis har det vært en sammenheng mellom ressursutnyttelse og bosetningsmønster. Menneskene forsøkte å legge sine boplasser på gunstige steder i forhold til ressurser som skulle utnyttes (Indrelid 1994:256ff.). Ryddete områder hvor hjortedyrene beitet ble ofte slakteplass. Det var ikke den samme plass som ble brukt til å sove, reparere redskaper eller til fødebehandling, da disse aktiviteter ville skremme viltet (Simmons & Innes 1996). De større funnsteder må ses i forhold til aktiviteter som fant sted i terrenget utenfor oppholdsflaten. De minste lokaliteter representerer ofte disse aktiviteter og må ses i lys av funksjonen av de større funnsteder. Boplassen betraktes gjerne som en enhet hvor de fleste daglige aktiviteter foregikk, mens boplassbegrepet som skisseres innenfor etnografien, legger vekt på menneskenes relasjoner til og bruken av landskapet i et større område (Berg-Hansen 2001:183, 2009). Omfattende bruk av og påvirkning på landskapet i store områder utenfor selve boplassen blant evenkene i Sibir er blitt dokumentert (Grøn *et al.* 1999, Grøn & Kuznetsov 2003, Jordan 2001, 2003). I den arkeologiske litteratur er det i hovedsak

økonomiske aktiviteter som knyttes til boplassene, mens aktiviteter knyttet til både religion, kosmologi og erverv setter spor både sentralt på boplassen og i landskapet omkring. Disse kan være mulige å gjenkjenne i en arkeologisk kontekst (Berg-Hansen 2001:183 med referanser). Små lokaliteter kan ha blitt brukt i enhver avstand fra boplassen og kan representere aktiviteter knyttet til furasjering eller overvåking (Boaz 1998:302). Samme type arkeologiske spor kan ha blitt etterlatt av grupper av variabel størrelse og sammenheng. Boaz (1998:302 og fig. 173 med referanse til Binford 1978b:488–499, 1980:343–344) ramset opp mulige aktiviteter: bearbeiding til spesielle formål som ble utnyttet i forbindelse med andre lokaliteter, jegere på overvåkingsturer fra en permanent eller halvpermanent bosetning og grupper på vei mellom spesielle formål eller boplasser.

Kulturlagenes tykkelse eller mengden av artefakter blir ofte brukt for å vurdere lengden på og hyppigheten av opphold på lokaliteten. Tynne kulturlag (eller ingen kulturlag) og få funn er ofte blitt tolket som tegn på et kort opphold eller/og liten hyppighet i bruk av lokaliteten. Disse forhold kan imidlertid også skyldes stor mobilitet og bruk av lite bestandig materiale som for eksempel tre, skinn og bein, eller/og at de tok alt med seg.

Boplasstørrelse brukes ofte som et argument for bofasthet og lengde på oppholdet som også varierer etter hva som foregikk på stedet. Åpne boplasser på Hardangervidda ble karakterisert som små og funnfattige, med mangel på sikre spor etter boligkonstruksjoner med opphold i kortere eller lengre perioder (Indrelid 1994:213ff.). Boplasstørrelsen varierer fra mindre enn 25 til mer enn 200 kvadratmeter og 2/3 av disse har et funnførende område på mindre enn 100 kvadratmeter (Indrelid 1994:217). For sørøstlige Dyræheio var funnførende areal 1–80 kvadratmeter, boflaten var på 10–20 kvadratmeter og de fleste funnsteder ble benyttet mer enn en gang (Bang-Andersen 2008:88). Johansen (1978b:54–57) derimot pekte på at det er tegn på at lokaliteter i fjellet var større og med større mengde artefakter enn i skogsområdet i Sørøst-Norge.

De fleste lokalitetene i fjellet fra steinbrukende tid har ikke spor etter boliger. Det betyr ikke at det ikke kan ha vært en bolig, men det er ikke erkjent spor etter dem. Det skyldes antakeligvis at den vanlige boligform i mesolitikum var lette konstruksjoner som ikke levnet spor, eller så svake spor av en slik karakter, at de ikke lot seg etterspore (Indrelid 1994:214, 217, 229). Indrelid antok (1994:229) at den vanlige boligformen i perioden 8500–3800 BP (9510–4200 kal BP) var lette, flyttbare, teltlignende konstruksjoner som ikke levnet spor. Tre meget små hustuffer fra Hardangervidda er

fra mesolitikum (Indrelid 1994:227, tabell 112). Tufene kunne neppe rommet mer enn 4–5 mennesker svarende til en liten familie eller et lite jaktlag (Indrelid 1994:228). I Nysset-Steggjevassdragene ble det ikke påvist spor etter konstruksjoner på boplassene som har liten utstrekning og ikke er særlig funnrrike. De er sannsynligvis spor etter kortere opphold (Bjørge *et al.* 1992:302). Med få unntak ble boligene konstruert på åpne boplasser, mens hellene ikke ble brukt som boliger med mindre de var beliggende presis hvor det var behov i relasjon til ressurser og transportruter (Bjerck 2008:89). Den presise lokalisering av boplasser i fjellet var bestemt av flere faktorer enn reinsdyrenes bevegelser, eksempelvis fiske, avstand til vann, kilder til råstoff og tilstedeværelse av brensel (Johansen 1978b:118, 141–142, Indrelid 1994:219, 271, Uleberg 1999:41–42, Bang-Andersen 2008:58).

Noen teltlignende boliger ble konsolidert med steinringer slik man noen ganger gjør i nåtiden for å stabilisere dem mot vær og vind (Bang-Andersen 1988a, 1988b, 1990, 2000, 2003a, 2003b, Prescott 1991a:37, Bjørge *et al.* 1992, Bjerck 2008:91). Steinringer, eller teltringer etter inuitter i Nordøst-Grønland langt fra mennesker, ble beskrevet av Rasmussen (1927:122–123) som noen av de nordligste som var funnet på den tid. Det er sannsynlig at det har vært mange flere steinringer i Sør-Norge enn det som er kjent. Det kan være vanskelig å erkjenne en steinring i et steinrikt terreng. Steinene kan være flyttet siden den gang og kanskje det bare var få stein som festet boligkonstruksjonen til bakken og som derfor ikke erkjennes som en ring. Det er lite arbeidskrevende å reise et telt og samle sammen 10–15 passende store steiner til å holde på teltet. Samtidig kan det være en investering i fremtidig bruk av lokaliteten. Det kan tenkes at steinringen ble konstruert når værmerkene forutsa kraftig vind som krevde god forankring til bakken.

Det er et kjent fenomen å overnatte uten en konstruksjon som overbygging. For eksempel bruker evenkene "små senger" av furukviste ved siden av ildstedet (Grøn 2000:195). I Sør-Norge er tilsvarende bregneblader antatt å ha blitt benyttet i mesolitikum for å gjøre oppholdsplassen komfortabel (se kapittel 4 og 5). Når valget ble å overnatte uten konstruksjoner, benyttet jeger-sankerne seg av sin klimakunnskap. De kunne for eksempel bruke lokaliteter på tørre grushauger som gir varmere underlag enn fuktig mark. De kunne også benytte lokaliteter hevet over omgivelsene som har de høyeste minimumstemperaturer om natten i forhold til lavereliggende partier. Også lokaliteter nær vann demper temperaturnedgangen sensommer og utover høsten (Wishman 1983:147). Under høytrykksperioder, særlig sensommer og utover høsten har vannet

høyere temperatur enn land. Det avgir derfor varme til området rundt, og temperaturen stiger.

Mange lokaliteter fra steinalder tid i fjellet kan fremvise mer enn en bosetningsfase. De aller fleste steinalderboplassene på Hardangervidda er små. Svært mange, også av de små boplassene, har sikre spor etter flere bruksfaser (Indrelid 1994:217). På de med en dokumentert bruksfase, har det ikke vært mulig å etterspore mer enn en tidsperiode. Indrelid (1994:217) viste til at de kronologiske metoder ikke gir mulighet for å skjelle mellom kortere tidsenheter. De fleste av de minste boplassene på Hardangervidda er uten spor etter flere bosetningsperioder, mens på større boplasser har halvparten spor etter gjentatte bosetninger (Indrelid 1994:217–218 og fig. 113). Kulturlevningene på de blandete boplasser, ble i flere tilfeller avsatt ved mange besøk (Indrelid 1994:218). De fleste steinalderboplassene på Hardangervidda er spor etter meget små grupper mennesker. Det er sjelden man finner sikre spor etter flere samtidige grupper ved siden av hverandre (Indrelid 1994:229). De største boplassene synes for en stor del å være opphopninger av levninger fra små enkeltgrupper som har holdt til på stedet til ulik tid (Indrelid 1994:229). Et flertall av steinalderboplassene på Hardangervidda, er resultat av gjentatte besøk som kan være et uttrykk for bruk av området i en årlig syklus.

Oppsummering

Fast bosetning slik den fremsto etter neolitisingen, eksisterte ikke i mesolitikum da menneskene levde som jeger-sankere. Vandringer innen et stort territorium forutsatte konstruksjoner i materialer som kunne tas med på vandringen, eller som var av materialer som var så rikelig og lite arbeidskrevende at det kunne etterlates. En slik livsstil etterlot seg få og lite synlige spor etter boliger og overnattingssteder i fjellet i Sør-Norge. Det var en del av strategien å unnlate å medbringe eiendeler utover det mest nødvendige. De spor som er dokumentert av boliger og boplasser, bekrefter at det er tale om en jeger-sankerkultur slik den er dokumentert i nyere tid fra arktis og nordlig boreale områder. Dette er i overensstemmelse med at jeger-sankergrupper fra den boreale skogen generelt har stor mobilitet (Kelly 1995:123). Mangel på funn etter markering av eiendom og stedstilknytning, skyldes sannsynligvis at de ikke markerte eiendomsrett. Dette ville ha undergravd deres livsstil.

8.2.2. Begravelser, ritualer og litiske råstoffer

Det er vanlig å tolke monumenter eller andre spor etter gravlegging av de døde, som et tegn på fast bosetning

eller sterk tilknytning til et område. Det er få funn av graver fra steinalderen som er i overensstemmelse med at jeger-sankere sjelden har regulære begravellessteder (Bergsvik 1988:9, H. Knutsson 1995:201). Det kan tyde på at samfunnene praktiserte en annerledes form for begravelse enn den som er dokumentert i Sør-Skandinavia (Bjerck 2008:101 med referanse til Sellevold & Skar 1999). Omstendighetene omkring funn av skjelettrestreter datert til MM2 og MM3 ved Hummervikholmen i Vest-Agder ble tolket som begravelser (Sellevold & Skar 1999). Det er ikke registrert bosetning sammen med skjelettene slik det vanligvis er tilfelle (Sellevold & Skar 1999:9). Et skjelett ble funnet på en boplass i Vistehulen (Lund 1951, Mikkelsen 1971 og Indrelid 1978). G. Lillehammer *et al.* (1995:60, 176) tolket det som en intensjonell nedleggelse i en grop, mens Sellevold & Skar (1999:9) antok at skjelettet var lagt i avfallshaugen. Gravfunnene i Vedbæk i Danmark er knyttet til et bosetningsområde (Petersen 2001, Petersen & Meiklejohn 2003). Akkumulering av graver er snarere å betrakte som en ikke planlagt effekt av at en gruppe gjentatte ganger vender tilbake til samme sted (H. Knutsson 1995:201). Gravene i mesolitikum i Vest-Europa var først plassert enkeltvis. Fra og med senmesolitikum ble de plassert også på gravfelt, tolket som begynnende sosial lagdeling og tiltakende bofasthet (H. Knutsson 1995:182).

Jeger-sankere har samme tilnærming til kriser i livet, som til død i vidt forskjellige økologiske miljøer (H. Knutsson 1995:199). Graden av mobilitet påvirker både gravintensiteten og begravellesmåten. Den store variasjonen i oppførsel som fastsetter gravskikken skiller mobile jeger-sankere fra bofaste folk (H. Knutsson 1995:166, 181). Gravskikken er plassbestemt, ikke konvensjonsbestemt. Det er generelt ikke religiøse standarder eller ritualisert oppførsel knyttet til død (H. Knutsson 1995:200–201). Det forklarer hvorfor det er registrert så få begravelser. Hvis man døde et annet sted enn boplassen, ble man etterlatt der man døde, som regel uten spor på overflaten. Disse forholdene gjør det vanskelig å finne spor etter deres døde. Det er heller ikke noen konvensjoner eller konstruksjoner som kan bidra til et mønster og til å spore dem opp.

Mangel på en fysisk markering av den døde er karakteristisk hos jeger-sankere. Mobile og halvmobile jeger-sankere forlater som regel straks stedet der døden inntreffer. De vender tilbake først langt senere (H. Knutsson 1995:166, 201). Inuitene i arktisk Canada var overbevist om at man skulle la de døde, og det de etterlot seg, få være i fred (Rasmussen 1955:102, se også Davies *et al.* 2005:285 med referanse til Morphy 1995). Noen ganger blir boligen til den døde ødelagt sammen med kroppen. Kroppen blir brent sammen

med boligen eller den døde blir forlatt i boligen som gradvis kollapser (H. Knutsson 1995:201).

En og samme gruppe kan plassere den døde forskjellig. Noen ganger kan den døde bli nedgravd med personlige eiendeler (eller noe annet) som også kan etterlates ovenpå graven. Andre ganger kan den døde bli kremert, etterlatt på bakken, kastet i vannløp eller forlatt i leiren, i boligen eller utenfor. Det er ofte avhengig av den aktuelle situasjon (H. Knutsson 1995:201, se også Rasmussen 1955:74). Vanligvis setter begravelser til jeger-sankere ikke spor på overflaten. Gjenstander blir ikke laget til begravelser og funnene i gravene kan ikke betraktes som gravgaver, likesom gravplassene knapt kan betraktes som gravfelt (H. Knutsson 1995:167, 201).

Oppsummerende kan manglende spor etter begravelser ikke brukes som bevis på at det ikke var bosetning i fjellet eller at jeger-sankere ikke hadde en sterk tilknytning til fjellet i mesolitikum. Det er sannsynlig at de etterlot seg få og lite synlige spor, ikke monumenter konstruert i uforgjengelig materiale. Det var ikke en aktuell eller nødvendig sosioøkonomisk strategi å markere tilknytning til sted og eiendom fordi deling av goder som arealer og steder i fjellet var dypt kulturelt forankret.

Løse kulturminner knyttet til døde mennesker

I noen tilfeller kan likevel kulturminner knyttes til døde mennesker i mesolitikum. Gjenstander knyttet til graver finnes både hos mobile og sedentære jeger-sankere (H. Knutsson 1995:183). Men det er ikke tydelige grenser mellom de steinene som er blitt tilbake på boplassene og dem man fant i gravene (H. Knutsson 1995:166). Dessuten er de redskaper som forekommer i gravene også funnet som en naturlig del av redskapene på boplassen (H. Knutsson 1995:174).

Erfaring fra etnografisk materiale tilsier at interessen for å eie gjenstander som symbolske markører på individets status, er ukjent hos mobile jeger-sankere, men også i samfunn av sedentære jeger-sankere (H. Knutsson 1995:183). Derfor må man betrakte gjenstander knyttet til graver som et resultat av en annen tankegang eller som en symbolikk som ikke fungerer med vårt verdensbilde.

Hellere, nyslippede økser, oker og keramikk ble foreslått som "mulige graver" og del av begravelsesritualet i steinalderen (Bergsvik 1988). Noen råstoffer har fått spesielt fokus pga. muligheten for rituelle betydning, i tillegg til den praktiske, for eksempel iøynefallende, eventuelt fargete materialer som jaspis, bergkrystall og hvite stein

Noen steinalderøkser kan stamme fra graver (Bergsvik 1988). Økser og deler av økser er meget fåtallige overalt i sørnorske fjell (Indrelid 1994:287). Som

løsfunn er de litt hyppigere på Hardangervidda (Indrelid 1994:155, 182, 250). De fleste avslag av øksene er for små til at den opprinnelige øks kan typebestemmes. Det kan skyldes at de ble brukt som kjerner for produksjon av avslag og at det opprinnelig var mange flere økser (Indrelid 1994:183).

Oker er funnet i hele steinalderen i mange sammenhenger og mange kulturer (Wreschner 1980). Røde oker er tillagt både funksjonell (pigment og garving) og rituell betydning knyttet til graver, religiøse skikker og magiske seremonier (Bang-Andersen 1982c, Sjurseike 1994:145 med referanse til Marshanck 1881, Schmandt-Besser 1980, Bang-Andersen 1982c, Selling 1987, Wreschner 1980). Oker var vanlig i Norden. Den var bl.a. knyttet til skjeletter fra mesolitikum for eksempel gravene på boplassområdene Skateholm i Skåne, Sverige, og Vedbæk i Danmark hvor okeren dekket deler av de døde (Albretsen & Petersen 1976, Albretsen *et al.* 1976, Bang-Andersen 1982c:68 med referanse til Larsson 1981 og 1982, H. Knutsson 1995:172–173).

Fuglestvedt (1992:56–57) og Boaz (1998) viste til at oker kunne brukes til garving av huder. I Dokkfløy ble oker funnet på mange lokaliteter fra mellommesolitikum til eldre jernalder hvor det ble registrert bein fra elg eller bever (Boaz 1998 med referanse til indianeres bruk av oker). Det kan tyde på at okeren ble brukt på skinn, men bruk i begravelsesritualer gjennom omforming av den gule til den røde varianten, kan ikke utelukkes.

Oker funnet på to lokaliteter i Dyraheio, ble antakelig brukt til kropsdekor og hudbeskyttelse, konservering av skinn, innsmurt på jaktutstyr og som en del av jegernes magi for å sikre et godt utbytte av storviltjakten eller som symbol for blod, for liv og død (Bang-Andersen 1982c:69 og 2008:86–87 med referanse til Timm 1964:40–45, 67–69, se også Fuglestvedt 1992:56). Andre forslag var bergmalinger for å lokke viltet og initiasjoner ved overgangen fra gutt til mann. Pga. funnomstendighetene, som mangel på nedskjæring eller registrering av gravgods, utelukket Bang-Andersen (1982c:70) at okeren i Dyraheio og andre lokaliteter i Sør-Norge var blitt brukt ved begravelser. Det er imidlertid ikke i samsvar med jeger-sankerkulturens tradisjoner for behandling av sine døde (se ovenfor). Det ble ikke laget verken nedskjæringer eller konstruksjoner i forbindelse med dødsfallene. Personlige eiendeler kan ha blitt etterlatt, for eksempel det vedkommende bar med seg ved sin død. Slike gjenstander kan neppe skilles ut fra andre artefakter på lokaliteten. De er kanskje derfor langt vanligere enn litteraturen tilsier. Det utelukker ikke at okeren også har vært brukt i jaktritualer og til garving. Tvert imot

sannsynliggjør jeger-sankerulturens integrering av profant og sakralt liv at okeren har hatt flere funksjoner samtidig.

Gravritualer er ikke bare knyttet til sosiale sammenhenger, men er et bilde på forandring og kryssing av grenser for å fremtre som noe annet enn i den levende verden (G. Lillehammer (1996:106 for jernalderen). Alt som har karakter av endring kan ha vært brukt som symbol på overgangen fra liv til død. De fleste redskaper inneholder et slikt element av endring og grensekryssende funksjon (G. Lillehammer 1996:102, 106). En tilsvarende tankegang kan ha ligget til grunn for okerens bruk i mesolitikum. Endringen av farge ved oppvarming og av de forgjengelige huder til bestandig lær, kan være overført til ritualer knyttet til dyrene som jaktes og døde mennesker, for å markere overgangen fra livet til de dodes verden (G. Lillehammer muntlig kommunikasjon november 2009). Endring i form av å forlate plassen var menneskenes reaksjon på kravet døden stilte til endring. I et slikt perspektiv er det også rimelig å la noen av den dodes redskaper ligge igjen.

Utvalgte litiske råstoffer

Litiske råstoffer var vanlig i brukt til redskaper i steinalderen. Menneskene kunne ikke klare seg uten dem fordi bruksområdene var daglige gjøremål for å gjøre råvarene anvendelige (Johansen 1978b:140–141, 152, 159, 172). Bruk av litiske råstoffer kan gi opplysninger om opphav, distribusjon og sammenhenger (for eksempel Johansen 1978b, Randers 1986, Gustafson 1988, Mikkelsen 1989, Bjørgo *et al.* 1992, Indrelid 1994, Boaz 1998, Bang-Andersen 2008).

Variasjonen i bruken av litiske råstoffer i mesolitikum i fjellet i Sør-Norge er ikke stor. Det er dominans av kiselsyrerike bergarter som flint, kvarts, kvartsitt og bergkrystall. Bruken av kvarts og kvartsitt var dominerende i senmesolitikum, mens flint var viktigere tidligere. Kvarts og kvartsitt er tilgjengelig overalt og man visste hvor det som var egnet til litiske redskaper fantes. Områder med tilgang på lokale bergarter (kvarts, kvartsitt og bergkrystall), som helt eller delvis kunne erstatte flintens bruksområde ble nyttet (Indrelid 1973a:10–11, Mikkelsen 1989:81). Valg av råstoff antas å ha vært bevisst og intensjonelt, men kunne være situasjonsbettinget (Schaller 1984:65, 100ff.) dersom det var godt nok til det formål det var bestemt for. Det tar kort tid å lage et redskap, kanskje noen minutter, hvis man har et noenlunde egnet materiale.

Jaspis fra bruddet i Flendalen (Skardlia 850 moh.) nord for Trysil er fargerik, vanligvis rød (Sjurseike 1994:57). Jaspis forekommer på mange mesolitiske lokaliteter i

et stort område rundt bruddet, i liten grad i lavlandet. Det er ikke nevnt eksempler på at jaspisen kan knyttes til begravelser. (Sjurseike 1994:fig. 11). Bruken av jaspis (okerfarget stein) forekommer samtidig med bruken av oker, og kan i innlandet ha blitt en markør som supplerte okeren (Sjurseike 1994). Et så spesielt råstoff som jaspis kan ha blitt oppsøkt over store avstander likesom meteoren i det nordøstlige Grønland (Freuchen 1943:118). Jaspis er også registrert i berggrunnen og på mesolitiske boplasser i Vest-Norge (Skjelstad 2003:75–76 med referanse til Bjørgo 1977 og Kristoffersen & Warren 2001:51).

Farger kan fungere som symbol med betydning utover det de faktisk er, i overført betydning, som noe "ikke anskuelig" (Sjurseike 1994:143). Materielle ting og steder kan symbolisere kulturell tilhørighet og således kan materiell kultur bli et kommunikativt middel med flere nivåer av betydninger (Sjurseike 1994:143–144 med referanse til Weiner 1992). Fargen kan ha gjort jaspis til et symbol både i rituell og profan sammenheng, da den har sterk symboleffekt (Sjurseike 1994:144–145). Jaspis kan oppstå som en kulturell markør for en gruppe mennesker, samtidig som den med sin røde farge kan være symbol på for eksempel liv, død, jaktmagi, ungdom og fruktbarhet avhengig av kontekst (Sjurseike 1994:144–145 med referanse til Jacobson-Widding 1979).

Et råstoff som er markør for tradisjonell sosial tilhørighet kan bli en bevarende, konserverende og kontrollerende kulturell markør, som forhindrer introduksjon av en ny materiell kultur, samtidig som det kan være vesentlig for grupperes innbyrdes forhold (Sjurseike 1994:146, 150). Menneskers behov for å sikre noe varig i en verden preget av forgjengelighet gir de materielle ting en viktig rolle som uomsettelig og hevet over omsetningsverdien (Sjurseike 1994:147 med referanse til Weiner 1992). På denne måten får materiell kultur en kommunikativ rolle som gjør teknikk, produksjon og bruk av steinredskaper til deler av det kommunikative system (Sjurseike 1994:147).

Det hellige, det hverdagslige og nyttige, kan være integrert i de samme prosesser og de to nivåer uadskillelige (Sjurseike 1994:147–149 med referanse til Hamori-Torok 1990). Å bringe noe av råstoffet tilbake til kilden (bruddet) og naturen kan ha vært viktig og rituelt betinget, da bruken av redskapene kan være symbolsk ladet (Sjurseike 1994:148). Det samme er tilfelle når artefakten forlates for å markere gruppens tilstedeværelse i landskapet. Da er det tilstedeværelsen som er vesentlig, mens mengden er uvesentlig. Bruddet (og lokalitetene) kan derfor ha vært et sted for kunnskapsformidling, funksjonelt og rituelt, og et sted man måtte vende tilbake til (Sjurseike 1994:148). Dersom

produksjonssyklusen fulgte vandringssyklusen, kan bruddet i Skardlia representere både begynnelsen og slutten på en slik syklus, et spesielt viktig sted (Sjurseike 1994:131). Menneskene som utnyttet råstoffkilden kan ha vært langt borte fra bruddet når de returnerte til råstoffkilden i jaspisbruddet og forkastet gamle utbrukte redskaper når de ankom for å fornye redskapene (Sjurseike 1994:132 med referanse til Gramly 1980).

Ved å se kultur som en dynamisk prosess og materiell kultur som en aktiv del av den sosiale virkelighet, blir teknikken oppfattet som enkeltmenneskers handlinger i en sosial kontekst, reproduisert ved handlinger og valg innenfor de kulturelle rammer (Sjurseike 1994:150). Således blir materiell kultur og menneskers valg og handlinger intimt sammenflettet og uatskillelige. Menneskers handlinger og valg blir derfor ikke frie, men bundet av den materielle kultur og teknikken som frembringer den materielle kultur. Således kan både teknikk og jaspisbruddet ha spilt en sentral rolle i samfunnets kunnskapsoppbygging og sosiale reproduksjon (Sjurseike 1994:150). Ritualer blir i en slik utvidet tolkning uatskillelig fra den kultur de tilhører og ikke bare knyttet enten til jakt eller til begravelse eller til garving, men hevet over disse (Sjurseike 1994:151).

Flint forekommer naturlig under den holocene marine grensen i Sør-Norge, men i områder som Lista og Jæren er forekomsten større (Berg-Hansen 1999). Flint forekommer ikke i berggrunnen i Norge. Den finnes i istidssedimenter langs kysten, avsatt under Weichselistiden fra Skagerakbreen som drenerte opp langs vestlandskysten fra Oslofjorden hvor flintbærende avsetninger eksisterer (Sejrup *et al.* 1998). Flint finnes derfor høyt over den holocene marine grense knyttet til glasioisostatisk betingete avsetninger på Jæren (over 200 moh.). I det minste finnes den så langt nord som Hjelmeland i Ryfylke (165 moh.) med en teoretisk mulighet for å finne slike avsetninger så langt nord som midtre del av Hordaland (for eksempel Helland 1885, Bjørlykke 1908, Fugelli *et al.* 1993, Sejrup *et al.* 1998). Flint kan også ha nådd områder utenfor Skagerakbrens domene ved hjelp av isfjell (Berg-Hansen 1999:261–262). Det betyr at flint forekommer i istidsavsetninger lengre inn i land enn det en vanligvis regner. I områder hvor Skagerakbreen med Bretunger beveget seg innover lavtliggende landområder og avsnøret fjorder, kan isfjell ha fraktet flint inn i landet langs fjordene på et tidspunkt da landet var presset ned. Flinttilgangen var uansett begrenset og den ble plukket opp primært langs stranden (Berg-Hansen 1999:262–263).

Flint overgår kvarts, kvartsitt og bergkrystall som basismateriale til formelle redskaper. Bruk av andre råstoffer enn flint, er ofte blitt antatt å være en

kompensasjon når det var vanskelig tilgjengelig (Bang-Andersen 1997:51). Behovet for flint skal ikke overvurderes da mengden av flint på fjellokalitetene totalt er meget liten, samtidig som den finnes i nesten alle artefaktsamlinger fra fjellet (for eksempel Mikkelsen 1989:83–84, Indrelid 1994). Det kan skyldes flere forhold, dels den beste kvalitet til redskapsproduksjonen, men sannsynligvis også at det har vært lagt vekt på å ha noe flint selv om de fleste redskaper var i andre materialer. Dette kan ha hatt sammenheng med markering av tilhørighet til områder, hvor råstoffet fantes, enten ved at man selv hentet det på sin årlige vandring eller ved bytte. Den sosiale og kulturelle verdien som ble utredet for jaspis (Sjurseike 1994) kan også ha vært gjeldende for flint. Litt flint (kanskje avslag og annet som ikke hadde en praktisk verdi) ble deponert rituelt for å markere tilhørighet ved å gi det tilbake til naturen. Flintens beskaffenhet på Hardangervidda, beskrevet som et svært lite homogen med farge- og kvalitetsvariasjoner på en og samme boplass (Indrelid 1994:171), kan tas som et indisium i samme retning. Det samme gjelder de mesolitiske fjellboplasser i Telemark hvor flintkvaliteten også var blandet (Mikkelsen 1989:79). Det kan også ha vært tilfelle med de såkalte atypiske spissene som utgjorde 40 % av alle identifiserte spisser som Indrelid (1994:183–184, 192) påpekte var usikre både mht. type og funksjon.

Av andre bergarter og mineraler brukt som litisk råstoff, er noen lette å identifisere og gir informasjon om kommunikasjon. Deres bruddsted er kjent og de ble tatt ut under mange besøk. Lærdalskvartsitten er fra bruddet Kjølleskarvet (1430 moh., Johansen 1970, 1978b:143, Bjørge *et al.* 1992:302). Som jaspis kan lærdalskvartsitt identifiseres til et konkret brudd og oppfattes som lokalt eller importert råstoff, avhengig av hvordan man tilegnet seg det. Bruddet ble utnyttet gjennom store deler av steinalderen. Da det kun har foregått en hovedaktivitet, utvinning av råmateriale, er avslagmengdene store og det er svært få redskaper (Indrelid 1973a:21–22). Andre råstoffer finnes i definerte brudd som grønnstein fra Hespriholmen og rhyolitt ("årekvarts" i eldre arkeologisk litteratur) fra Siggjo på Bømlo i Sunnhordland (Alsaker 1982:39–45, 211–224, 1987, A.B. Olsen & Alsaker 1984:95ff.). De forekommer på vestnorske kystboplasser og bl.a. på Hardangervidda (Indrelid 1994:172, 250). Nord på Vestlandet dreier det seg om diabas på Stakaneset i Eikefjorden øst for Florø, funnet så langt nord som Alstadhaug i Nordland, men vanlig nord til Trondheimsfjorden (Helskog 1980b, A.B. Olsen 1981, Bergsvik 2002b:18, Bergsvik & A.B. Olsen 2003:398). Fordelingen av økser av stakanesdiabas tyder på at

menneskene fra Sunnmøre til Nordhordland hadde direkte tilgang til råstoffet og at det ikke er spredt gjennom handel (Gundersen 2004:106–107). Disse bergartsbrudd er lokalisert til kysten. Da var de også lett og hurtig tilgjengelig for store områder med båt. Gråvakke ble også brukt til redskaper og kunne spores tilbake til devonfeltet i Nordfjord, eventuelt Gulen (Bjørge 1981:148–149).

Der var sannsynligvis direkte tilgang til slike råstoffer (for eksempel Olsen & Alsaker 1984, Bergsvik 2002a:308–309) som ble hentet ut langveis fra gjennom egne "oppdragsturer".

Ingen boplasser på Hardangervidda har slike mengder av lokalt råstoff som kvartsittrike boplasser i Lærdalsvassdraget (Indrelid 1994:264 med referanse til Johansen 1969b, 1978). Her er kvartsitt nærmest enerådende, samtidig som flint finnes på nesten alle lokaliteter (Johansen 1978b:69–71, 144, 184–185, 265, 283). På Hardangervidda forekom kvartsitt også i brudd (Indrelid 1994:250–251). Den store typologiske likhet mellom redskaper av flint og kvartsitt (Indrelid 1994:171) viser at de to råstoffer kunne erstatte hinannen. Den sparsomt forekommende såkalt sprø, "sukkerbit"-aktige kvarts (Indrelid 1994:171), kan ha vært uttrykk for rituell deponering, for å gi det tilbake til naturen.

Bergkrystall og andre hvite eller klare kvarts og kvartsitter er vanlig som regel i små mengder på mesolitiske lokaliteter i fjellet (Mikkelsen 1989:79, Indrelid 1994:171–172). De ofte små og vanskelig identifiserbare bruddstedene var lokalisert i fast fjell (Bergsvik 1999:293, se imidlertid B. Myhre 2005:fig. 1). Det er ikke funnet sikre bergkrystallbrudd på Hardangervidda, men Indrelid (1994:251 med referanse til Martens & Hagen 1961:66) viste til flere mulige forekomster av bergkrystall som kan ha vært utnyttet. Kvarts og bergkrystall er også funnet på de fleste mesolitiske kystboplasser (for eksempel Skar Christiansen 1984:57–58, A.B. Olsen 1992: 80–81, 84 fig. 55, 123–124, Nærøy 1994, Bang-Andersen 1997:51). Bergkrystall kan vanligvis ikke brukes til å identifisere kontakt eller vandring (Skjelstad 2003:71–72).

Alle lokalitetene ved Øvre Storvatnet og Store Myrvatnet inneholdt et lite, markert innhold av bergkrystall, beskrevet som et grunnleggende episodisk element (Bang-Andersen 1997:46–51, 2008:30, 34–36). Avstanden fra Øvre Storvatnet til nærmeste kjente forekomst av bergkrystall er 15–20 kilometer (Bang-Andersen 1997:50). I Styggevassheller i Breheimen var det dominans av bergkrystall (Randers 1986:58, 67). Bergkrystall dominerte på en av steinalderlokalitetene ved Holmavatnet lengst nordøst i Rogaland. Her fantes

også depoter med hele bergkrystaller, råstofflager beregnet på senere bruk, som tilsvarende kan ha skjedd med flint fra sesong til sesong (Mikkelsen 1989:84).

De boplassene som ligger mindre enn 10 kilometer fra kjente bergkrystallbrudd i Telemark har en dominans av bergkrystall som råmateriale. De som ligger lengre vekk har dominans av flint (Mikkelsen 1989:82–83, tabell 15). Mikkelsen (1989:83) tolket dette som et uttrykk for at medbrakt flint spilte hovedrollen ved produksjon av litiske redskaper, bortsett fra når både boplassen og alternative råmaterialer lå innenfor det daglige utnyttelsesområdet. Man kan stille spørsmålet om denne tolkning gjelder dersom menneskene fortsatt hadde nok av medbrakt flint til å dekke sine behov?

Kvarts og bergkrystall kan betraktes som et integrert kulturelt element i mesolitiske jeger-sankersamfunn som et estetisk, symbolsk eller psykologisk aspekt som overgår praktiske, funksjonelle og teknologiske faktorer, snarere enn å representere en nyttefunksjon i dagliglivet (Bang-Andersen 1997:51). Det kan ha vært en intensjonell markør for sosial tilhørighet, menneskelig kommunikasjon eller sosio-økonomiske territorier. Sosiale faktorer kan muligens delvis forklaring bruken av kvarts (Bang-Andersen 1997:52 med referanse til Sandmo 1989, Hood 1994 og Sjurseike 1994). I følge etnografiske kilder har kvartskrystaller vært brukt i seremoniell kontekst blant mange jeger-sankergrupper med et magisk innhold (Bang-Andersen 1997:51 med referanse til Toçon 1991), eventuelt båret som personlige lykkebringende amuletter (Broadbent 1979). Mytologiske forestillinger om en iboende kraft i bergkrystall kan forklare dens forekomst på mesolitiske lokaliteter (Skjelstad 2003:124). Tilstedeværelse og i noen tilfeller en spesielt høy og konsentrert forekomst, kan ha vært begrunnet i spesielle hendelser og markeringer på pågjeldende lokalitet.

Ut fra beskrivelsene av funnforholdene, er det mulig at Bang-Andersens (1997) tolkning av bergkrystall og kvarts har samme kvaliteter som jaspis. Disse omfatter en integrert og uatskillelig del av jeger-sankerulturens verdensbilde (Sjurseike 1994). Råmaterialer hadde i et slikt lys både en praktisk, hverdagslig bruk og en rituell, åndelig funksjon. De alltid tilstedeværende, tilsynelatende ubrukte og ubrukelige biter av de viktige råmaterialer kvarts og bergkrystall beskrevet av Bang-Andersen (1997:51), kan være deponert på utvalgte steder i landskapet for å markere tilhørighet, tilstedeværelse og tradisjon, og for å gi tilbake til naturen det naturen ga til menneskene.

Markører for rituell og profan bruk

Lokale litiske råstoffer finnes i territoriet der man bor, mens importerte råstoffer finnes andre steder. Det må

da transporteres til området der man bor, enten man henter det selv på sine vandringer eller alternativt fikk det som uttrykk for deling av goder mellom grupper. Sannsynligvis var begge modellene i bruk, avhengig av tid og rom. Råstoffer som lærdalskvartsitt og jaspis var lokale for de som brukte territoriene hvor bruddene lå. Råstoffene var importerte for dem som bodde i andre territorier. Lokale og importerte litiske råstoffer med iøynefallende karakteristika og kjent opprinnelsessted, gir informasjon om kommunikasjon, regionalitet og territorier.

De samme litiske råstoffer kan også ha blitt brukt som markører, som ga signaler til dem som kom til lokaliteten, hvor det var intensjonelt etterlatt. Det var ikke for å markere hevd eller eiendomsrett til stedet eller området, men for å vise sin tilstedeværelse, identitet, sosial tilhørighet og materielle kultur.

Da jeger-sankere opprinnelig bosatte fjellet, var flinten med fra kysten. Lokale råstoffer ble etter hvert tatt i bruk ut fra kunnskap om råstofftilgang og knyttet til identitet (Skjelstad 2003:124). Når menneskenes identitet ikke lengre var knyttet til stedet de kom fra, etablerte de sin egen identitet med et eget materielt uttrykk (Sjurseike 1994). Flint har et kjent opphav og flintartefakter funnet i fjellet blir derfor brukt som et indisium på kontakt mellom mennesker som brukte fjellet og kysten. En høy flintprosent i fjellet antas å vise hyppig kystkontakt (for eksempel Johansen 1978b:265, Gustafson 1988:55, Mikkelsen 1989, Indreliid 1994:250, 275, Sjurseike 1994:112). Jeger-sankere som hadde kystkontakt i sin tradisjon, kan ha brukt flint som markør når de ferdedes andre steder enn kysten. Flint ble identitetsskapende fordi den ikke fantes naturlig i fjellet. Det kan være en forklaring på at (litt) flint finnes på så å si alle lokaliteter i innlandet og at alle som bosatte fjellet i mesolitikum i Sør-Norge på en eller annen måte var knyttet til kysten gjennom kulturen.

I dag skilles det mellom (økonomisk) livberging og kosmologi, mens for forhistoriske jeger-sankere var de integrerte (Bergsvik 2002b:18 med referanse til Kent 1989 og Descola & Pålsson 1996). Bruddene på for eksempel Hespriholmen, Stakaneset og Siggjo har en farlig, utilgjengelig og fjern beliggenhet. Tradisjonelt er bruken av disse steinbruddene antatt å skyldes at det er det beste råmateriale. Lokaliseringen tyder på at de kan ha blitt betraktet som integrert i livbergingen, økonomisk, kosmologisk og sosialt, og derfor spesielt attraktive (Bergsvik 2002b:19). Redskaper fra slike steder er ofte spredd vidt omkring og er blitt betraktet som spesielt kraftfulle (Bergsvik 2002b:19 med referanse til Burton 1984, McBryde 1984, Hood 1991, Taçon 1991, Bradley & Edmonds 1993 og Cooney & Mandal 1998).

Det er sannsynlig at to nivåer, det rituelle og det profane, var integrert i de samme prosessene, ikke bare for jaspis, men også for andre (alle?) råstoffer. De ble derfor ikke sett på som atskilt. Derfor var det å bringe noe av råstoffet tilbake til kilden og naturen antakelig rituelt betinget. Det var en måte å samarbeide med naturen for at den skulle være velvillig også neste gang. Mange av de artefaktene som finnes på de arkeologiske lokalitetene kan være et rasjonelt uttrykk for produksjon av praktiske redskaper. Det kan også være utskalling av ubrukelige redskaper, men samtidig var de også uttrykk for å gi noe av råstoffet tilbake som man hadde fått av naturen. Gruppens tilstedeværelse på verdifulle steder i landskapet ble samtidig markert. I en slik sammenheng var antakelig mengde og kvalitet uvesentlig. Således ble det også markert at man ønsket og forventet å vende tilbake til stedet av både profane og mytologiske årsaker.

Bergartsbruddene kan ha blitt betraktet som hellige steder (A.B. Olsen & Alsaker 1984:100). I motsetning til de stasjonære brudd kan de portable redskaper, utarbeidet i råmaterialet fra bruddene, ha vært bærere av informasjon fra de "hellige" brudd, fraktet over store avstander som et symbolsk-ideologisk uttrykk (Lødøen 1995:18 med referanse til Hood 1988:79). Bergartsbrudd og redskaper av bergartene kan ha blitt betraktet som to sider av samme sak (Lødøen 1995:19), hvor det portable bringer det hellige fra bruddet ut i verden. En slik tolkning gir en videre innfallsvinkel til bergartsøkene som offerfunn, med et symbolsk-kommunikativt aspekt (Lødøen 1995:19), men også som markører for tilstedeværelse og identitet.

Karakteristiske litiske råstoffer kan gis en tolkning utover det praktiske, som tradisjonsbærere og som uttrykk for identifikasjon og samhörighet, samtidig som det var en viktig markør for sosial og kulturell tilhørighet med en aktiv kommunikativ rolle. Både det hellige og det verdslige var integrert. De to prosessene kunne ikke skilles ad, slik at råstoffer ble deponert etter å ha vært med på vandringen. Deponeringen markerte tilstedeværelse i landskapet og gruppen måtte vende tilbake til stedet i følge tradisjonen, ut fra tanken at materiell kultur og menneskers handlinger er uatskillelige.

8.2.3. Jakt og fangst

Reinsdyrene og deres atferd og levevis har hatt en viktig rolle i å forstå funnene etter steinbrukende mennesker i fjellet, også pga. registreringsstrategiene (kapittel 7.3.). Jeger-sankerne som bosatte fjellet i mesolitikum har ofte blitt omtalt som reinsdyrjegere. Slik kan man få assosiasjoner til Ingstads (1975) beskrivelse av nunamiuttene i det nordlige Canada, jegere som i

følge Ingstad hadde få andre byttedyr enn reinsdyr (se også H. Knutsson 1995:56). Økonomier basert på helårig jakt på reinsdyr er eksepsjonell. Sesongmessig reinsdyrjakt er mer vanlig enn slike "monoøkonomier" som er sårbare pga. ustabilitet i dyrepopulasjonen (Grønnow 1987:159 med referanse til Burch 1972:348 og Grønnow *et al.* 1983:22). Betegnelsen "reinsdyrjegere" i motsetning til "elgjegerne" har gyldighet, men bare for å beskrive sesongmessige eller lokale preferanser. Den beskriver ikke hele økonomien til kulturen. Betegnelsen "reinsdyrjegere" er ikke egnet til å beskrive en arkeologisk kultur (Bratlund 1996b:44, 1999c:36, se også Grønnow 1987:159 med referanse til Burch 1972). Bratlund (1994:82, 1999c:34) oppsummerte i stedet en modell for Hamburgøkonomien med forslag til sesongmessig skiftende vekt på forskjellige ressurser mellom "reinsdyrsesonger" og "hestesesonger". På samme måten er det heller ikke sannsynlig at det var slik i mesolitikum i Sør-Norge, hvor den årlige syklus må ha inkludert atskillig flere landskaper og biotoper enn snaufjellet, særlig i betraktning av at mer enn 95 % av lokalitetene i appendiks 2 var lokalisert under furutregrensen (fig. 44). Det er sannsynlig at det var en årstidsbestemt gjentatt bruk av fjellet, for å dekke spesifiserte behov knyttet til forskjellig bruk til bestemte tider av året.

Reinsdyrene var hovedstrategien for mennesker som brukte fjellet, men det var andre kulturelle strategier i løpet av året. Det var en sammenheng mellom mennesker, reinsdyr, skoggrense og snø i fjellet (kapittel 7.1.) som en del av kulturen gjennom nedarvede tradisjoner (kapittel 8.3.). Det økonomiske grunnlaget var vesentlig bredere enn det. Man kan snu temaet på hodet og si at dersom reinsdyrene var enerådende eller sentrale for jeger-sankerulturen i Sør-Norge, ville det blitt flere og flere arkeologiske funn i fjellet fra tidligmesolitikum til lenge etter neolitiseringsen. Skoggrensen gikk nedover og områdene som var velegnet som reinsdyrbiotoper ble stadig større samtidig som snøens innvirkning på vinterbeitet neppe ble vesentlig verre. Men slik er ikke bildet som ble tegnet i kapittel 7.5.

Storvilt har sannsynligvis vært den sentrale matressurs for jeger-sankere i Skandinavia i mesolitikum. Andre ressurser som småvilt, fiske og sanking har vært en tilleggsressurs, slik det er tilfelle for resente jeger-sankere i boreale, subarktiske og arktiske strøk (Lee 1968:42ff.). Viltet er alltid på vandring, og jakten bestemmer hvor boplassen skal ligge (Rasmussen 1955:36). Jakten blant mobile jeger-sankere i det boreale Canada foregikk ikke slik at de en gitt dag bestemte seg for uflektet å drepe en bestemt dyreart (Brody 2002a:152). De valgte jaktområde med en

spesiell art i tankene, men straks de var der, jaktet de hva de kunne finne. Fordi elg er den høyest vurderte og mest utbredte av artene, er den ytre grense for elgjakt ikke til å skille fra den ytre grense for all slags jakt (Brody 2002a:182ff.). Innenfor jaktterritoriet er der særlige områder hvor en art sannsynligvis er rikelig til stede eller spesielt lett tilgjengelig.

Jeger-sankere er eksperter på sporing og bruker forskjellige jaktteknikker (Brody 2002a:21, 28). Det meste av tiden som en er i bevegelse, benyttes til logistiske turer på jakt eller sanking, ikke til å flytte boplassen (Kelly 1995:130). Det ble brukt mange jakt- og fangsteknikker i fjellet i mesolitikum (Indreliid 1994:246, Gustafson 1995:12, se også Grønnow 1987:156–157 med referanse til Rust 1937, 1943, Clark 1975, Sturdy 1975, Bokelmann 1979 med flere). To hovedtyper av jakt på reinsdyr, smågruppebasert jakt og kollektiv drivjakt, var vanlig. Drivjakt var en effektiv fangstmetode som krevde samarbeid og egner seg godt for fangst på flokkdyr som reinsdyr (Gustafson 1995:12, se også Johansen 1978b). Det er vanskeligere å finne spor etter smågruppebasert reinsdyrjakt enn kollektiv drivfangst. De er vanskeligere å sette i system. Mange lokaliteter nær bredden av store vann skyldes at reinsdyrenes trekkveier ofte følger disse. En konsentrasjon av steinalderlokaliteter rundt særlig sårbare steder i reinsdyrenes trekkruiter, er påvist mange steder. Dette ble tolket som spor etter kollektiv drivjakt der dyrene ble skremt ut på vannet for å bli drept, da de svømmer langsomt og er lette å ta igjen med båt (Rasmussen 1955:116, Martens 1965:13, Hagen 1977:25, Johansen 1978b:60–64, 76–86, Bang-Andersen & Kjos-Hanssen 1979:39, Gustafson 1995). Kan det tenkes at noen vander i fjellet, ved dyrenes svømmesteder, kan ha sin opprinnelse i mesolitisk reinsdyrjakt, slik det var tilfelle i arktisk Canada (Rasmussen 1955:52)? Denne type jakt forutsetter at vannene var åpne, slik de er i perioden mai til oktober, avhengig av høyde over havet. I et noe varmere klima, slik som da lokalitetene var i bruk, var bruksperioden lengre. Vannene frøs til senere på høsten og ble isfrie tidligere på våren enn i dag.

Redskapsinventaret ble brukt som en bekreftelse på at storviltjakt var en viktig beskjeftigelse i fjellet i mesolitikum (for eksempel Moe *et al.* 1978:80, Bang-Andersen 2004:70). Pilspisser ble brukt til jakt som kan ha vært rettet mot forskjellige dyr. Funn av knokler med skuddmerker, på boplassene i Nord-Tyskland i sen weichsel, viser at selv små odder kunne drepe. Skyting har sannsynligvis vært en vanlig jaktmåte tidlig i mesolitikum (Hagen 1977:25, Bratlund 1990, 1991a, 1991b). Bang-Andersen (2008:101, 117) antok at individuell skuddjakt med pil og bue var eneste sannsynlige jaktform i steinalderen i Dyraheio. Prosjektile

viser storviltjakt, dokumentert ved funn av skjeftede eksemplarer forskjellige steder i Europa (Indrelid 1994:243–244, 246). Også tverreggete spisser og mikroflekker var knyttet til storviltjakt i mesolitikum (Indrelid 1994:245).

Reinsdyr har antakelig vært en lokaliseringsfaktor i den perioden jakten foregikk. Beliggenheten av mange lokaliteter, i relasjon til reinsdyrenes trekkmonster i dag er det beste og mest overbevisende argument for reinsdyrjakt i fjellet i mesolitikum. Det andre udiskutable argumentet er funn av bein fra reinsdyr. Funn av bein på Hardangervidda ga for første gang belegg for jakt og fangst på reinsdyr i sørnorsk høyfjell (Indrelid 1994:236–240, 243, fig. 121). Dateringene på det osteologiske materiale dokumenterte reinsdyrjakt i store deler av mesolitikum (Indrelid 1994:236–242). Det levnet ingen tvil om at storviltjakt, i første rekke reinsdyrjakt, var en betydelig næringsaktivitet på Hardangervidda i steinbrukende tid (Indrelid 1994:246, se også Moe *et al.* 1978:73, 80). Det er for øvrig gjort få konkrete spor etter reinsdyr fra mesolitikum, sammenlignet med hvor sentral de har vært i diskusjonen. Noen få rester er fra nordlige del av Sør-Norge (Falningsjøen) samt Breheimen (Randers 1986:26, 62, Gustafson 1988). I Skrivarehelleren, 790 moh., ble reinsdyr identifisert fra senneolitikum og yngre (Prescott 1991a, 1993, 1995:98, Hufthammer upublisert). De få funn skyldes sannsynligvis dårlige oppbevaringsforhold i det sure jordsmonn i fjellet. Dessuten ble avfallet fra jakten antakelig ikke gravd ned, men etterlatt på overflaten, eventuelt i et nærliggende vann, og ble spist av åtseldyr. Det er også få mesolitiske funn etter reinsdyr i lavlandet (Skipshelleren og muligens Flatøy, H. Olsen 1976:97, Bjørge 1981:105, 161). Tre kinntenner fra reinsdyr i Skipshelleren nord for Bergen, kan forklares med at de delene av dyrene som ble betraktet som verdifulle, ble transportert til lavlandet.

Reinsdyrenes sentrale rolle er således først og fremst basert på indirekte indisier. Det etterlater en undring over at en ressurs, som av forskere anses som så verdifull og sentral, ikke har etterlatt seg flere konkrete spor. Det understrekes ytterligere ved at tolkningen av den norske faunasammensetning gjennom holocen er skjev pga. potensiell overrepresentasjon av det viktigste vilt i de arkeologiske funn (Østbye *et al.* 2006).

Jakt på dyr som hjort og elg, som ikke lever i flokk og er fordelt over store områder, er vanligvis annerledes enn reinsdyrjakt. Under jakten følger mennene enten viltets bevegelser eller de reiser til områder som er det naturlige tilholdssted for mange individer av en spesiell art (Brody 2002:191). Jegeren beveger seg rundt i sitt land og vet hvor dyrene vil være, snarere enn å vente på at dyrene skal komme til ham (Brody 2002b:160).

Topografiske fordeler og ressurslommer med dyresamfunn økte mulighetene for å unngå mislykket jakt og fangst (Housley *et al.* 1997:48). Det har trolig vært lagt for stor vekt på betydningen av storvilt og sesongvandrende fisk, i forhold til at småvilt er relativt lett å fange året rundt, også i årets kritiske faser hvor det kan ha vært avgjørende (Broch 1982:40). En jeger forfølger ikke de store pattedyr uten hensyn til tilstedeværelse av andre ressurser, som er rikelig og forutsigbar, selv om de er mindre tilfredsstillende matressurser (Brody 2002a:35). En jeger kan ikke tillate seg å mislykkes mer enn to til tre dager da sulten reduserer effektiviteten i jakten. Han ville være tåpelig dersom han jaktet storvilt uten omhyggelig og strategisk å ha øye for tilstedeværelse av mindre dyr og andre ressurser (Brody 2002a:220). Den potensielle kilde til usikkerhet løses ved å kombinere to slags jakt. Jegerne kunne velge sine jaktområder (fjellet) med en spesiell art i tankene (reinsdyr), men straks de var der – eller allerede på veien – jaktet de hva de kunne finne (Brody 2002a:191–192). Det kan dreie seg om andre store dyr som bjørn og elg eller om småvilt som kaniner, ryp, fisk og gjess (Brody 2002a:192, 194). Disse er sikkerhet, men ikke stabilitet. Man sikret seg mot knapphetstider som en livsstrategi hele tiden.

Det er valgt her å benevne de to typer jakt for ”stabilitetsjakt” og ”sikkerhetsjakt” for henholdsvis hovedjakten på store hjortedyr og den sekundære jakt på andre byttedyr for å sikre regularitet i mattilgangen. Fiske og vegetarressurser inngår også i sikkerhetsjakt, som også bidrar til variasjon i kostholdet og andre ressurser enn føde. Store hjortedyr som reinsdyr, hjort og elg har vært viktige i stabilitetsjakten i Sør-Norge, til dels i hvert sitt geografiske område og til forskjellig tid på året. På kysten har også marine pattedyr og laks vært viktige. Pelsdyrjakt på for eksempel bever, kan betraktes som spesialjakt, kanskje også som en del av sikkerhetsjakten. Både effektivitet (dvs. store byttedyr og stabilitetsjakt) og sikkerhet (andre byttedyr og andre ressurser, sikkerhetsjakt) ble vektlagt på enhver jakttur.

Denne inndeling har likhetstrekk med forslaget til Bratlund (1994:81–82), på grunnlag av de registrerte rester etter faunaen knyttet til Hamburgkulturen i Schleswig-Holstein. Menneskene gikk ikke på jakt på en mekanisk måte. Selv om det primære mål med en bosetning var høsting av reinsdyr, kunne annet vilt stadig tilføres hvis det var tilgjengelig. Prescott (1995:96) brukte ordet ekspedisjon for planlagt jakt på reinsdyr og tilfeldig (”opportunistic”) jakt og fangst på dyr med liten tendens til å leve i flokk, eksempelvis hare og hjort. Disse to termer beskriver typen og hyppigheten av jakt, mens de begreper som brukes i det foreliggende arbeid har utspring i sosioøkonomiske

og kulturelle forhold. De angir betydningen og rollen de to typer jakt hadde for sikkerheten. De to måtene å dele inn jakten på, har likevel store likhetstrekk. Ekspedisjon har likhetstrekk med stabilitetsjakten, men omfatter bare reinsdyrjakt. Stabilitetsjakten omfatter uspesifisert, men regelmessig jakt på store hjortedyr. Sikkerhetsjakt kunne være opportunistisk, men trengte ikke være det. Noen ganger forekom den samtidig med stabilitetsjakten, men fremfor alt kunne den være helt nødvendig og ikke bare opportunistisk.

Begrepene stabilitetsjakt og sikkerhetsjakt griper over flere av de arkeologiske beskrivelser av jakt og fangst som tidligere er gitt i forbindelse med ressursutnyttelse i mesolitikum. Sporene i Sør-Norge tyder på både stor- og småviltjakt (Mikkelsen 1989, Indreliid 1994, se også Prescott 1995:80ff., 96ff.). Det kan være et uttrykk for denne kombinasjon av jakt når noen få arter på Hardangervidda ble ansett som vesentlig viktigere enn andre (Indreliid 1994:235, 242ff.). Fugle- og småviltjakt var antakelig viktig i knapphetstider for nordlige fangstfolk, men neppe av dominerende ernæringsmessig betydning (Indreliid 1994:262), et annet uttrykk for verdien i sikkerhetsjakt. Med bakgrunn i den rike marine og terrestriske fauna i lavlandet, antok Moe *et al.* (1978:80) at det er usannsynlig at småviltjakt og fuglefangst kan ha vært tilstrekkelig attraktiv for tidlige jegere til å bevege dem fra kystregionen til fjellet. Men sosioøkonomiske vurderinger knyttet til stabilitets- og sikkerhetsjakt kan være en rimelig forklaring på å ha en solid og mangfoldig base. Bratlund (1999c:34) omtalte utnyttelsen av hest, hare, rype og svane som alternative ressurser, fordi bare små mengder av disse ble registrert i tiden før allerød i Nord-Europa. Dette kan også ses som et uttrykk for at noen byttedyr var mindre viktige enn andre i den regelmessige tilførsel av føderessurser, men verdifulle i for eksempel krisesituasjoner (for eksempel Holm 1887:83, Rasmussen 1955:21, 26 og K. Dahl & Svendsrud 1980:67–68). Inuittene i arktisk Canada jaktet gjennom året på reinsdyr, moskusokser, sel og ørret. Hvis den ene jakten slo feil, hadde man en annen å falle tilbake på (Rasmussen 1955:88). Beskrivelsen har også felles trekk med en inndeling i stabilitetsjakt og sikkerhetsjakt. Fugler, ferskvannsfisk og vegetabilier i Danmark i mesolitikum ble av Bay-Petersen (1978:117, 120) betraktes som en sekundær, snarere enn en primær føderessurs. Primærføden var terrestriske pattedyr, særlig store hjortedyr. Småvilt var mindre viktig enn storvilt, men uten noen begrunnelse. Verdien av småviltet (i fjellet særlig rype og hare) ligger ikke i mengden føde det gir, men i at det sikrer gruppen og samfunnet i situasjoner hvor storviltet ikke er blitt felt som planlagt. Medbrakt niste, for eksempel tørket kjøtt eller nøtter,

kan ha erstattet sikkerhetsjakten til en viss grad. Nisten måtte ikke være tung eller voluminøs. Da ville den være et hinder i stabilitetsjakten. De to former for jakt har antakelig vært en integrert del av samfunnsikkerheten nært knyttet til jeger-sankerkulturen i mesolitikum.

Det økonomiske aspektet i et jeger-sankersamfunn er livsviktig og utgjør forskjellen mellom liv og død (Brody 2002a:175). Derfor har jeger-sankere ritualer knyttet til sikring av rikelig, aktiv høsting, også for å bevare kontakten med spirituelle krefter i naturen (Brody 2002b:117). Transformasjon er en metafor for forvandling. Forholdet mellom jegeren og hans bytte er så intimt at det er en fullstendig forståelse mellom dem. Det kan være vanskelig å ta en riktig beslutning fordi tilstrekkelig kvalitet på kunnskapen ikke alltid er tilgjengelig. Det reiser et dilemma fordi tilgjengelige fakta ikke gjør en beslutning mulig. Det er derfor bruk for en annen slags kunnskap som kan hjelpe til å bearbeide fakta slik at jegeren kan nå til en konklusjon. Det kan være drømme (Brody 2002b:260). Med en blanding av informasjon og sjamanisme, aksepterer jeger-sankere at verden ikke er under deres egen kontroll. De samlet detaljert informasjon om sitt territorium, men har tillit også til myter og tro (Brody 2002b:261). Myter er kollektive drømmer de trenger for å overleve.

Det er sannsynlig at en variert fauna ble utnyttet i Sør-Norge, også mange mindre dyr (Lie 1988, Nygaard 1990:229). Det er sannsynlig at jeger-sankere i mesolitikum målrettet dro på reinsdyrjakt som stabilitetsjakt. De hadde ikke lagt ut på lengre jaktturet etter reinsdyr, dersom de ikke kunne forvente å kombinere med andre matnyttige ressurser – sikkerhetsjakten. For å sikre mattilgangen, tok man det som var rikelig og forutsigbart for hånden selv om de var mindre tilfredsstillende ressurser slik jakt- og fangstfolk også senere har gjort. Det betyr at hvis dyrelivet i et område ble for artsfattig, kan det ha medført at jakten måtte oppgis.

Jegerens årlige bevegelse i territoriet ble bestemt ut fra den eller de høyest vurderte og mest utbredte store byttedyr som en hovedstrategi i stabilitetsjakten. Dette kan svare til territoriene slik Gundersen (2004) definerte dem. De dro også til områder hvor mange individer av en spesiell art holdt til, eksempelvis som reinsdyr i fjellet. Reinsdyr var således kanskje det foretrukne byttedyr for menneskene som bosatte fjellet. Tradisjonen å jakte forhåndenværende dyr sammen med de utvalgte, har antakelig en lang forhistorie, mye lengre tilbake, til før sen weichsel.

8.2.4. Andre ressurser enn reinsdyr

Menneskene i mesolitikum utnyttet et stort antall dyrearter i Sør-Norge, dokumentert gjennom osteologisk

materiale. Det er sjelden bevart på åpne boplasser fra mesolitikum (for eksempel Indrelid 1994), mens hellerne gir bedre innsyn i ressurstilgangen. Imidlertid er det osteologiske materialet i hellerne i fjellet i Sør-Norge ikke så rikt som for eksempel det fra Skrivarhelleren som står i en særstilling i norsk sammenheng (Prescott 1995, se for eksempel Kvamme & Randers 1982). Utvalget av dyr nedenfor antas å ha vært sentrale for jeger-sankere som inkluderte fjellet (dvs. snaufjellet og fjellskogen) i sin syklus.

Tre store hjortedyr

Reinsdyr har noen trekk som gjør dem spesielt attraktive i forhold til elg og hjort. Det gjelder særlig forutsigbarhet av større flokker av dyr, men også leveviset i åpnet terreng som gjør dem mer synlige. Derfor krever de mindre energi å jakte, bl.a. fordi det ikke er nødvendig å holde stier og områder i skogen åpne. Reinsdyr, elg og hjort hadde størst betydning for mesolitiske samfunn blant landpattedyr (Indrelid 1978:156). Reinsdyr var viktigste hjortevilt på snaufjellet. Elgens hovedutbredelse er i østlige del av Sør-Norge med hjort i vest i lavere strøk og fjellskogen. Streifdyr av elg forekommer i Vest-Norge (Langvatn 1980:428, Olstad & Krafft 1980:398). I grenseområdene mellom snaufjell og skog kan alle tre dyrearter ha forekommet. Elg og hjort oppholder seg periodisk og som streifdyr i hele Sør-Norge inklusiv snaufjellet i dag (Langvatn 1980:431). Den differensierte geografiske fordeling er tilpasset ulike biotoper og miljøforhold. Dyrene har således delt landet mellom seg fra sen atlantikum og ytterligere forsterket i subboreal kronosone (Langvatn 1980:431–432, Reimers 1980, Gustafson 1988:62 med referanse til Lie 1983:11ff., se også Ve 1971:103, Indrelid 1978:156 og Bergström & Hjeljord 1987). Reinsdyrpopulasjonen hadde antakelig en mindre utbredelse i tidlig holocen pga. høy skoggrensene og forskyvning oppover av vegetasjonssonene. Subfossile funn viser derimot en større utbredelse av elg og hjort som erstattet reinsdyr (NOU 1974:30B:114, Indrelid 1978:162, 1994:235, Moe *et al.* 1978:82, Olstad & Krafft 1980:398, Mikkelsen 1989:24, 68). Likevel antok Indrelid (1994:262) at det neppe var noen stor og stabil elgbestand.

I det osteologiske materialet fra Hardangervidda ble foruten reinsdyr, nevnt hjort og elg, som også forekommer der sporadisk i dag (Indrelid 1978:164, 1994:235ff., Olstad & Krafft 1980:386). Sannsynligvis var en del av beinmaterialet, som ble bestemt til rein/hjort, samt svært mye av det ubestemte pattedyrmaterialet, fra reinsdyr (Indrelid 1994:240). Storviltjakt var vanlig på Hardangervidda i tidsrommet 8360–2780 BP (9390–2880 kal BP) (Indrelid (1994:236–243). I Indrelids (1994:236ff.) oversikt ble bein fra elg nevnt med

en viss tvil, selv om elg og bever var jaktgrunnlaget i de lavereliggende indre fjellstrøk (Hufthammer 1989, Boaz 1998).

Hjort

Hjort (*Cervus elaphus*) kom til Sør-Norge i preboreal tid fra landområdet som i dag utgjør bunnen av Nordsjøen. Etableringen av en hjortepopulasjon kan ha vært medvirkende til at reinsdyr forsvant til fjellområdene (Lie 1988:231, Nygaard 1990). Dette er sannsynliggjort av at reinsdyr antakelig forsvant fra områder lengre sør i Danmark så vel som i Sverige, først rundt 9200 BP (10 340 kal BP) (Aaris-Sørensen 1988, Liljegren & Lagerås 1993:28, Aaris-Sørensen *et al.* 2007). Hjort er identifisert i det osteologiske mesolitiske materiale i lavlandet fra mange lokaliteter (Bøe 1934, Degerbøl 1951:54–56, H. Olsen 1976:126, Indrelid 1978, Skar 1985a, Lathipera 1987, Hufthammer 1991, Mikkelsen *et al.* 1999, Prøsch-Danielsen & Selsing 2009:tabell 1). Indrelid (1994:235ff.) nevnte spor etter hjort fra 8500 BP (9510 kal BP) på Hardangervidda, mens Bang-Andersen (2008:101) antok det som usannsynlig at det var en fast jaktbar bestand av hjort og elg i steinalderen i Dyråheio.

Hjort er ikke stedegen og kan vandre 200–300 kilometer (<http://www.forskning.no/artikler/2009/desember/238578/print>). Evnen til å ta seg frem i ulendt terreng er god, den er det raskeste storvilt i Norge og er meget utholdende (Langvatn 1980: 431, 434–444). Jakt på hjort forenkles fordi den har en markert vandring langs tradisjonelle trekkruiter. Den samles om vinteren og vandrer innover i landet og oppover mot høyereliggende områder om sommeren (Langvatn 1980:433).

Elg

Elg (*Alces alces*) forekommer vanligvis i barskog i dag. Den innvandret rett etter 12 600 BP (14 860 kal BP) til Sør-Skandinavia og har derfor tidlig vært et alternativt byttedyr til reinsdyr (Liljegren & Lagerås 1993:30, Bratlund 1996b:15–16, 18, 1999c:34, Aaris-Sørensen *et al.* 2007:915). Elg var trolig vanlig i Sør-Norge straks skogen innvandret i preboreal tid (Lie 1988:231–232). Den levde i skogene på Østlandet rundt 8500 BP (9510 kal BP) og i andre deler av Sør-Norge hadde den en større utbredelse i atlantikum kronosone enn i dag (Degerbøl 1951:54–56, Henningsmoen 1975:73, H. Olsen 1976:126, Indrelid 1978:162, Gustafson 1987:114, 1988:57–58, 63 med referanse til Olstad 1985, Lathipera 1987:1, Liljegren & Lagerås 1993:30, Liljegren & Ekström 1996:139, Fuglestvedt 1998:61 med referanse til Mikkelsen 1989, Fuglestvedt 1992:156ff., 1995:99). I Dokkfløy ble elg identifisert i det osteologiske materiale fra 8000 BP (8900 kal BP) (Hufthammer 1989, Boaz 1998).

Området byr på gode forhold for elg og bever, mens reinsdyr først og fremst lever i de høyestliggende deler i dag (Hufthammer 1989, Boaz 1998). Det er usikkert om bruken av fangstgroper for elg går tilbake til steinalderen (Gustafson 1987, H. Jacobsen 1989, 1992:16, H. Jacobsen & R. Andersen 1992, Bergstøl 1997:90). Mikkelsen (1978:105f.) foreslo høst og vinter for jakt på elg i det østlandske innland, mens sommer og høst ble foreslått av Indrelid (1986:318f.).

Brunbjørn

Brunbjørn (*Ursus arctos*) rekoloniserte Nord-Europa i allerød (Aaris-Sørensen 1998:109, Bratlund 1999c:35, Liljegren & Lagerås 1993:28). Det er også verdt å merke seg at isbjørn levde ved Nord-Europas kyster i sen weichsel, som indikator på et rikt kystmiljø (Blystad *et al.* 1983, Aaris-Sørensen & Petersen 1984, Bratlund 1999c:35). Fuglestvedt (2005:209 med referanse til Opedal 1998) foreslo at Ahrensburgkulturens spydspisser kan ha vært anvendt i jakt på brunbjørn som bl.a. antas å ha hatt en sentral plass i det senpaleolitiske samfunn. Brunbjørn innvandret til den Skandinaviske halvøy etter isavsmeltningen fra henholdsvis nord og sør fra forskjellige istidsrefugier og kom med skogen til den norske fauna fra preboreal, eventuelt boreal tid (Lie 1988:231–232, 1990, Liljegren & Lagerås 1993:28, Østbye *et al.* 2006). Den ble identifisert i Skipshelleren, Vistehulen og Skrivarhelleren (H. Olsen 1976, Prescott 1995:98) og antas å ha vært alminnelig i forhistorisk tid i Norge. Inntil for bare hundre år siden fantes brunbjørn i alle skogstrakter og i tilknytning til fjellet, mens i dag er forekomsten sparsom i Skandinavia (Johnsen & Elgmork 1980:268, 272–273, 278). Dyret kan ha vært en viktig næringsressurs i forhistorisk tid. Særlig pelsen er verdifull, og kjøttet er velsmakende (Johnsen & Elgmork 1980:289). Prescott (1995:103) mente at bjørnekjøtt ikke ble spist i senneolitikum, i tråd med noen jeger-sankere som jaktet dyret bare for skinnen (Brody (2002a:202).

Brunbjørn er relativt stasjonær, men kan vandre over store områder og har ikke andre fiender enn mennesker i Skandinavia (Johnsen & Elgmork 1980:272). Den er altetende (omnivor) og opptrer i mange forskjellige habitater (Johnsen & Elgmork 1980). Flere trekk ved brunbjørn har likhetstrekk med mennesker (Johnsen & Elgmork 1980:285, 291). Det kan være noe av grunnen til at brunbjørn er blitt betraktet som et hellig dyr av samer så vel som inuitter. Ritualer var knyttet til jakten og tradisjoner med bjørnefest og begravelse av knoklene når dyret var skutt fulgte bestemte regler som uttrykk for en bjørnekult (Johnsen & Elgmork 1980:291, Myrstad 1997). Brunbjørn var sannsynligvis verdifull i ritualer og som symbol for sjamanisme

i fortiden i Norden. Den kan ha spilt en viktig rolle i religiøse forestillinger, ga status og prestisje i det sosiale liv og ble også brukt til medisinske formål (Lie 1988:228, Kristoffersen 1990:24, Prescott 1995:81, Opedal 1998, Fuglestvedt 2005).

Ulv, gaupe, jerv og bever

Sammen med brunbjørn utgjør ulv (*Canis lupus*), jerv (*Gulo gulo*) og gaupe (*Lynx lynx*) Norges store rovdyr. Jerv ble identifisert knyttet til Hamburgkulturen (Bratlund 1996b:13), mens ulv og gaupe ble registrert på Stellmoor i Nord-Tyskland knyttet til Ahrensburgkulturen, men opptrådte allerede i bølling (Bratlund 1996b:13, 1999c:35). Ulv, gaupe og jerv tilhørte også faunaen i allerød da det vokste furuskog i Sør-Skandinavia (Liljegren & Ekström 1996:135, Bratlund 1999c:34). Ulvs tilstedeværelse var imidlertid avhengig av byttedyr og dem var det god tilgang på etter bølling, særlig reinsdyr. Rødrev (*Vulpes vulpes*) opptrådte tidlig i preboreal kronosone på Stellmoor (Bratlund 1996b:12 med referanse til Hedges *et al.* 1993) og (polar)rev er registrert i kontekst med Hamburg- og særlig Ahrensburgkulturen (Bratlund 1996b:13).

Ulv er utbredt i arktiske og tempererte områder knyttet til fjelltrakter, men er ikke noe typisk høyfjellsdyr (Johnsen & Myrberget 1980:224). Tidligere fantes den over det meste av Norge, men er i dag strekt redusert med en sporadisk forekomst (Johnsen & Myrberget 1980:220, 222). Ulv trives i urskog bare hvis det er tilstrekkelig med hjortedyr. Dette er et flokkdyr som kan vandre langt. Den tar åtsler og avfall, selv om hjortedyr er de viktigste byttedyr (Johnsen & Myrberget 1980:227–228) som den konkurrerer med menneskene om. Den har ingen naturlige fiender utover menneskene. Dens pels som er lett og varm har blitt brukt av mennesker (Johnsen & Myrberget 1980:230).

Sammenfallet i utbredelsen av jerv og reinsdyr i Norge tyder på at reinsdyr er et viktig byttedyr for jerv. Reinsdyr anses som jervens hovednæring (R. Myhre 1980:174ff.). I Norge lever jerven i dag i fjellet og i den subalpine bjørkeskog øst- og nordover fra Jotunheimen, men også sporadisk lengre sør (R. Myhre 1980:174, 176). Skinnen til jerv har vært høyt verdsatt, i det minste siden middelalderen (R. Myhre 1980:181).

Bever (*Castor fiber*) fantes i faunaen i allerødtidens furuskog i Sør-Skandinavia, men også i holocen (Bratlund 1996b:12–13 med referanse til Hedges *et al.* 1993, Bratlund 1999a:41, 1999c:34–36). Innvandringen til Norge fulgte skogens utbredelse nordover og i Sverige forekom den fra preboreal tid (Valeur 1980:80, Liljegren & Lagerås 1993:28). Bever fantes antakelig de fleste steder i Norden allerede i mesolitikum (H. Olsen 1976, Valeur 1980:82, Gustafson 1989:22–23, 1990:42

med referanse til Lie 1983:6, 8, Hufthammer 1989, Boaz 1998, se også Prescott 1995:98.)

Sannsynligvis skyldtes beverjakten i mange tilfeller ikke primært kjøttet. Pelsen var viktig på den tid av året da skinnets hårlag hadde ønsket kvalitet. Jakten på dyret var neppe en del av stabilitetsjakten for å skaffe den daglige føde, men snarere en kombinasjon av sikkerhetsjakt og spesialjakt. Den årlige beverjakt ble gjennomført for å skaffe spesielle råstoffer, særlig pelsen, mens storviltet var dyr man samtidig tilfeldigvis kom over som velkommen føde (Hufthammer 1988). Bever ble sannsynligvis ikke skutt, men fanget i bur, ruse, feller, med spyd, nett eller garn (Gustafson 1990:30ff.). Det forklarer fravær av pile-spisser som ville være til stede dersom storviltjakt var en hovedaktivitet (Gustafson 1990:31). Beverjakten i det boreale Canada ble utført av jeger-sankere om våren når elvene var isfrie (Brody 2002a:188, 193ff., 202, 215, kapittel 13). I mange tilfeller ble både kjøtt og pels brukt. Uttaket av dyr tok hensyn til bestandsstørrelsen. Jakten i et område kunne derfor bli utsatt i flere år i forventning av at bestanden ville bli rikelig og jegerne kunne forutsi hvor beverjakt ville være god neste vår (Brody 2002a:222, 229). Bever var i noen kulturer både en viktig næringsressurs og spilte en viktig rolle i folks religiøse forestillinger (Lie (1988:227). Bever kan ha vært et totemdyr i mesolitikum. Bukkhammeren i Innerdalen kan ha vært en kultplass knyttet til overgangsritualer. Stedet kan ha vært spesielt attraktiv fordi den ble brukt i forbindelse med kultiske handlinger (Gustafson 1990:42).

Beverens utbredelse i Sør-Norge i 1975 omfattet Agder-fylkene og Telemark samt noen grensestrøk mot Sverige (Valeur 1980:80–81). Antakelig fantes bever i egnede skogstrekninger nær vassdragene praktisk talt over hele landet omkring 1750 (Valeur 1980:80, 82). Den kunne ha stor innvirkning på vegetasjon og landskap gjennom oversvømmelser pga. bygging av dammer i vassdrag.

Småvilt

Småvilt er et samlebegrep som beskriver jaktbare, mindre dyr i motsetning til storvilt. I Norge omfatter småvilt dyr som er mindre enn rådyr, eksempelvis rype, rev, hare, mår, røyskatt og ekorn. Større kjøttfulle fugler som gås, svane, ender og hønsfugler ble jaktet både av jeger-sankere i nyere tid og i mesolitikum. Det skyldes antakelig både at de har en viss størrelse, men også deres atferd (for eksempel K. Dahl & Svendsrud 1980:60–62 og Steen 1989). Tilgangen på småvilt var antakelig jevn og man var hele tiden oppdatert på forekomsten. Småvilt er blitt tatt i snarer og nett i arktiske og alpine strøk trolig fra sen

weichsel (Freuchen 1943:154, Vold 1955, Ve 1971, Bjørgo 1977, K. Dahl & Svendsrud 1980:67–68, Bratlund 1996b:38).

Knokler av hare (*Lepus*) og rype (*Lagopus*) ble funnet knyttet til busk- og gressteppe med litt bjørk i Nord-Tyskland relatert til Hamburgkulturen (Bratlund 1991b:42, 1994:62, 72–73, 1996a:25, 1996b:14). De kan også knyttes til sen Magdalenienkultur i Polen og Ahrensburgkultur i Sør-Skandinavia (Bratlund 1996b:13, 1999c:34, 2002:104, 107). Småvilt er dessuten dokumentert i sen weichsel i Danmark (rype) og Sør-Sverige (hare og rype) (Aaris-Sørensen 1995, Liljegren & Ekström 1996:135–136).

Hare er stedfast og utbredt i hele Norge i all slags terreng opp til tregrensen. Den opptrer også i snaufjellet (K. Dahl & Svendsrud 1980:56, 58–59). Dens mange fiender oppveies av at den har en meget stor formeringskapasitet (K. Dahl & Svendsrud 1980:65, 69).

Rype er blitt jaktet mye av alle nordlige folk fra sen weichsel (Bratlund 1991b:42, 1994:62, 72–73, 76, 1996a:25–26, Indrelid 1994, Brody 2002b:197). Knokler fra rype og andefugl viser at fuglefangst forekom i mesolitikum i Norge (Gustafson 1989:22–23, 1990, Indrelid 1994:240, se også Prescott 1995:98). Rype hadde antakelig mindre utbredelse i tidlig holocen til og med atlantikum, mens hare, storfugl og orrfugl hadde en større utbredelse pga. høytliggende skoggrense (NOU 1974:30B:114, Mikkelsen 1989:68). Beite i åpent terreng om sommeren gjør jakten vanskeligere enn om vinteren (Steen 1989:165). Jakten lettes av at de i deler av året opptrer i flokker. I tillegg trykker de og det er lett å komme dem nær. Hos inuittene i arktisk Canada ble rype brukt som amulett. Eierne fikk rypens egenskaper, den hurtige og utholdende løper (Rasmussen 1955:98).

Fisk

Det osteologiske materiale fra Hardangervidda viste at spor etter ørret forekom 6100–4200 BP (6979–4780 kal BP) (Indrelid 1973a:7, 1978:164, 1994:240–241). Funnene tyder på at fisken har vært fanget lokalt og at forekomsten i østlige del kan ha spredd seg naturlig fra lavere strøk til flere vassdrag (Indrelid 1994:240–242). Noen vassdrag, særlig på Vestlandet, har en elvetopografi med høye fosser som det er umulig for fisken å forsere. Naturlig innvandring fra vest har derfor vært umulig. I fjellstrøk som drenerer mot vest, er det ikke funnet rester etter fisk som trengte hjelp fra mennesker for å komme dit i mesolitikum (Johansen 1978b:64ff., Bang-Andersen 2008:79). Det kan tenkes at å sette ut fisk i fjellet var en enkel og vanlig måte å øke sikkerheten ved jakt på snaufjellet, hvor ressurstilgangen var mer begrenset enn i lavere strøk.

Sanking

Sanking innebærer innsamling av vill planteføde, skjell og små landdyr (Vinsrygg 1979:56 med referanse til Lee 1968:41). Sanking av planter var en mindre viktig matressurs enn jakt og fiske i nordlige områder enn hos andre jeger-sankere, men bidro sannsynligvis vesentlig til føden for samfunn som oppholdt seg i skogene i tidlig holocen (Lee 1968, Mellars 1976:30). Sanking var knyttet til å sikre regularitet og sannsynlighet i mattilgangen som en tilleggsnæring for å sikre samfunnet (se kapittel 8.2.3.).

Overalt hvor planter er tilgjengelig er denne ressurs blitt nyttet for å dekke behov, selv om informasjon fra arkeologisk litteratur er mangelfull (Mellars 1976:30). Det kan bl.a. skyldes at det sjelden er utført analyser med sikte på å se planteføde som en integrert del i den totale steinalderøkonomi (Vinsrygg 1979:56). Det er vanskelig direkte å identifisere biologisk og arkeologisk bevis på fortidig sanking. Det kan virke som det ikke er blitt oppfattet som et interessant emne å forske på (Prescott 1995:82).

Ved brukt som brensel, er den form for sanking som er best kjent ut fra trekullet som finnes på mange arkeologiske lokaliteter (se for eksempel appendiks 2). Regnell (1998) laget en katalog og database over arkeobotaniske funn fra steinalderen i de nordiske land hovedsakelig fra lavlandet. Plantespekteret som ble identifisert gjennom arkeobotaniske undersøkelser på preagrare kulturer i Sverige og Finland er snevert (Vuorela 1978, Hicks 1993, Larsson 1998:245–247, Viklund 2002:195, se også Stenberger 1969:62).

Sanking var en del av menneskers liv i mesolitikum i fjellet (Mikkelsen & Nybruget 1975, Mikkelsen & H.I. Høeg 1977, Mikkelsen 1989:204ff., Indrelied 1994:248, Prescott 1991b, 1995:83, Bjerck 2008:88 med referanse til Clarke 1976). I lavlandet er det gjort noen arkeobotaniske undersøkelser bl.a. på Kotedalen og Kollsnes (Hjelle *et al.* 1992:145, Soltvedt 1992, Soltvedt 1994:224, 235, se også Soltvedt 1991:130–132).

Diskusjonen og tolkningen av de palynologiske analyser på de mesolitiske boplasser i Dyraheio viste spor etter sanking (kapittel 5). Det viser at det er et stort potensial i å finne strategier i form av dokumentasjon og metoder, men også bruk av antropologiske analogier for å avdekke utbredelsen av sanking i mesolitikum i Sør-Norge (Selsing manuskript 1).

8.3. Relasjonen mellom mennesker og reinsdyr i mesolitikum

Det har vært en vanlig oppfatning at de tidligste bosettere i Sør-Norge, i lavlandet så vel som fjellet, fulgte

reinsdyrflokkene etter hvert som innlandsisen smeltet (for eksempel Rolfsen 1972:146, Johansen & Undås 1992:16, Fuglestedt 2001, 2005). Reinsdyr var uten tvil en viktig ressurs i fjellet i fortiden. Likevel kan det store fokus på reinsdyr som ressurs i norsk arkeologi nesten virke mytisk, da mange andre ressurser også var tilgjengelige. Fokus på hvilke ressurser som kan være tilgjengelige og viktige er også avhengig av forskerens forutsetninger, holdninger, kunnskap og kultur. Det er påfallende at reinsdyret har fått en så sentral plass i diskusjonen om byttedyr i mesolitikum, og for eksempel elg og hjort en mer beskjeden plass. Det åpner for spørsmålet om det skyldes nåtidens menneskers heroiske og romantiske forestillinger om reinsdyrjakt med maskuline overtoner: Denne holdning kan ha sin bakgrunn i dyrenes levevis, men også i kunnskapen om at de hadde betydning for mennesker langt tilbake i istiden, hvor de ble avbildet i hulene utenfor de europeiske iskapper. Dette har vært ut fra forestillinger som har overlevd inn i nåtiden, forestillinger om urjegeren.

Mennesker som bosatte fjellet i mesolitikum kunne antakelig overleve i lavere strøk hele året på en utmerket måte, uten tilgang til fjellressursene. Det var ingen rasjonelle grunner til å jakte reinsdyr i fjellet i mesolitikum, når en kunne jakte store pattedyr som hjort og elg i lavere strøk sammen med andre rike ressurser (Gustafson 1988, Gundersen 2004:103, 128). Det var sannsynligvis mange integrerte motiver for reiser. Det er usannsynlig at langdistansereiser ble foretatt bare pga. jakt, da all livberging kan dekkes innen kort avstand fra enhver lokalitet (Bergsvik 2002b:18). Ut fra et nåtidig ståsted er det vanskelig å finne en overordnet logikk i at mennesker skulle forflytte seg fra den rikelige ressurstilgang i lavlandet til fjellområder med et snevrere spekter av ressurser. Spørsmål om hvorfor menneskene oppsøkte fjellet den gang er ikke blitt besvart.

Reinsdyrjakt var antakelig en dårlig indikasjon på menneskers totale aktivitet i fjellet i mesolitikum. Ikke alle aktiviteter er økologisk bestemte (Gustafson 1995:14, Fuglestedt 2000:60, Nærøy 2000a:7, Uleberg 1999:42). Hvis ressurstilgangen var viktigst for bosetningen i fjellet, burde det kanskje vært menneskene øst og sør for fjellet som primært brukte fjellet, og ikke mennesker i vest hvor ressursene antakelig var spesielt rike. Dette var ikke tilfelle. Menneskenes kognitive tilnærming til landskapet kan knyttes til spesifikke forestillinger og representere mytologiske, rituelle, ideologiske, historiske, kunnskapsmessige og sosiale relasjoner. Det er sannsynlig at samfunn, kultur, samhandling og syklus var komplisert (H. Knutsson 1995:fig. 2, Fuglestedt 2000:59, Gundersen 2004:103–105, 113, 128 med referanse til Mulik & Bayliss-Smith 1999). På

denne bakgrunn er det nærliggende å tillegge bruken av fjellet og reinsdyrjakt en spesiell verdi, med dimensjon utover naturen og dens ressurser i tilværelsen til menneskene med tradisjoner for vandring. Bosetningen i fjellet kan tas som et uttrykk for et ønske om og et behov for å inkludere denne ressurs i livssyklusen knyttet til tilhørighet. Kulturen kunne ikke fungere uten reinsdyr. Opphold i fjellet skjedde antakelig innenfor en kulturell ramme hvor reinsdyr spilte en rolle som en del av menneskers levevis og knyttet til deres fortid.

Pionerbosetningen i Sørvest-Norge hadde et erfaringsgrunnlag fra Nord-Tyskland, Nordsjølandet eller England, hvor der var isfrie områder lenge før Sørvest-Norge ble isfritt (Sejrup *et al.* 1994, Rokoengen & Johansen 1996, Fuglestedt 1999b, 2001, 2005, 2009, Kolstrup 2002:12). I sen weichsel krysset menneskene Skagerak og Norskerenna for å gjøre seg kjent i et nytt, men myteomspunnet landskap i Sørvest-Norge for å innlemme det og omdanne det til kulturlandskap (Fuglestedt 2005:45, 224, kapittel 5, Aaris-Sørensen *et al.* 2007:921 med referanse til Housley *et al.* 1997). Denne slags bevegelser blir bare vellykkede når de er langsomme og tilbakeholdne, for å gi tid til å akkumulere kunnskapen som gjør territoriet produktivt (Brody 2002b:148).

De første isfrie områder i Sør-Norge som var den tidligste mulighet for å bosette Norge, var kanskje allerede 18 000–16 000 BP (21 290–19 160 kal BP) (Schistad & Anundsen 1994), et tidspunkt da store deler av Nordsjøen var tørt land (Sejrup *et al.* 1994:12, B.G. Andersen & Borns 1994:55). Kysten av Sørvest-Norge var isfri 14 000–13 000 BP (16 470–15 340 kal BP) med en vegetasjon varierende fra urtesamfunn til åpen bjørkeskog (Paus 1988, 1989a, 1989b, 1990). Den nordligste del av Jylland var isfri 14 600–14 300 BP (17 490–17 140 kal BP) (Aaris-Sørensen 1995:364 med referanse til Houmark-Nielsen 1989 og Lagerlund & Houmark-Nielsen 1993). 13 000–11 000 BP (13 340–12 920 kal BP) var landområder isfri kanskje 50–100 kilometer inn fra kysten (Mangerud 1970). De store fjordene som Hardangerfjorden og Sognefjorden kan ha vært isfrie under deler av yngre dryas kronosone. Dette ga i tilfelle mulighet for migrasjoner 140–200 kilometer inn i landet fra kysten også i denne kuldeperioden (Helle 1994, Helle & Anundsen 1994, Anundsen 1996), mens Romundset (2005) konkluderte at Hardangerfjorden ble isfri først ved overgangen til holocen. Funn fra vest- og sørvestkysten som Blomvåg, Rennesøy og Eigerøy gir indikasjon på at mennesker kan ha vært til stede allerede i allerød kronosone (Mangerud 1970, 1977, Simonsen 1973, Lie 1986, 1988, 1990, Johansen & Undås 1992).

Reetableringen etter Weichselistidens maksimum var ikke avhengig av en spesial art, men snarere av

eksistensen av et regionalt mangfoldig dyresamfunn (Housley *et al.* 1997:45–46). En sesongmessig rute (syklus) var avhengig av flere dyr til forskjellig tid av året innen en region (Bratlund 1996b:30). Jegergrupper i sen weichsel på de nordeuropeiske sletter hadde store pattedyr, særlig reinsdyr, som ressursbase (Bratlund 1990, 1994, 1996a, 1996b, 1999c). Bratlund (1994:91) foreslo at Hamburgkulturen opprettholdt en jaktøkonomi med en grunnleggende kontinental struktur. Konsekvensen var mangel på alternative byttedyr til reinsdyr og hindringer for bosetningsekspansjon nordover før reinsdyrene var nådd frem. Dersom dette var situasjonen, kan det bare forventes få eller ingen spor etter Hamburgkulturen i Sør-Norge. Reinsdyr forekom kontinuerlig fra ca. 12 500 BP (14 640 kal BP) i Danmark, omkring 800 år før første forekomst i Sverige (Aaris-Sørensen 1992, 1995, Holm & Rieck 1992:64, Liljegren & Ekström 1996:138). Reinsdyr forsvant fra Sør-Sverige i den kaldeste periode av yngre dryas kronosone, til tross for landbroen som forbant Sør-Sverige med Sjælland i Danmark og det kontinentale Europa (kapittel 7.5.1.).

Det er sannsynlig at den tids mennesker med skarp observasjonsevne for værmerker var kjent med at det fantes store områder på den Skandinaviske halvøy som var dekket av is med periodisk isfrie områder langs randen. I situasjoner med klar luft og god sikt var den isfrie kysten, snaue hundre kilometer vekk synlig fra Nordsjølandet. Den ga seg til kjenne gjennom cumulusskyer over land, hildringer og fata morgana (Wishman 1979:120–121, 2008). Havstrekningen som måtte krysses til Sør-Norges kyst var for øvrig dekket av is gjennom den lange vinteren. Dette gjorde kontakten mellom landområdene enkel (Wishman 1979, 2008, se også Bratlund 1999c:33–34). Liljegren & Ekström (1996:137ff.) så på landbroer som nødvendige for innvandring av faunaen til Sør-Sverige, men havis fungerer like godt (Bratlund 1999c:33–34). Det er sannsynlig at havis i sen weichsel var så vanlig at menneskene betraktet den som en selvfølge i vandringerne sine. Menneskene var derfor – også pga. sin store geografiske rekkevidde – sannsynligvis kjent med Sørvest-Norge lenge før etableringen. Etter kuldeperioden i yngre dryas kronosone var havis ikke lengre noen selvfølge, landskapet ble endret og havet ble et hinder i vandringerne.

Polynesiernes reiser førte til bosetting av øyene i Stillehavet. De mestret gjenkjennelse av tegn og land i det fjerne i utforskede retninger. Det gjaldt skyformasjoner, lagunerefleksjoner og for større avstander oppmerksomhet rundt migrerende fuglers bevegelser, forekomst av drivende vegetasjon og endringer av havoverflaten. Ut fra dette forsto de hvordan naturen var påvirket av kontakt med land som ikke kunne ses

(King 2006:14–15). Det er usannsynlig at menneskene som bosatte New Zealand ble blåst ut av kurs. Tilfeldig landgang var langt mindre sannsynlig enn en kontrollert og navigert reise (King 2006:15). Første menneskelige landgang, kanskje mer enn tusen år før bosetningen skjedde, førte ikke til bosetning, men til en senere planlagt etablering med både menn og kvinner, kulturplanter og prototyper av redskaper. Sannsynligvis hadde etableringen i Sør-Norge etter isavsmeltningen mange likhetstrekk med Kings (2003, 2006) beskrivelse.

Strandnivået i Sørvest-Norge varierte mye de første tusen år etter isavsmeltningen. Den kraftige regresjon ved overgangen til holocen startet antakelig før området ble bosatt (Fægri 1940, Thomsen 1982:466, Fuglestedt 2005, Prøsch-Danielsen 2006:87). Endringene i strandnivået førte til at kystlandskapet var vesentlig annerledes enn i dag. Fuglestedt (2005) antok at etableringen i Sørvest-Norge skjedde i perioden 10 000–9500 BP (11 480–10 740 kal BP) så å si samtidig med de eldste spor i fjellet er fra rundt 9750 BP (11 200 kal BP) (Gustafson 1988, Bang-Andersen 2003a, Bjerck & Callanan 2005). Det var nære sosiale bånd med jeger-sankerne i Nord-Tyskland fram til 8500 BP (9510 kal BP) (Fuglestedt 2005:270).

Dette er i god overensstemmelse med at reinsdyr levde i lavlandet i Sør-Skandinavia inn i holocen (til ca. 9200 BP, 10 340 kal BP, Liljegren & Lagerås 1993, Aaris-Sørensen *et al.* 2007). Reinsdyrenes vandringer nordover fra Kontinentet kan således ha foregått over mer enn 4000 kalenderår (mer enn 3000 BP-år), etter hvert hemmet av klima- og vegetasjonsendringene så vel som palaeogeografien når Nordsjølandet ble oversvømt og Skagerak bredere (Flint 1971:fig. 13–4, Coles 1998:fig. 10). Til sammenligning slo Indreid (1994:235) fast for Sør-Norge, at migrasjon av reinsdyr til fjellet vanskelig kunne finne sted tidligere enn ca. 9000 BP (10 200 kal BP) pga. vegetasjonsforholdene, men særlig isavsmeltningsforløpet. Dette tyder på at reinsdyr kan ha blitt jaktet både i lavlandet både i sen weichsel og preboreal kronosone. Ut fra vegetasjonshistorien på Hardangervidda gikk Indreid (1994:235) ut fra at reinsdyrene etter ca. 8500 BP (9510 kal BP) hadde forlatt lavlandet i Sør-Norge og tilpasset seg høyfjellsmiljøet.

Sammenlignet med lavlandet og sørligere områder, var fjellet et nytt landskap som krevde en ny og annerledes erfaring og kunnskap. Fjellet var ikke knyttet til myter eller tradisjoner fra før, men til reinsdyrene som etter hvert levde der og som bygget en kulturell bro fra de gamle myter og tradisjoner, til det nye. Reinsdyrene bidro til etableringen i det nye etter hvert sosialiserte landskap i fjellet, og personifiserte bestemte verdifulle og grunnleggende egenskaper.

Sjamanisme bygger på fortellinger om samhandling mellom mennesker og dyr og kan ha vært en bidragsyter til menneskenes etablering i fjellet. Mange mobile jeger-sankere er sjamanistiske (Brody 2002b:245). Fuglestedt (2005:212–214 og kapittel 3) tilskrev de tidlige mennesker i Sørvest-Norge et sjamanistisk levevis som representerer en transformasjon fra den fysiske til den åndelige verden (Brody 2002b:268–269). Gjennom kontakt med hjelpende forfedreånder, inkarnert som dyr, bidrar totemisme til å representere menneskenes instinkter til å finne jaktviltet. Fuglestedt (2005:229) definerte menneskers dyreidentifikasjon i senpaleolitikum som animistisk, i samsvar med sjamanismens spesielle form for transcendens, inn i dyrekroppen. Reinsdyrsjamanisme har blitt utfoldet med forskjellige ritualer og magi i et gjensidig forhold mellom mennesker og dyr.

Relasjonen mellom jeger og den jagede har en viss likestilling. Som en del av kosmologien kunne man snart være dyr, snart menneske (Rasmussen 1955:28, Brody 1987:73–75, Davies *et al.* 2005:283 med referanse til for eksempel Kinsley 1995). Når et reinsdyr drepes må visse seremonier som hedrer det døde dyr overholdes (Rasmussen 1955:46, 55). For dem er sjamanisme for livet, kristendom for døden. De må følge deres egne måter å gjøre tingene på for å få mat og leve i sitt land (Brody 2002b:242).

I verdiskissen Fuglestedt (2005:222–223, 226) satte opp, fikk reinsdyret en overordnet rolle og reinsdyrjakt var knyttet til det høyverdige, "reinsdyrklanen". Fortellinger om det felles mytiske opphav til mennesker og reinsdyr i senpaleolitikum, måtte opprettholdes i livet i det nye land (Fuglestedt 2005:267). Dette gjorde det ennå viktigere å felle reinsdyr, som til sist bare var mulig i "Hinsidesland", som er Fuglestedts (2005) geografiske betegnelse for landet på den andre siden av havet, dvs. den norske kyst. Til aller sist var det bare mulig å felle reinsdyr i fjellet.

Selv om reinsdyrene hadde en spesiell betydning, hadde jeger-sankerne et mye bredere økonomisk grunnlag hvor også skogsfaunaen og marine ressurser inngikk. En rituelt betinget reinsdyrjakt var et uttrykk for en gammel reinsdyrkult, tatt med fra forfedrene, uavhengig av den økonomiske betydningen. Reinsdyret var i besittelse av egenskaper som menneskene identifiserte seg sterkt med. Kanskje representerte reinsdyrflokkenes migrasjoner en metafor for menneskenes egne mobile og sosiale fellesskap. Å vandre til "Hinsidesland" medførte derfor ikke noe brudd med opphavsmitten, men reinsdyrjakt gjentok handlinger fra en mytisk urtid (Fuglestedt 2005:224). Å følge reinsdyrflokkene var en nødvendighet.

Fuglestvedts (2005) modell for pionermenneskene i Sørvest-Norge er blitt lagt til grunn for forståelsen av en videre bevegelse inn i fjellet, basert på reinsdyrenes dyptforankrede rolle i kulturen. Reinsdyrene representerte den hjemlige verden, i motsetning til den nye fremmede. Det var derfor viktig for å gjøre den nye verden hjemlig og komfortabel. Samtidig var dyret en del av en tilbakeskuende tradisjon og et konservativt element i kulturen som etter hvert må ha endret seg i nye retninger. Reinsdyrenes sentrale rolle sannsynliggjør en videre streben etter disse dyrene i århundrene og årtusenene som fulgte. Fjellet er forskjellig fra kysten, men det eksisterer landskapselementer i fjellet som er åpne og oversiktlige og som har likheter med landskapet på kysten (Gundersen 2004). De kan ha vært opplevd som elementer fra den opprinnelige hjemlige verden og kan ha vært brukt for å utføre ritualene. Reinsdyr har sannsynligvis inngått i en rituell myteomspunnen ramme, hvor andre handlinger i tillegg til jakten foregikk etter kulturelt forankrede mønstre.

Diaspora

Steder byr på sosiale relasjoner som knytter mennesker til stedet (Ghannam 1997). Bevegelser inn i nye ukjente områdene skjer på grunnlag av menneskers motivasjon til, og beslutning om å overskride grenser. Menneskene i slutten av istiden opplevde antakelig den kontinuerlige endring som normalt. Endring kan ha inngått i deres verdensbillede sammen med fleksibilitet overfor det ukjente (Fuglestvedt 2005:60, 63, 224) (kapittel 8.1.). Sannsynligvis var bevegelser i nye ukjente områder en del av jeger-sankeres kulturelle bagasje. Slik hadde de strategier for hvordan de skulle gå frem når beslutningen til slike vandring var tatt.

Begrepet "diaspora" i religionsvitenskapen anvendes som ensbetydende med utlendighet som følge av en bevegelse og oppsplitting av mennesker som deler en felles identitet. Det innbefatter hvordan en forflytning av en gruppe mennesker fra opprinnelsesstedet til et nytt geografisk område innvirker på gruppen kulturelt og religiøst (K.A. Jacobsen 2001, 2003, 2004). Kunnskap om diaspora overføres her på dem som etablerte seg i det mennesketomme "Hinsidesland" (Selsing manuskript 2).

I diaspora (utlendighet) får religion gjerne nye funksjoner knyttet til vedlikehold av etnisk og kulturell identitet (K.A. Jacobsen 2001:11). Religionen er en integrert del av samfunnet i mange religioner (K.A. Jacobsen 2001). Det gir seg uttrykk i at religiøse (sjamanistiske) handlinger som regel ikke utskilles som en egen dyrkelse. Et generelt fenomen for en diasporagruppe som flytter (beveger seg) til andre (nye) områder er en visjon om å gjenopprette eller vende tilbake til et hjemland og

forestillingen om et felles opphav. Opphavsstedet blir en viktig identitetsskaper (Ghannam 1997).

Man kan forestille seg at det å komme til et område uten mennesker kan ha utfordret gruppen slik at den felles identitet ble forsterket. I en sådan situasjon får religion ofte en sentral rolle i opprettholdelse av kulturen (K.A. Jacobsen 2004). Hellige steder kan bli brukt for vedlikehold av identitet og for å utøve opprinnelseslandets religion og kultur i et fellesskap (K.A. Jacobsen 2004).

K.A. Jacobsens (2001:63–64, 67, 84–85) beskrivelse av faser i etablering av diasporagrupper kan overføres til "hinsidesmenneskene". Et vesentlig trekk er at etableringen ble fullført ved en "overføring av en relikvie" fra gamlelandet, som det endelige symbol på en permanent etablering. Her blir det foreslått at reinsdyret var symbol for og legemliggjørelsen av "relikvien" fra gamlelandet. Etter "overføring av relikvien" var det å være "hinsidesmenneske" en nedarvet identitet. Flint var den portable "relikvien", men reinsdyr som beveger seg på egne ben er portable i seg selv. Det er viktig i en mobil kultur. Man oppsøkte de rette stedene i fjellet der dyrene oppholdt seg naturlig for å bekrefte grunnleggende elementer i kulturen. Dermed ble fjellområder som ikke var en livsnødvendig økonomisk ressurs, vesentlige for opprettholdelse av kulturen. Reinsdyr var ikke hovedmålet, heller ikke reinsdyr som ressurs. Samtidig kunne de ikke erstattes i ritualene (se også kapittel 9.). Flint som "relikvie" kan bidra til å forstå hvorfor det (nesten) alltid finnes litt flint på mesolitiske boplasser i fjellet, mens mange andre gode litiske råstoffer var tilgjengelig (kapittel 8.2.2.). Rent symbolsk måtte alle ha flint i fjellet for å knytte bånd og skape identitet. Uten flint var man utenforstående og i utgangspunktet ikke inkludert i samfunnet og de kulturelle aktiviteter.

Det er mulig at kontakten mellom diasporagruppen i "Hinsidesland" og opprinnelseskulturen på Kontinentet ble opprettholdt inntil reinsdyret forsvant herfra (rundt 9200 BP, 10 340 kal BP). Fra da av ble diasporagruppen hovedkulturen for reinsdyrkult. "Hinsidesmenneskenes" identitet og verdisett ble ført videre, antakelig gjennom flere tusen år.

8.4. Vegetasjon, fauna og mennesker i mesolitikum

I forhold til jeger-sankeres levevis skilles det mellom tre skogssoner i mesolitikum i tillegg til snaufjellet, fjellskogen, den boreale skogen og kystskogen (kapittel 2). Vegetasjonsgrensene var viktig for menneskene fordi de avgrensede områder med forskjellig ressurstilgang

i form av planter og dyr. Topografien bidro til variasjoner i ressursene som også var forskjellige i skogene i øst og i vest. De fire vegetasjonssoner som her kort blir beskrevet har endret seg over tid pga. endringer i klimaet og innvandring av planter, dyr og mennesker. Karakteren av og endringer i en vegetasjonssone påvirket menneskers bruk, ikke bare av denne sonen, men også av andre områder. Jeger-sankerne nyttet flere typer biotoper, men ikke nødvendigvis alle fire vegetasjonssoner eksemplifisert av Brody (2002a:17, 20, 29) for en sterk jeger-sankerøkonomi, på grunnlag variasjon og kompleksitet i tre møtende landskaper ved foten av Rocky Mountains.

Tettheten på vegetasjonen har hatt betydning for bevegelse, kommunikasjon og ferdsel i skogen. Den var viktig for dyrenes beiteforhold og populasjonsstørrelse. Bare lite lys trenger ned til skogbunnen i en tett skog, avhengig av bladverk og bladmosaikk. En tett skog har derfor lite undervegetasjon og bladverk mellom trestammene tilgjengelig for beitende hjortedyr. Få dyr vil oppholde seg i en slik skog.

Faunaen og floraen i *snauffjellet* var mindre variert og mer ensformig enn i fjellskogen. Andre ressurser enn reinsdyr var tilgjengelige, eksempelvis andre byttedyr, spesielle råstoffer til redskaper og planter for sanking. Snauffjellet er mange steder karakterisert av store variasjoner over korte avstander pga. en mosaikk av landskapselementer som byr på forskjellige ressurser. Grenseområdet mot fjellskogen byr også på rikere ressurser. Flere viktige byttedyr krysser dette grenseområde i sin årlige rytme. Det er mulig at menneskene i mesolitikum kan ha oppfattet kysten og snauffjellet landskapsmessig som relativt like, fordi utsyn og oversikt ikke ble hindret av skogen (Gundersen 2004). Høy skoggrense tidlig i holocen ga tilhold for skogsdyr ved høyere nivåer enn i dag. De store rovdyr var til stede på snauffjellet i kjølvannet av deres byttedyr som var de samme som menneskene jaktet. Rovdyrene var således også tilgjengelige for menneskene i snauffjellet.

Sammensetningen av *fjellskogen*, eller botanisk sett den subalpine skogen, er grundig gjennomgått i kapittel 7.5. Her er vegetasjonshistorien i fjellet bygget opp omkring lokaliteter hvor endringer i skoggrensen kunne analyseres. Fjellskogen strakte seg langt over de områder hvor den vokser i dag i mesolitikum. Tettheten på fjellskogen var varierende og generelt avtakende mot skoggrensen. Den hadde derfor en relativt rik bunnvegetasjon av urter og dvergbusker. Et rikere dyreliv levde i fjellskogen. Bortsett fra rype, levde alle dyrene nevnt i kapittel 8.2.4. her, kanskje til og med bever. De store rovdyr har også konkurrert med menneskene i jakt på sine byttedyr. Sannsynligvis beitet

reinsdyrene mer i fjellskogen da skoggrensen var høy, særlig dersom sommer- og vinterbeitet på snauffjellet var dårlig. Dette var avhengig av konkurransen om beitet med skogsdyr som elg og hjort. Dette var den eneste vegetasjonssone hvor alle de tre store klauvdyr kunne jaktet mer eller mindre samtidig, selv om det må tas i betraktning at jaktmetodene er forskjellige og forutsetter forskjellige strategier. Tilgangen på hjortedyr var bedre i fjellskogen enn i de tre andre vegetasjonssoner, bortsett fra kystskogen dersom marine pattedyr inkluderes.

Den boreale skogen besto hovedsakelig av furu i blanding med vekslende mengde av løvtrær frem til graninnvandringen i sen holocen (se kapittel 3 og 6.9.). Antakelig var den boreale skogen ganske tett og med en mer ensformig vegetasjon enn de andre vegetasjonssoner. Innslag av løvtrær som or, alm, osp, hassel og særlig bjørk, kan ha bidratt til mindre og vekslende tetthet. Forskjellige løvtrær inngikk i varierende mengde til forskjellig tid, med størst mengde under "det holocene termale optimum" (se fig. 28) da en mindre mengde av eik, lind, alm og ask, men også hassel og or vokste i barskogen. De pollenanalytiske undersøkelsene viser at den boreale skogen kulminerte i boreal kronosone, med dominans av furu, stor tetthet på skogen og lite bunnvegetasjon. Med etablering av den subalpine bjørkeskogen i midtre del av holocen, utviklet den boreale skogen seg som en mer markert vegetasjonstype. Ressursene i den boreale skogen var generelt mer ensformig i mesolitikum enn i de andre tre vegetasjonssonene. Det er sannsynlig at elg karakteriserte pattedyrfaunaen sammen med bever i øst. Hjort var det vanligste pattedyr i vest, sannsynligvis sammen med bever. Brunbjørn, gaupe, jerv og oter var også vanlige, antakelig sammen med et fugleliv tilpasset skogstypen slik tilfellet er i dag, samt småvilt.

Kystskogen mellom sjøen og den boreale skogen varierte i sammensetning av trær gjennom mesolitikum, med blanding av løvfallende trær og furu. Denne sonen som var mest ressursrik, var karakterisert av en relativ nærhet til sjøen og tilgang på både terrestriske og marine ressurser. Hovedbyttet i stabilitetsjakten var hjort i vest og elg i øst, selvom forekomsten ikke var så markert regionalisert som i dag (kapittel 8.2.4.). Store strategisk beliggende boplassområder i særlig ressursrike områder av kyst- og fjordstrøkene på Vestlandet, er gode eksempler på hvordan spesielt store og letttilgjengelige økonomiske ressurser kan ha vært grunnlag for mer permanente bosetninger (Bjørge 1981, A.B. Olsen 1992, Bergsvik 2002a), enn det som ellers var tilfelle blant jeger-sankere.

Tettheten i kystskogen kan belyses gjennom lavlandets tempererte løvfallende skoger i atlantikum

kronosone før neolitiseringsen i Europa. Moore (2005 med referanse til Vera 2000 og Mitchell 2005) diskuterte den vesteuropeiske skogens tetthet i perioden 8500–5500 BP (9510–6290 kal BP). Vera (2000) antok at et åpent parkland ble vedlikeholdt av store planteetende pattedyrs intensive beiting. Det er imidlertid ingen kunnskap om den fortidige mengde og tetthet på hjortedyr. Mitchell (2005) sammenlignet endringene i skogen på Kontinentet og i Irland, som langt ut i holocen var isolert fra Kontinentet. Derfor var skogene karakterisert av fravær av mange av de store planteetende dyr. Analysen ble utført på materiale fra små groper i skogen, for å unngå pollen fra lokal urtevegetasjon rundt større myrer og innsjøer. Mitchell (2005) fant ingen signifikant forskjell mellom skogutviklingen i de to områder. Han var overbevist om at skogene i holocen frem til omkring 5500 BP (6290 kal BP) var tette og at store planteetende dyr spilte en begrenset rolle i skogsdynamikken. Dette resultat skyldes sannsynligvis at så små lokaliteter som Mitchell (2005) analyserte var dekket av trærnes kroner. Diskusjonen ga ikke noe klart svar på skogenes tetthet. Emnet er også mer komplekst enn det som fremgår av diskusjonen. Menneskene og deres kultur i den aktuelle periode, fremfor alt deres naturforvaltning og levevis i forhold til dyr og planter, ble ikke berørt. En generell analyse av skogshistorien slik Vera (2000) og Mitchell (2005) gjennomførte, kan sannsynligvis ikke avsløre åpninger i skogen som skyldtes menneskers inngrep. Antakelig vil de best egnete lokaliteter være dem som har en nær tilknytning til spor etter mennesker, helst arkeologiske lokaliteter. Det er sannsynlig at den naturlige og upåvirkete skogen i mesolitikum i lavere strøk av Sør-Norge, var så tett som topografien og nedfallstrær tillot. Populasjonen av store hjortedyr og andre planteetende dyr var antakelig ikke særlig stor, bortsett fra kystnære steder hvor naturlige vilkår for beitende hjortedyr sannsynligvis var best.

Brannforvaltning i mesolitikum

Jeger-sankere har langt tilbake i tid, i forskjellige deler av verden, stolt på forvaltning av landskapet gjennom bruk av ild, eksempelvis fjerning av vegetasjon ved anlegg av bolig, flytting på stein, hensyn til lys, vær og klima, til signalisering, bekjempelse av insekter og fremfor alt i jakt ved å forbedre beitet til byttedyrene (Stewart 1956, Loope & Gruell 1973, Viereck 1973, Mellars 1976, Kershaw 1983, Brody 1987, 2002a, 2002b, Smart & Hoffman 1988). En overlatt og systematisk brenning av vegetasjon har vært en nærmest universell kulturell strategi blant jeger-sankere i både skog, kratt og urtekleddede områder. Den virker positivt inn på mange av samfunnets områder (Mellars 1976:15–16). Effekten av

brann var en grunnleggende konsentrasjon av ressurser (Mellars 1976:35). Påsatte, kontrollerte og begrensede branner favoriserer jeger-sankerulturen, mens ukontrollerte branner kan ødelegge vegetasjonen inntil frøspredning fører til ny vegetasjon i løpet av minst 10–15 år (Mellars 1976:29–30).

Naturlig brann har alltid vært et element i økosystemene. Brann ses på som en prosess, snarere enn en spesiell begivenhet (Wright & Heinselman 1973:321–322). Før menneskene ble skogene antent av lyn (Rowe & Scotter 1973:447).

Den eneste viktige kilde for naturlig antenning er lynnedslag i tørre plantedeler. De fleste av slike branner blir slukket av regnet som følger tordenværet. Sintef Energy Research Flash Archive har data om forekomst av lyn i Norge fra 1996 (www.lynidag.no). Naturlig lynantent brann i Sør-Norge forekommer både på snaufjellet og i lavereliggende strøk. Det er imidlertid få lynnedslag som fører til brann fordi kombinasjonen av lang tids tørke og tordenvær med lynnedslag uten nedbør er uvanlig i de nordlige boreale områder. De fleste lyn på kysten forekommer om vinteren hvor antenning av vegetasjon er lite sannsynlig. På denne måte er det lite sannsynlig at vegetasjonestypene i oseanisk miljø brenner ekstensivt (C. Jensen 2004:281–282). Konkret er antall branner i det boreale Nord-Sverige beregnet å ha et gjennomsnitt på 0,05 lynantennelser per 10⁴ ha per år (dvs. 1 brann per 2000 kvadratkilometer per år) (Niklasson & Granström 2000:1495 med referanse til Granström 1993).

Under innflytelse av klimaksteorien, har flere generasjoner økologer tatt det som et aksiom at den eneste riktige vegetasjon er gammel. Forstyrrelser har generelt blitt betraktet som uheldig fordi de erstatter modne med umodne plantesamfunn, samt forstyrrer en teoretisk likevekt og gjør naturen ustelt (Rowe & Scotter 1973:460). Vern for å oppnå utvikling av klimaksskog i Minnesota, USA, førte til en utarming av skogen. Bevaring av antatte naturlige skogsbetingelser ble ikke ivarettatt av den vernepolitikk som ble ført fordi den utelukket brann (Heinselman 1973). Bevisst utelukkelse av brann i skog restrukturerte hele økosystemet. Det forårsaket et betydelig tap av diversitet og eliminerte nisjene for mange viltarter som førte til en nedgang i bestanden (Heinselman 1973:374). Sannsynligvis har få om noen områder, nådd det postulerede stadiet for klimaksvegetasjon i holocen. Brann må derfor anses å ha en rolle som en integrert del i skogsuksesjoner (Heinselman 1973, Wright & Heinselman 1973:327). Forskningsresultater fra nesten alle store skogsregioner tyder på at skog er avhengig av forstyrrelser og her spiller brann en dominerende rolle (Frisell 1973:397).

Opphopping og konsentrasjon av organisk avfall, som følge av vegetasjonens nedbrytning gir mye brennbar materiale. Sammen med varmeinitierte konveksjonsstrømmer vil dette bidra til en ukontrollert brann i kroneskiktet med fare for stor spredning som kan drepe mange trær (Loope & Gruell 1973:431, Schimmel & Granström 1993). Med mindre brensel på bakken døde kronebrannen hurtig ut. Ukontrollert brann kan skade vegetasjonen slik at de positive virkninger reduseres, ikke oppstår eller motvirkes. Under kontrollerte branner vil ilden vanligvis forbli nær bakken og ikke nå kroneskiktet.

Det ideelle miljø for dyr i den boreale skog er en balanse mellom forskjellige habitattyper hvor brann er mekanismen som kontrollerer mosaikken av arter og plantesamfunn i vegetasjonen (Rowe & Scotter 1973:458 med referanse til Leopold 1948). Kontrollert brann fører til at dyrehjordene økes, mens tid og usikkerhet i høstingen reduseres. Det samme gjelder energi investert i å høste føderessursene, fordi dyrene konsentreres. Det er også lettere å drepe dyrene i åpen enn i tett skog. Jaktbetingelsene forbedres også ved at dyrenes muligheter for å unnsnippe reduseres. Dyrepopulasjonenes tetthet og totale antall økes gjennom forbedring av næringsressursene. Den forbedrede kontroll med hensyn til utbredelsen av dyrene, må ha redusert elementer av usikkerhet og manglende forsikbarhet i jakten (Mellars 1976:36). Menneskenes større mobilitet i åpen enn lukket skog, tillater utnyttelse av betydelig større områder for innsamling av ressurser (Mellars 1976, Smart & Hoffman 1988, Brody 2002a:193, Davies *et al.* 2005:285).

En god sirkel i naturen for mennesker, mellom vegetasjon og planteetende dyr, forutsatte gode beiteforhold for dyrene. De planteetende dyr tiltrekkes av åpninger i kronedekket som gir lys til skogbunnen og vekst av urter og lavhengende løv. En systematisk og omhyggelig kontrollert brenning av skog, øker mengden av kratt og friske skudd som fornyer og forbedrer beiteforholdene for planteetende dyr som lokkes til. Derved forbedres jaktmulighetene både kvantitativt og kvalitativt på forutsigbare steder i skogen (Heinselman 1973, Wright & Heinselman 1973:323, Loope & Gruell 1973:440, Mellars 1976:38). Intensjonell (planlagt eller villet) brann åpner effektivt skogen, bestemmer habitatmønsteret til viltet og hjelper til å opprettholde diversitet, produktivitet og langtidsstabilitet i økosystemet (Heinselman 1973, Smart & Hoffman 1988:172). For å opprettholde de langsiktige fordelene ved brenning for den lokale dyrestand, er det nødvendig å gjenta avbrenning relativt hyppig (Mellars 1976:29). Så lenge arealer med åpen skog er tilgjengelige, vil de planteetende arter fortsette å bruke dem (Mellars 1976:40).

Brannforvaltning kan også tenkes å føre til utvikling av en form for eierskap til de ressurser det var lagt energi ned i å forvalte og forbedre. Det vil si eierskap til arealer så vel som dyrene som bor der og plantene som vokser der (Mellars 1976:39). Mellars (1976:41) antok at opprinnelsen til ideen om eierskap til dyr, eller i det minste til definerte arealer, var en betingelse for endring i forholdsregler for bevaring av ressursene.

– Mesolitikum

Vegetasjonen i England i tidlig holocen var i utstrakt grad påvirket av det mesolitiske samfunns modifikasjoner pga. systematisk og kontrollert brann som bidro med grunnleggende fordeler for samfunnet (Mellars & Reinhardt 1978:260ff med referanse til for eksempel Dimbleby 1961, 1962, Simmons 1969, A.G. Smith 1970 og Mellars 1975, 1976, se også Davies *et al.* 2005:280).

Det sammen gjelder sannsynligvis også andre områder i Nord-Europa. Brenning av skogsområder for å fremme biotopene for jaktbart vilt i mesolitikum er blitt pekt på som en mulighet i Norden (Fuglestedt 1992:178, Liljegren & Lagerås 1993:34). Tegn på intensjonell skogrydding i perioden før neolitiseringsen i Norge, Sverige og Finland ble tilskrevet forbedring av beiteforholdene for ville hjortedyr for således å forbedre jaktmulighetene (Welinder 1989:362). I Norge er brannforvaltning best kjent som ryddingen knyttet til neolitiseringsen (for eksempel Kaland 1986, Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a, 2000b, Sageidet 2005, 2009). Også mennesker i mesolitikum hadde imidlertid god og solid erfaring med bruk av ild, som må ha vært forutsetningen for at neolitiseringsen ble så vellykket. En medvirkende årsak til økning av sporene etter mennesker i Sør-Norge utover i mesolitikum var sannsynligvis at de forvaltet naturen på en stadig mer raffinert måte som gagnet deres behov bl.a. ved bruk av ild (Selsing manuskript 3).

Rester etter brann, for eksempel ildsteder, trekullflak, kullgroper, makroskopisk og mikroskopisk trekull er vanlige spor etter en mesolitisk brannforvaltning i Norge. Dette viser at det har vært behov for ild i mange sammenhenger som til varme, tilberedning av mat, lys for å holde rovdyr på avstand, signalisering, bekjempe insekter, bryting av litiske råstoffer og brenning av vegetasjon.

Brensel (brennbar materiale) er en forutsetning for ild, varme, matlaging og kulturminner med trekull. Det består av vedplanter (lignoser), særlig trær, men også busker, dvergbusker og til og med urter. Indrelid (1994:263) antok at brenseltilgang ikke hadde noen særlig betydning for bruken av Hardangervidda på sommerstid. I områder med begrenset tilgang på brensel er det tilgjengeligheten som avgjør omkostningene

ved sankingen. Det er viktigere enn de fysiske karakteristika ved brenselet. Dette er i motsetning til jeger-sankere i arktis og subarktis hvor brenselstilgangen har vært lokalisierende for valg av boplass fordi den var dårlig (Bergman 1927, Rasmussen 1927, 1955, Freuchens 1943, Ingstad 1975, Brody 1987). Til og med mose har vært brukt som brensel i ekstreme områder (Flaherty 1998).

Bang-Andersen (1986:18, 20, tabell 1, 2000, 2008:97–98) brukte makroskopisk trekull på de mesolitiske lokalitetene ved Øvre Storvatnet som kilde til rekonstruksjon av vegetasjonen (tabell 1). Det har imidlertid sine begrensninger. Stor hyppighet av noen taxa gir en pekepinn om hvilke planter som var til stede, ikke de som ikke ble innsamlet eller som brente helt og derfor ikke ble bevart (Smart & Hoffman 1988:190). Forholdet mellom taxa i trekullmaterialet reflekterer ikke nødvendigvis den relative mengde av disse taxa i den lokale vegetasjon. Trekullmaterialet brakt til og brukt på en lokalitet, er produktet av kulturell utvelgelse. I tillegg bestemmer innsamlingsmetodikk og -strategi i hvilken grad det innsamlede trekull er representativt for lokaliteten og derfor også tolkningen (Smart & Hoffman 1988:170, 173–174, 191). Forskjellige størrelsesfragmenter må samles inn og identifiseres for å oppnå en representativ trekull-sammensetning (Smart & Hoffman 1988:176). Det er ikke tilfelle når trekull samles inn og identifiseres med C14-datering som mål. Dette forutsetter så store trekullfragmenter som mulig og at de stammer fra kortlevde vedaktige planter. Fordi sammensetningen av den innsamlede arkeologiske prøven er skjev i forhold til trevegetasjonen, kan mengden av trekull ikke relateres til mengde brent ved og andel i vegetasjonen (Smart & Hoffman 1988:190). Mangelen på funn av økser og andre eggredskaper i det arkeologiske materialet fra fjellet, kan bl.a. skyldes at de ikke var nødvendige for å hugge i eller fjerne vegetasjon da brannforvaltning var velegnet og nærliggende til dette formål (se kapittel 7.4.).

Kurven for trekullstøv i palynologiske analyser for perioden før neolitisingen har vært tolket som et resultat av enten branner påsatt av mennesker eller naturlig skogbrann pga. lynnedslag. (Edwards 1990, Davies *et al.* 2005:286). Vuorela (1981) sannsynliggjorde at alle brannene påvist i et pollendiagram knyttet til en jeger-sankerlokalitet i Finland ikke kan ha vært et resultat av lynnedslag.

Trekullstøvkurven anses i Nord-Norge for å være den beste innfallsvinkel utover pollen til å spore menneskelig aktivitet. Den korresponderer ofte med de viktigste apofytkurvene, samtidig som kurvens forløp til en viss grad er avhengig av avstanden fra prøvested

til bosetningssteder (K.-D. Vorren 1986:17, se også C. Jensen 2004 og K.-D. Vorren 2005).

På lokaliteten Dalsida nord for Lesja, var mengden av trekullstøvparkler høy i perioden 8500–8200 BP (9510–9170 kal BP) i et område som i dag anses som en rik reinsdyrbiotop (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:21, 23). Dette tyder på kulturell aktivitet langt tidligere enn kjente arkeologiske funn i området (Hofseth 1980b, Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:21, 23). Tilsvarende ble dokumentert for lokaliteten Dovrehytta sørøst for Dovre bygd (Gunnarsdóttir & H.I. Høeg 2000:32).

I øvre Setesdal ble en sammenhengende kurve for trekullstøv tolket som et uttrykk for menneskers tilstedeværelse på samme tid som isavsmeltningen i Dyraheio (Blystad & Selsing 1988, H.I. Høeg 1991:19, upublisert b:59, 66–77). H.I. Høeg (upublisert b:59) utelukket naturlig skogbrann som ikke ville forekomme regelmessig. Den vil derfor avspeiles som en uregelmessig forekomst av trekullstøvparkler over tid. Den skogløse vegetasjon (H.I. Høeg 1991:18) gjorde området velegnet for reinsdyr og mennesker allerede rett etter 9000 BP (10 200 kal BP). Dødisen som på denne tid karakteriserte øvre delen av Setesdalen (Blystad 1978) utjevnet terrenget og lettet tilgangen gjennom dalen fra kysten. Det er ikke gjort arkeologiske funn som kan bekrefte trekullstøvkurven. Dersom det er riktig betyr det at mennesker var til stede ved isavsmeltningen godt 40 kilometer fra det sørøstlige Dyraheio og samtidig som i Dyraheio, tolket ut fra trekullstøvkurven.

Trekullstøvkurven i palynologiske undersøkelser antas primært å være et resultat av jeger-sankeres intensjonelle bruk av ild og brenning for å forbedre og maksimere sine formål i naturen (se også kapittel 4 og 5). I praksis vil en naturforvaltning med brann i mesolitikum ha bestått i små lokale begrensede og regelmessige inngrep som førte til endringer i vegetasjonen, men ikke nødvendigvis på samme sted hele tiden.

– *Brann knyttet til skoggrense, snauffjell og reinsdyr*

De fleste forfattere er enige i at elgpopulasjoner oppnår størst tetthet i skogsområder med åpninger som tillater regenerasjon av selje, bjørk og osp. Derfor kan fjellskogen i Sør-Norge ha vært et godt sted for elgen gjennom lange perioder av holocen.

Fjellet er ikke så utsatt for skader etter brann. Topografien mange steder er kupert med naturlige barrierer for stor spredning slik at både naturlig lynpåsett og intensjonell brann vanligvis vil få en begrenset utbredelse. Intensjonell brenning foregikk antakelig først og fremst i lavere strøk hvor behovene var størst. På snauffjellet var det mer begrenset bruk for ild, for eksempel til brenning av kratt, dvergbusker og urter på steder

der jeger-sankerne så fordeler med brenningen knyttet til sanking, forbedring av reinsdyrenes sommerbeite og trekkruter. I snaufjellet er prosessene langsomme, temperaturen lav og vekstsesongen kort. Suksesjonen etter brann tar lang tid. Hyppige branner er derfor ikke nødvendige for å opprettholde en biotisk diversitet fordi effekten av branner varer lenge.

Vier/selje (*Salix*) som består av mange arter og som er vanlig i fjellet i Sør-Norge, favoriseres av brann fordi den spirer og gror når delene som vokser over jorden er brent (Loope & Gruell 1973:439). Brenning av lyngplanter er brukt for å bedre beiteforholdene for ryper i Norge (Steen 1989:288ff.). På taigaen i Alaska, som til en viss grad kan sammenlignes med fjellet i Sør-Norge, er den vanlige suksesjon etter brann gjeninnvandring av arter med lette frø. Eksempler er geitrams og selje på tørre steder. Urte- og krattstadiene varer til de blir skygget ut av trearter (Viereck 1973:472). For reinsdyrenes sommerbeite, som vanligvis består av forskjellige urter, er dette gunstig. Selv lavintensitetsbranner i fjellet kan føre til en betraktelig økning i veksten av vegetasjonen (utenom lav) samt en stor økning i mengden av tilgjengelig føde for planteetere, fordi forskjellige slags døde planter, grener og gress blir fjernet.

Branns skadelige virkning gjelder reinsdyrs vinterbeiter. Laven brenner lett og ødelegges. Samtidig er gjenveksten meget langsom (for eksempel Viereck 1973:489). Dersom intensjonelle branner kom ut av kontroll, kunne de gjøre stor skade på reinsdyrenes vinterbeiter (se Rowe & Scotter 1973:450). For fjellet i Skandinavia anslås det at lav bruker flere tiår på å vokse opp igjen (R. Andersen & Hustad 2004:18, R. Andersen *et al.* 2006:16). Også arboreal lav som vokser på gamle trær er en viktig kilde til reinsdyrfôr, særlig sent på våren, når snøen er dyp eller ved skaresnø. Områder med moden (gammel) skog vil ha forskjellige nisjer for dyrene som vinterbeiter på lav (Heinselman 1973:378). Det kan være en grunn til at reinsdyr beiter i fjellskogen om vinteren hvor den finner flere føralternativer. Tidligere i holocen var fjellskogen antakelig karakterisert av alle årganger av trær, også gamle trær med lavvekst. Dette ga gode vilkår for vinterbeitende reinsdyr.

For øvrig er konsentrasjon av hjortedyr som oppnås ved bevisst brenning av vegetasjon et naturlig fenomen hos reinsdyr, fordi det er et flokkdyr. Reinsdyrflokkene på det europeiske kontinent og på Nordsjølandet i preholocen kan derfor ha fungert som et ideelt forbilde for andre hjortedyr etter hvert som skogen bredte seg, og hjortedyr som ikke var flokkdyr immigrerte.

Ikke bare idyll

Åpninger i skogen ved hjelp av brann kan også være skapt for å minke frykt. Davies *et al.* (2005:283) foreslo

frykt som en primær motivasjon for relasjonen mellom mennesker og miljø hvor omgivelsene oftere ses på som merkelig, fremmed og ondskapsfull, snarere enn velvillig. Åpninger i skogen kan ses på som et uttrykk for menneskers tradisjoner for å bevege seg i landskapet i mesolitikum (Davies *et al.* 2005:284).

I noe litteratur beskrives jeger-sankere i vestlig språkdrakt som fredelige og naive. Mesolitikum fremstår som sosialt relativt åpen og Bergsvik (2002a:310) antok at personlige nettverk og allianser for eksempel knyttet til ritualer eller jakt, har motvirket og dempet konflikter innad og utad. Det står på et vis i motstrid til konflikter som kunne føre til utestenging og drap på mennesker som truet jeger-sankersamfunnet. Noe litteratur beskriver også mord og utsettelse av barn. Det bemerkelsesverdige overskudd på menn i stammer i det nordlige Canada, skyldtes som andre steder i arktis, drap på nyfødte jenter (Rasmussen 1931, 1955:29, Kelly 1995:233). Spedbarnsdrap og medvirkning til gamle, svake personers selvmord som er kjent fra jeger-sankere i historisk tid, kan også være uttrykk for frykt for at det mobile samfunnet ikke skal overleve vanskelige og kritiske situasjoner (Kristensen 1943:253, Rasmussen 1955, Broch 1982:39, Brody 1987:137).

Jeger-sankerulturen i mesolitikum innbefattet uten tvil kunnskap om og strategier for å takle strabasiøse naturforhold og vær-situasjoner, en uvurderlig fordel når det gjaldt å overleve under ekstreme forhold. Det samme gjelder strategier for å takle angst, frykt og andre vanskeligheter knyttet til naturen. Et norsk eksempel kan være ruten over Jostedalplatået som Randers (1986:90) beskrev som mindre risikabel enn ruten i dype, skogkledde og uoversiktlige daler.

Jeger-sankere fant strategier for å undertrykke og kontrollere angst og frykt. Som et eksempel kan nevnes menneskene nær den magnetiske nordpol som hadde en religion basert på en daglig kamp mot onde ånder som grep inn i deres liv gjennom sykdom og misfangst (Rasmussen 1955:95, se også Freuchen 1943:151). Tabu og trylleformularer ble sammen med amulettene de bar, beskyttelse mot alt det onde og vanskelige. Ved å forklare årsaken til angstfremkallende begivenheter, blir de ufarliggjort, til noe som kan håndteres. Forklaringer på begivenheter i form av myter, sagn, fortellinger, forfedrehistorier og ånder tok brodden av de vanskelige sider ved livet og bidro til å få kontroll med angsten og frykten for naturen og i siste ende avverge skader. En ånd, som vi anser som ikke eksisterende, blir en hjelp til å håndtere problemer og angst for ødeleggelse. Fokus på angst får frem sider av jeger-sankersamfunn som ofte blir underkommunisert og som kan bidra til å avidyllisere menneskers liv i

mesolitikum. Det kan være på sin plass da enkelte forskere avviser beskrivelsen av jeger-sankerkulturer fordi de oppfatter den som idylliserende og paradisisk (se for eksempel Davies *et al.* 2005). Strategier for å unngå frykt og angst innebærer også behov for å være utrolig hardfør overfor sult, kulde og tretthet, eller uttrykt med Holm (1887:58, se også s. 72) "*Man må dog beundre den Kraft og Udholdenhed, som de udvise på lange, besværlige Vandringer*".

Selv om mennesker fortrinnsvis lever i et skogkledd landskap følger det ikke nødvendigvis, at de ser på seg selv som enten uatskillelig fra eller immune for dets farer (Davies *et al.* 2005:285). Davies *et al.* (2005:285) brukte termen landskapsangst ("landscape anxiety")

for en ikke-økonomisk samhandling med landskapet. Helt opp til nåtiden har mennesker blitt drevet av angst og frykt for deres omgivelser, fordi deler av landskapet er utenfor grensene for normale aktiviteter, permanent eller temporært (Davies *et al.* 2005:283). Dette kan ha vært mer fremtredende hos mennesker som kulturelt tilhører en jordbrukskultur som ikke på samme måte som jeger-sankere kjente hele naturen, fordi de det meste av tiden ferdedes på begrensede arealer rundt den permanente boligen. Men også for jeger-sankere i mesolitikum i Sør-Norge var det områder som lå utenfor deres rekkevidde. Disse områdene kan ha vært myteomspunnet og knyttet til angst og frykt for et møte med det ukjente.

9. Territorier i mesolitikum i Sør-Norge

Den kronologiske korrelering mellom naturhistorien og kulturhistorien (kapittel 7.5.) viste at endringer i naturen ikke hadde avgjørende betydning for bosetningen i fjellet i mesolitikum. Sannsynligvis var reinsdyr og reinsdyrjakt en kulturell tradisjon integrert i jeger-sankernes vandringer (kapittel 8.3.). Den utgjorde en diaspora, et konservativt element, med opphav i en reinsdyrkult på slettene på den nordlige del av Kontinentet i Weichselistiden og sen weichsel. Den etablerte seg i kystområdene i Sørvest-Norge etter istiden (kapittel 9.1.) og ekspanderte videre til fjellet i Sør-Norge da iskapen smeltet (kapittel 9.2.).

9.1. Isavsmeltningen og den tidlige bosetningen

De første mennesker i Sør-Norge etter istiden etablerte seg i et landområde uten andre mennesker. Naturforholdene avgjorde når det var mulig å bosette området fordi jeger-sankerne ikke kunne oppholde seg der mer enn noen få dager uten føde. Uansett var det ingen rimelig grunn til opphold, dersom landet var tomt for økonomiske ressurser.

Termen bosetning blir brukt når etablering i et område antas å ha skjedd, mens termen reetablering brukes for etablering i de områder i Nord-Europa som ble bosatt på ny etter Weichselistiden. Termene pioner og pionerbosetning er ikke helt dekkende for prosessene som lå bak jeger-sankernes første bosetning i et område. Ordet henleder tanken på en nybygger i form av en bonde. Likevel opprettholdes bruken av termen pionerbosetning. Den er veletablert i arkeologisk litteratur, mens pioner kan erstattes av de første menneskene.

Coles (1998) paleokart for perioden 16 000–13 000 BP (19 160–15 340 kal BP) viser at hele Nordsjøen var tørt land dominert av polarørken og arktisk tundra, ofte omtalt som en landbro (fig. 122). Jeger-sankernes reetablering i Nord-Europa etter siste istids maksimum kan forstås gjennom en generell historisk, sosial tottrinnsprosess begrenset av miljø og ressursfaktorer (Housley *et al.* 1997), definert i pionerfasen og bosetningsfasen. Innvandringsprosessen har likhetspunkter med prosessen beskrevet av Welinder (1981:32) for Sør-Norge i fire hypotetiske trinn og Bang-Andersen (1993:19, 2008:106–107) for fjellet i tre eller fire trinn

(se også Indrelid 1994:273 med referanse til Halikci 1968:78–80, Damas 1968:113–114 og Watanabe 1968:70, 73).

Under den innledende pionerfase dro noen få og små jaktgrupper som de første ut for å rekognosere, speide i og anvende tidligere mer eller mindre ukjente og ubebodde områder der innlandsisen eller polarørkenen tidligere hadde ligget. Prosessen resulterte i små leirplasser og en sporadisk (ikke-hyppig) bosetning. Pionerfasen satte antakelig få spor, selv om den varte 400–600 år og ble etterfulgt av boplassfasen ("residential camp phase") med etablering av større, muligens ikke permanente bosetninger (Housley *et al.* 1997:44–45). Lokalteter hvor boplassfasen ble etablert var i neste omgang utgangspunkt for nye pioner ekspedisjoner. Housley *et al.* (1997:49–50) betraktet reetableringen som en ikke kontinuerlig, men oppdelt og avbrutt prosess, snarere enn en hendelse (event).

De ruter som reetableringen skjedde langs, var ikke tilfeldige, men retningsbestemte mot foretrukne sesongbestemte ressurslommer i landskapet (Bratlund 1996b, Housley *et al.* 1997:44, 48 med referanse til Djindjian 1994, Bratlund 1996, Eriksen 1996, Petersen & Johansen 1996) (se kapitlene 8.1. og 8.2.4.). For jegere var ressurslommene flokker av dyr og topografiske fordeler som økte mulighetene for fangst for mest mulig å unngå mislykket jakt og fangst (Housley *et al.* 1997:48). En 200 kilometer bred sone foran den tilbakesmeltende innlandsis i Nord-Tyskland og Danmark var en produktiv steppetundra, utnyttet av Hamburgkulturens jegere (Bratlund 1996b).

Housley *et al.* (1997:fig. 14–15) konstruerte to kart over Nordvest-Europa som viser tidspunktet for begynnelsen av pionerfasen og boplassfasen (fig. 123–124). Ved å utvide modellen nordover, skulle pionerfasen på henholdsvis den nordlige del av Nordsjølandet og i Sørvest-Norge ha startet henholdsvis 12 800 BP (15 100 kal BP) og 12 400 BP (14 580 kal BP), mens boplassfasen skulle ha startet henholdsvis 12 000 BP (13 850 kal BP) og 11 600 BP (13 630 kal BP). Med samme migrasjonshastighet skulle fjellet ha vært tatt i bruk henholdsvis 12 000 BP (13 850 kal BP) i pionerfasen og 11 200 BP (13 180 kal BP) i boplassfasen. Denne teoretiske tilnærming gir et tidligere tidspunkt for både pionerbosetning og boplassfasen enn vanlig antatt, både på grunnlag av C14-dateringer og

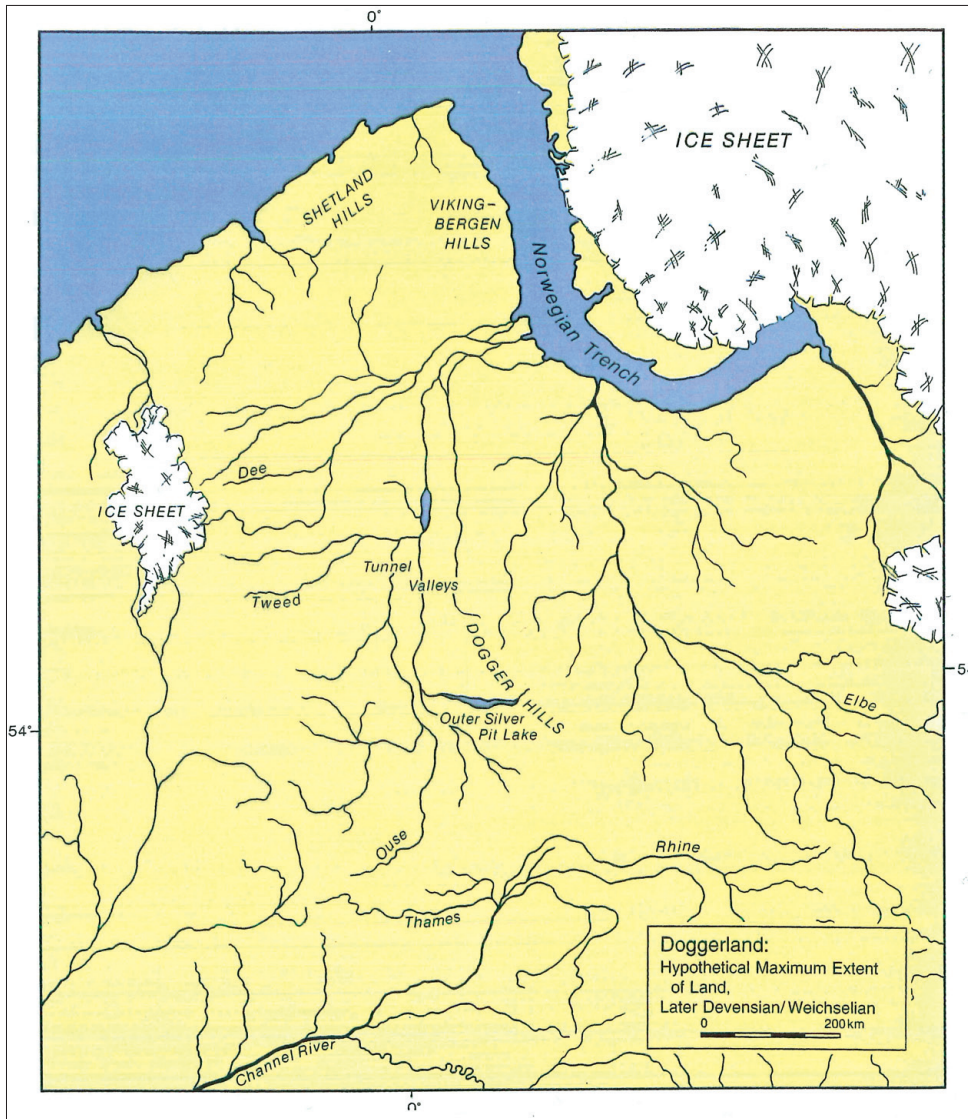


Fig. 122. En hypotetisk rekonstruksjon av palaeogeografien i Nordvest-Europa i sen weichsel (Coles 1998:fig. 8, © B.J. Coles & S.E. Rouillard).

Fig. 122. A hypothetical reconstruction of the palaeogeography in Northwest Europe in the Late Weichselian (Coles 1998:Fig. 8, © B.J. Coles & S.E. Rouillard).

typologiske dateringer (for eksempel Prøsch-Danielson & Høgestøl 1995, Fuglestad 2005, Bjerck 2007, 2008) for kysten, samt angitt av dateringene i appendix 2 for fjellet. Kysten var isfri mer enn tusen år før 12 400 BP (14 580 kal BP) da pionerfasen kan ha startet. Det er registrert svake spor etter mennesker i form av trekullpartikler som kan tyde på at menneskene befant seg i området i allerød (Simonsen 1973). Det har også vært knyttet spekulasjoner om tidlig bosetning på lokaliteten Blomvåg lengre nord (Mangerud 1970, 1977, Lie 1986, 1988, 1990, Johansen & Undås 1992). Disse sporene kan tolkes som uttrykk for pionerfasens små og sporadiske jaktgrupper. Området var kjent og inngikk i en utvidet syklus som ble brukt bare sporadisk. Geografi, landskap og ressursfaktorer kan være årsak til at det ikke finnes entydige tegn på en bosetningsfase før nærmere 10 000 BP (11 480 kal BP). Det samme gjelder for både pionerfasen og boplassfasen i fjellet. Det er utelukket at fjellet ble tatt så tidlig i bruk som den teoretiske beregning ovenfor skulle tilsi pga.

innlandsisen. Det er ikke usannsynlig at menneskene som bosatte kysten var inne ved innlandsisens rand og oppe på breen, for eksempel for å jakte reinsdyr som oppholdt seg der for å kjøle seg ned. De kan også ha overnattet på innlandsisen og oppholdt seg der i lengre perioder, men de bosatte ikke den smeltende breen.

Dette kan tyde på at tempoet i etableringen etter Weichselisens maksimum ble forsinket ved overgangen mellom det europeiske kontinent og Den skandinaviske halvøy. Det er flere mulige grunner til dette i naturforholdene, særlig det maritime landskap langs den lange kysten og den bratte topografi som var fremmed for menneskene fra Kontinentet. Norskerenna kunne passeres på isen om vinteren av både dyr og mennesker, men resten av året var det umulig uten bruk av båt. Det kan ha forsinket og begrenset innvandringen av de store pattedyrene. En annen mulig årsak til forsinket bosetning kan finnes i at menneskene var få og at andre områder bød på bedre og sikrere vilkår i bosetningsfasen. Det kan også henge sammen med at

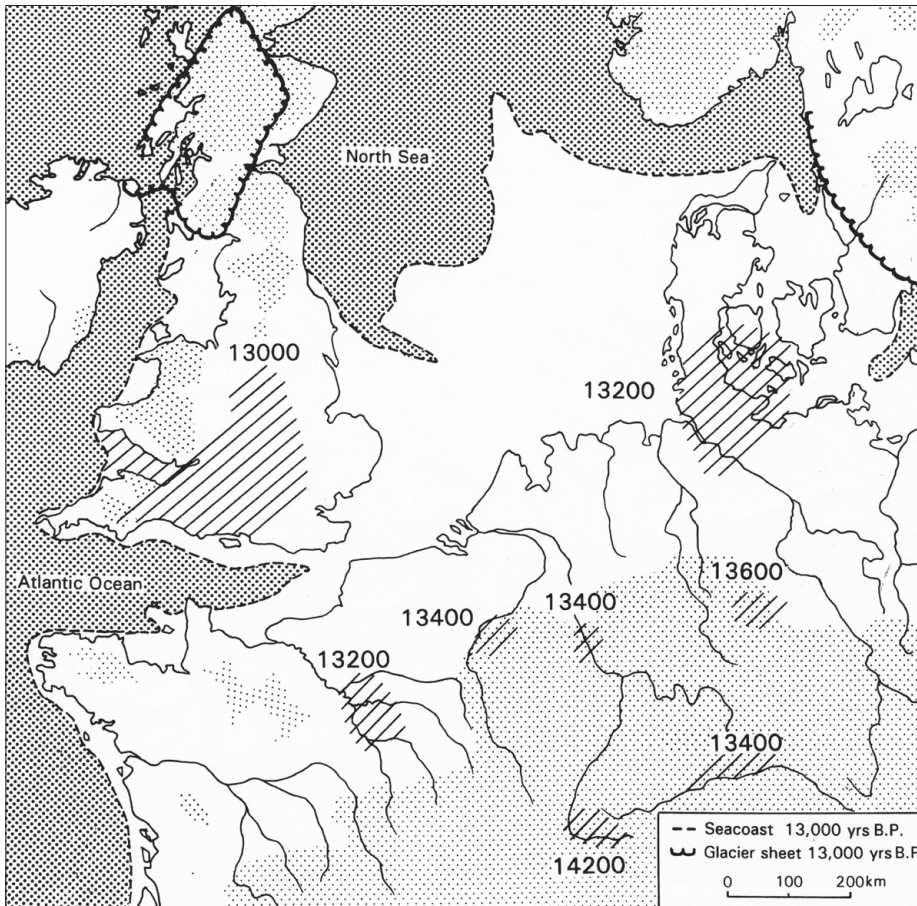


Fig. 123. Rekonstruksjon av palaeogeografien i pionerfasen under rekoloniseringen av Nordvest-Europa i perioden 14 200-13 000 BP (17 020-15 340 kal BP) (Housley et al. 1997:fig. 14).

Fig. 123. Reconstruction of the palaeogeography in the pioneer phase of re-colonisation of Northwest Europe in the period 14 200-13 000 BP (17 020-15 340 cal BP) (Housley et al. 1997:Fig. 14).

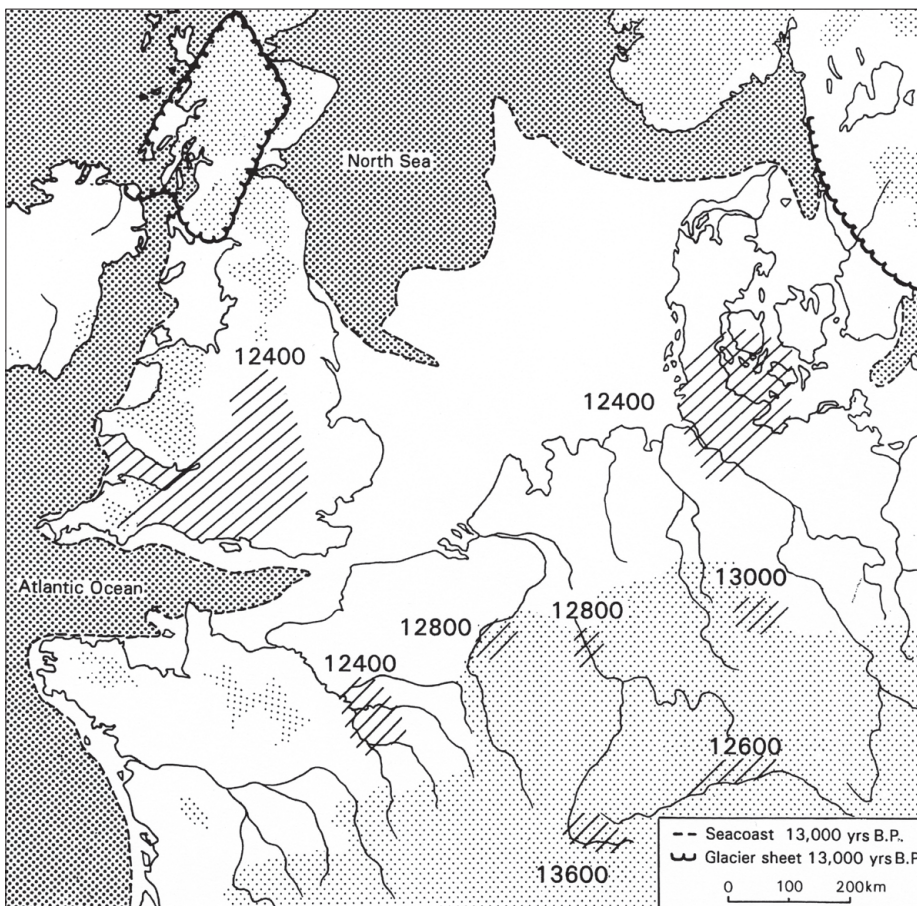


Fig. 124. Rekonstruksjon av palaeogeografien i boplassfasen under rekoloniseringen av Nordvest-Europa i perioden 13 600-12 400 BP (16 330-14 580 kal BP) (Housley et al. 1997:fig. 15).

Fig. 124. Reconstruction of the palaeogeography in the residential phase of re-colonisation of Northwest Europe in the period 13 600-12 400 BP (16 330-14 580 cal BP) (Housley et al. 1997:Fig. 15).

jeger-sankergruppene som bosatte den norske kysten i denne perioden var for små (Skjelstad 2003:43–44 med referanse til Meiklejohn *et al.* 2000:208). Når isen ikke lengre dekket Skagerak hver vinter ble regelmessig kontakt mellom Kontinentet og Sør-Norge vanskelig og etter hvert avskåret bortsett fra med båt.

Bjerck (1995:140) argumenterte for at Norge ikke ble bosatt før overgangen til holocen likesom Fuglestvedt (2001, 2005), fordi havgående båter manglet i sen weichsel. Det var derfor umulig å etablere seg i Sør-Norge. Menneskene i senpaleolitikum på Kontinentet hadde også liten eller ingen maritim tilpasning (Bjerck 2007:17, 2008:84–85). I sin argumentasjon for manglende bruk av marine ressurser, skrev Bjerck (1995:140) at Nordsjølandets kyster i sen weichsel var av en type som bød på store problemer med ilandsetting av båter. Bjerck nevnte ikke hvilken type båter han tenkte på, men han har neppe tenkt dem veldig store. Argumentet virker søkt da det de fleste steder må ha vært lett å dra opp både små og større båter på Nordsjølandets løsmassekyster, langt lettere enn langs steile klippekyster som noen steder karakteriserer den norske kyst. Alle steder langs norskekysten er der imidlertid mulige landingsplasser for små båter og det finnes også metoder for å vurdere kvaliteten av både leder og landingsplasser (Elvestad *et al.* 2009:153ff.).

Tempoet i bosetning av øyriket langs norskekysten i tidlig holocen, tyder på at en teknologisk utvikling av havgående båter var en viktig forutsetning for en marint orienterte livsstil (Mikkelsen 1989:78–79, Bjerck 1995:141, 2007:7, 2008:84, Bailey 2008:365) (se kapittel 7.5.). Dessuten antok Bjerck (1995:141) at båten var av avgjørende betydning for arktiske jegeres sikkerhet og like så viktig for å holde seg tørr som vel som å holde seg flytende. Når det gjelder å holde seg tørr finnes det mye litteratur om arktis og arktiske folkegrupper som viser at deres klesdrakter var beregnet på de arktiske forhold og også at de uunngåelig ble våte nå og da. Dessuten kan man bli våt selv om man ikke oppholder seg ved kysten eller på havet. Man kan bli våt når man lever livet i et landskap med regn, snø, is, smeltvannselver osv.

At det ikke eksisterte båter før ved overgangen til holocen, stemmer dårlig med spor etter tidlig bosetning på kontinentalsokkelen utenfor Vest-Norge yngre enn 12 320±90 BP (15 100–14 100 kal BP) (Rokoengen & Johansen 1996). Herfra var avstanden til dagens norskekyst større enn fra dagens kystnære øyrike til fastlandsnorge (Blystad 1989, Rokoengen & Johansen 1996, Bjerck 1995:132 med referanse til Long *et al.* 1986). Likevel nevnte ikke Bjerck (1995) at disse menneskene hadde bruk for båt i sin årlige syklus og for å ha kontakt med andre mennesker et par tusen

år tidligere enn hans postulat om utvikling av havgående båt. Menneskene på disse løsmasseøyer i sen weichsel trengte også båt både for å komme rundt, dersom de ikke baserte seg på vintrenes havis alene. Disse detaljer, knyttet til oppkomsten av havgående båter i Nordvest-Europa etter at tilbakesmeltingen av innlandsisen startet skyldes, at det sannsynligvis var viktig å utvikle båtteknologi i denne fasen, men også å sannsynliggjøre at det skjedde tidligere enn antatt av Bjerck (1995). Dette gjorde vandringene lettere enn om bare vinterisen og landbroer ga muligheter til å forsere havområder. Mangel på havgående fartøyer kan deroppt ha bidratt til en forsinkelse i etablering langs Sør-Norges kyster.

Båter følger vannveien og er uavhengig av terrenget. Muligheten til å kunne velge mellom å gå og bruke båt gjorde kommunikasjon fleksibel. Båt gjorde fjellet lett tilgjengelige gjennom et nettverk av sikre og hurtige transportruter som forbinder store og varierte områder (Bjerck 2008). Fjordene er korteste vei mellom fjell og kyst på Vestlandet og Nordvestlandet. Menneskene padlet inn gjennom de lange fjordene og vandret opp i fjellet (Skar Christiansen 1985b:10 med referanse til Bakels 1978, Gustafson 1995:9).

I sen weichsel og tidlig i mesolitikum beveget jeger-sankerne seg over svært store avstander. Bevegelser mellom Doggerland (Nordsjølandet) og "Hinsideland" (Sørvest-Norge) var realistiske. Sosial mobilitet rundt nordsjøbassenget førte til en materiell kultur med samme teknologiske tradisjon over store geografiske områder (Indrelid 1994:287, Sellevold & Skar 1999:10, Fuglestvedt 2005:260, 266). Menneskene langs kysten av Sør-Norge inngikk således i et meget stort territorium og en del av det må ha ligget på Nordsjølandet (Indrelid 1975b:12–14). Den fysiske nærhet av landområdene gjør det sannsynlig at det var en utveksling av gener så vel som av kulturelle elementer (Sellevold & Skar 1999:10) innen dette store området.

Det er blitt lagt vekt å se på fjellet og dets ressurser, med ståsted i fjellet. Det er vist at ressursene var rike her i store deler av holocen (se kapitlene 8.2.4. og 8.4.). Det var imidlertid ikke hensiktsmessig for jeger-sankere å begrense seg til bruk av ressursene i bare en vegetasjonssone. Det var mest sikkert for samfunnet å basere seg på forskjellige ressurser. Jeger-sankerne som tok lavlandet og senere fjellet i bruk, hadde en materiell diasporakultur. Denne hadde opphav på Kontinentet hvor reinsdyr hadde en spesiell kulturell rolle i den spirituelle utøvelse av sjamanisme og med referanse til gamle kulturelle og sosiale relasjoner (se kapittel 8.3.).

De to preboreale boplassområder i Rogalandsfjellet representerer den tidligste bosetning (TM1–2) i fjellet ca. 50 kilometer i luftlinje fra den ytre kyst

(Bang-Andersen 1997) (se fig. 53 og 56). Diasporaen ble bekreftet gjennom reinsdyrjakt og sjamanistiske ritualer som uttrykk for tradisjon og kultur. I tidligmesolitikum må sørnorske kystområder ha inngått i et meget stort territorium som omfattet deler av Nordsjølandet og med en befolkning med felles teknologisk tradisjon (Indrelied 1975b:12–14, 1994:287). Denne befolkning jaktet på restene av den senpalaeolitiske reinsdyrstammen som i løpet av preboreal tid forsvant for godt fra Sør-Skandinavia og det kontinentale Europa.

I TM3 (8500–8000 f.Kr., 9250–8830 BP) var områder sørvest og nordvest i fjellet bosatt (se fig. 57). Begge områdene ble tidlig isfri og plante- og dyreliv hadde hatt tid til å utvikles til gode biotoper for store pattedyr. Bosetningen i fjellet omfattet hele Sør-Norge før 8500 BP (9510 kal BP) i og med etablering i vest og øst (se fig. 51). Hele fjellet var i prinsippet kjent, senest på denne tiden som et uttrykk for overgangen mellom pionerfasen til boplassfasen i terminologien til Housley *et al.* (1997). I MM1 (8000–7500 f.Kr., 8830–8400 BP) var bosetningen sørvest i fjellet antakelig oppgitt pga. tilgroing og fortetning av skogen. Innen utgangen av vegetasjonsperiode 2 (8000 BP, 8870 cal BP) var bosetningen konsentrert til sentrale fjellområder i vestlige del av Sør-Norge (se fig. 60 og 63). Dette kan tas som et uttrykk for den høye skoggrensens i tidlig holocen. Derfor bidro en konsentrasjon av gode reinsdyrbeiter i høytliggende områder til en lokalisering av boplasser i fjellskogen nær disse. Det er i denne perioden ikke funnet boplasser i de mellomste og indre fjorddistrikter i Vest-Norge og heller ikke i fjellområdene mellom fjordene (Moe *et al.* 1978:74). Det kan teoretisk sett skyldes at høyt beliggende boplasser pga. strandforskyvningen ikke er blitt registrert, men sannsynligvis ble bare de gunstigste områder brukt på denne tiden.

I mellommesolitikum var det et betydelig innslag av kvarts og kvartsitt i artefaktmaterialet på Hardangervidda (Indrelied 1994:281, tabell 90) særlig i de nordlige fjellstrøk som viser tilknytning til de nordligere delene av Langfjellene (Hagen 1963, Johansen 1978b:69–71, 144, 283). Områdene lenger sør, sentralt og øst viser tilknytning mot sør og sørøst. Den tidlige bosetning lengst nord på Hardangervidda inngikk således i den samme tradisjon som i Gurinos- og Lærdalsfjellet, i motsetning til boplassene lenger sør (Moe *et al.* 1978). Reinsdyrjakten i Sør-Norges fjell startet lenge før ca. 8000 BP (8870 cal BP), som Indrelied (1994:242) foreslo som seneste tidspunkt for starten på reinsdyrjakt i fjellet. De regionale forskjellene som etter hvert gjorde seg gjeldende mellom det øst- og vestnorske funnmateriale, kommer bl.a. til syne i de lokale øksetyper, samtidig som kontakten sørover var svekket eller brutt.

Fuglestvedt (2005:227) foreslo at det sosiale klassifikasjonssystem kunne føre til at dyrene i den tidligmesolitiske bergkunst kunne stå for "reinsdyrklan", "elgklan", "bjørneklan" osv. Dersom noen mennesker fulgte etter reinen, kan andre mennesker ha fulgt etter hjort, elg og andre viktige byttedyr nordover (Lie 1988:226, 231) da disse dyr gir samme økonomiske grunnlag som reinsdyr. Det kan underbygge teorien om at de store hovedbyttedyr var viktige for valg av og omfang av territorier. Mennesker med en reinsdyrkultur bosatte Sørvest-Norge og etter hvert også andre områder. Etter hvert som naturen endret seg tok reinsdyrkulten opp i seg nye elementer og kulturen ble mer differensiert. Vagt definerte territorier ble utviklet i løpet av den tidlige fasen.

9.2. Territorier i Sør-Norge under hovedbosetningen i fjellet

Historien til de tidlige mobile jeger-sankere i Sør-Norge la grunnen for det territoriale mønstersf. Forslaget til territorier her gjelder perioden da bosetningen i fjellet kulminerte (se kapittel 7.5.4. og 7.5.5.). Landskapet som jeger-sankerne beveget seg i var deres territorium. Det måtte romme alle de elementer som var nødvendige fra år til år og fra generasjon til generasjon, både materielt og åndelig. Territoriene var vagt definerte i forhold til grenser og rettigheter, som en konsekvens av et mobilt levesett og bosetningsmønster. Fjellet kan ikke ha vært betraktet som marginalt, fordi jeger-sankere skilte ikke mellom sentrum og periferi. Alle deler av territoriet var viktige for den årlige livsrytmen.

De kulturelle prosessene førte hele tiden til små og større endringer, samtidig som naturen også var i endring. Det førte til både kontinuitet og diskontinuitet i kulturen og en veksling mellom hvilke områder og lokaliteter som var viktige, og hvilke som var mindre viktige. Den territorielle adferd til jeger-sankere avspeilet seg i landskapet i form av forskjellige typer lokaliteter. En jeger-sankerkultur er ikke så sårbar for endringer i naturgrunnlaget og klimavariasjoner som en jordbrukskultur. De mesolitiske kulturer hadde mange ben å stå på mht. overlevelsesstrategier. Flexibiliteten førte til at endringer i et eller flere av elementene i livsgrunnlaget resulterte i en justering av overlevelsesstrategien.

I Sør-Norge ligger fjellet sentrert omgitt av skog og lavland ut mot kysten. Vest for hovedvannskillet, særlig på Vest- og Nordvestlandet, domineres topografien av dype fjorder og daler, ofte med steile utilgjengelige fjellsider. På østsiden av vannskillet er dalene slakere

Tabell 30. Størrelse på jaktterritoriet for jeger-sankere forskjellige steder sammenliknet med arealet for distribusjon av jaspisartefakter i den østlige del av Sør-Norge (se fig. 144).

Table 30. The size of the hunting territory of hunter-gatherers in different areas compared to the area of distribution of jasper artefacts in the eastern part of South Norway (see Fig. 144).

Område/ Area	Areal/ Acreage	Referanse/ Reference
Nordøstlige British Columbia, Canada/ <i>North-eastern British Columbia, Canada</i>	15 000 km ²	Brody 2002a:172-173
Arktis og subarktis i Labrador og nordlige Quebec, Canada/ <i>Arctic and Subarctic in Labrador and northern Quebec, Canada</i>	10-23 mill km ² (størrelse som Europa/ <i>same size as Europe</i>)	Brody 2002b:119
Nordøst for Hudson Bay, Canada/ <i>Northeast of Hudson Bay, Canada</i>	Størrelse som England/ <i>size as England:</i> 1) 130 000 km ² (minus Wales, Skottland og Nord-Irland/ <i>minus Wales, Scotland and Northern Ireland</i>) 2) 230 000 km ² (Storbritannia og Nord- Irland/ <i>Great Britain and Northern Ireland</i>)	Flaherty 1998
Nunamiut inuitter i nordlige Canada/ <i>Nunamiut (Inuit) people in northern Canada</i>	250 000 km ²	Kelly 1995:150
Netsilik inuitter i nordøstlige Canada/ <i>Netsilik (Inuit) people in north-eastern Canada</i>	12 500 km ² (3x arealet av Danmark/ <i>the area of Denmark</i>)	Rasmussen 1955:113-114
Distribusjon av jaspisartefakter i østlige Sør-Norge i senmesolitikum/ <i>Distribution of jasper artefacts in eastern South Norway in Late Mesolithic</i>	35 000 km ²	Beregnet fra/ <i>Calculated from</i> Sjurseike 1994:11

og mindre nedskåret i landskapet. Avstanden mellom kyst og fjell er mange steder mindre enn en dagsreise, særlig på Vestlandet.

Forslaget til territorier har utgangspunkt i fjellet. Inndelingen bygger på geografisk lokalisering, høyde over havet, temperatur- og nedbørsregioner, distribusjon av litiske artefakter og vannets dreneringssystemer. Det er rimelig å anta at temperatur- og nedbørsregioner i Sør-Norge (fig. 2a-b) var de samme som i dag. Vassdrag hadde en kanalisierende effekt på ferdsel, bevegelsesmønster og kommunikasjon i landskapet. Territoriene er lagt omkring elvesystemer, mens grensene mellom dem er plassert ved vann- og værskiller mellom elvesystemene. Elvesystemene som drenerer mot vest er korte, mens de som drenerer mot øst er svært lange og store og drenerer svært store områder. Hoveddreneringen mot nord og sør er midt imellom. Det betyr at hovedterritoriet i vest kan ha vært mindre enn de andre, særlig det østlige.

Størrelse på territorier

Territorier til jeger-sankere i nyere tid brukes som grunnlag for en vurdering av størrelsen på territoriene i mesolitikum. Jeger-sankere som er avhengig av jakt i boreale, subarktiske og arktiske områder, trenger større territorier enn andre jeger-sankere (Kelly 1995:130). På grunnlag av kart over jaktterritoriene til jeger-sankere i det boreale Canada, ble størrelsen på et territorium i dette området beregnet til i gjennomsnitt å være på

rundt 15 000 kvadratkilometer (Brody 2002a:172–173) (tabell 30). Til sammenligning ble territorier i arktis og subarktis (Labrador og nordlige Quebec) beskrevet som et område på størrelse med Europa (Brody 2002b:119), en angivelse som er vanskelig å omgjøre eksakt til kvadratkilometer. Arealet oppgis med stor sprik av Statistisk årbok 2009 og Wikipedia til henholdsvis 23 til litt over 10 millioner kvadratkilometer. Jaktområdet til inuitter i det nordøstlige Canada (259 personer) var på omkring 12 500 kvadratkilometer. Dette svarer omtrent til det tredobbelte av Danmarks areal eller den isfrie del av Vest-Grønland (Rasmussen 1955:113–114). Dokumentarfilmen *"Nanook of the North"* fra 1922 ble tatt opp nordøst for Hudsonbukten i Canada (Flaherty 1998). Mindre enn 300 mennesker levde i et område karakterisert av polarørken, langt mer ekstremt enn fjellet i Sør-Norge. Området var nesten så stort som England på 130 000–230 000 kvadratkilometer (vurdert henholdsvis uten Wales, Skottland og Nord-Irland eller Storbritannia med Nord-Irland) (Aschehoug og Gyldendals Store Norske Leksikon 11 1982:163). Dette er i overensstemmelse med at nunamiuttene hadde kunnskap om et område på nesten 250 000 kvadratkilometer (Kelly 1995:150 med referanse til Binford 1983:206).

Det ble gjort en beregning av utbredelsen av senmesolitiske jaspisartefakter i de østlige deler av Sør-Norge, fra Østerdalen i vest til Mälaramrådet i øst sammen med Ragnhild Sjurseike (se også Sjurseike

1994:47 og kapittel 8.2.2.). Området omfatter flere topografiske og økologiske soner avgrenset til et fjell- og innlandsområde. Jaspis finnes både i fast fjell og som flyttblokker. I et samfunn med mobile grupper vil distribusjonen av et litisk råstoff være et resultat av mennesker som beveget seg rundt i landskapet og de sosiale relasjoner de inngikk i (Hood 1991, Sjurseike 1994:138). Arealet på området med lokaliteter som inkluderer jaspisartefakter er beregnet til ca. 35 000 kvadratkilometer, dvs. godt og vel dobbelt så stort som nålevende mobile jeger-sankeres territorier i det boreale Canada (se tabell 30). Arealet er langt mindre enn territoriene til inuitter i arktis og subarktis i Canada.

Det må tas i betraktning at jeger-sankere i Canada har vært utsatt for gjentatte reduksjoner av sine arealer gjennom historien. De må betraktes som minimums territorier fordi de har blitt presser ut i marginale områder av den vestlige kultur i forhold til der de opprinnelig oppholdt seg (Brody 2002a:17). Sør-Norge var dessuten langt mer produktivt i mesolitikum og jeger-sankere trengte et mindre område enn i arktiske og subarktiske områder. Det er derfor sannsynlig at jeger-sankernes nåværende territorier er mindre enn den gang jeger-sankere var alene om å velge sine territorier. Det virker derfor ikke usannsynlig at jaspis kan ha representert en territoriell utbredelse og at rundt 35 000 kvadratkilometer var et passende areal for å tilfredsstille jeger-sankeres behov i disse områdene. Med et areal på Sør-Norge på ca. 170 000 kvadratkilometer (Aschehoug og Gyldendals Store Norske Leksikon 8 1982:672) svarer det til fem hovedterritorier i senmesolitikum.

Et hovedterritorium omfatter området hvor en eller flere litiske markører opptrer regelmessig. Områder hvor de forekommer sporadisk eller sjelden er ikke en del av hovedterritoriet. Det skyldes at jeger-sankeres mobile og fleksible levemåte uten hevd på arealer, må ha bidratt til at spesielle gjenstander og råstoffer ble ført over store områder, langt utenfor hoveddistribusjonen. Den materielle kultur har en aktiv kommunikatív rolle i definisjonen av grupperes forhold til hverandre som symbol på fellesverdier, identitet, sosial og kulturell tilhørighet. De litiske råstoffer identifiserte opprinnelsesstedet, mens flint symboliserte både kystkontakt og diasporakulturen (kapittel 8.3.).

Hovedterritoriene var oppdelt i territorier som ble brukt regelmessig i en årlig syklus. Det var overlapping mellom territoriene som ble brukt av mennesker fra flere territorier. Jeger-sankere i det boreale vestlige Canada laget detaljerte kart over utbredelsen av sin jakt, fangst og sanking. Kartene angir utstrekningen av arealanvendelsen. Det var fleksibelt i detaljene, men ellers overraskende konstant og ekstensiv (Brody

2002a:3, kapittel 10 – se kartene s. 154–174, 2002b:132). Territoriene var definert av gjentatt bruk, ikke av en formell prosess (Brody 2002a:11–12, 2002b:note til s. 118). Vandringer foregikk som en rundtur med en sesongmessig blanding av lang- og kortdistanseturer, hvor man gikk langs elvene og reiste med båt eller til fots. Den kan variere fra år til år, men ikke i de store trekk (Brody 2002a:87, 90, 195)(se kapittel 8.1.). Den årlige syklus fører til kontakt med alle ressurser og dekker behov som danner livsgrunnlaget i løpet av et år. Vekslinger i naturen fører til at noen områder ikke brukes hvert år. De kan ligge brakk i atskillige sesonger avhengig av menneskenes bedømmelse av ressursene (for eksempel Brody 2002a:222). Innenfor grensene av kartene finnes det konsentrasjoner av aktivitet og områder av kritisk betydning. Presisjon og nøyaktighet i alle aspekter av arealanvendelsen har åpenbart vært en integrert del av overlevelsen (Brody 2002a:175).

fordelingsprosessen innen og utenfor grensene til et territorium er av forskjellig natur (A.B. Olsen & Alsaker 1984:98). En ressurs som må hentes utenfor eller bringes inn i territoriet av andre (langdistansehandel), kan ikke brukes som grensemarkering for et territorium. Dette har antakelig skjedd ofte utenfor en distanse på ca. 300 kilometer (Sjurseike 1994:131 med referanse til Renfrew 1977:72). Innenfor denne distanse er forekomsten regelmessig. Distansen er så kort at folk selv hentet råstoffet ved kilden, mens lengre vekk reduseres mengden raskt. Imidlertid er anskaffelse av ressurser utenfor territoriet ikke nødvendigvis avhengig av handel. Jeger-sankerne som bodde i et territorium kan ha reist langt for å hente en ressurs (se ovenfor).

Territorier har også fjernere regioner som en kan reise når livet i territoriet ikke går godt, eller på søk etter drømmer og eventyr (Brody 2002b:148). For eksempel foretok inuittene i Øst-Grønland, angmagsalikerne, reiser syd- og nordover. De varte ofte et par år, bl.a. for å fange narhvaler og bjørner (Holm 1887:56). En sterk økonomi er avhengig av et territorium som inneholder stor variasjon i landskapstyper med mange miljøer og ressurser. Naturen i Sør-Norge har alltid vært variert med mange biotoper og tilgang på et stort mangfold av ressurser. I det foreliggende arbeid er de systematisert i fire vegetasjonssoner (se kapittel 8.4.). Innen denne geografiske rammen har det vært lett for jeger-sankere å tilfredsstille behovene gjennom generasjoner.

De fire hovedterritorier er det vestlige, det nordlige, det østlige og det sørlige. Denne inndeling er også et resultat av formen på Sør-Norge (fig. 125). I tillegg kommer et sentralt område, snaufjellet, som antas å ha hatt spesielle kulturelle kvaliteter og bruksområder. Det sentrale område (de fleste av lokalitetene i appendiks 2) hadde en vag og utydelig avgrensning

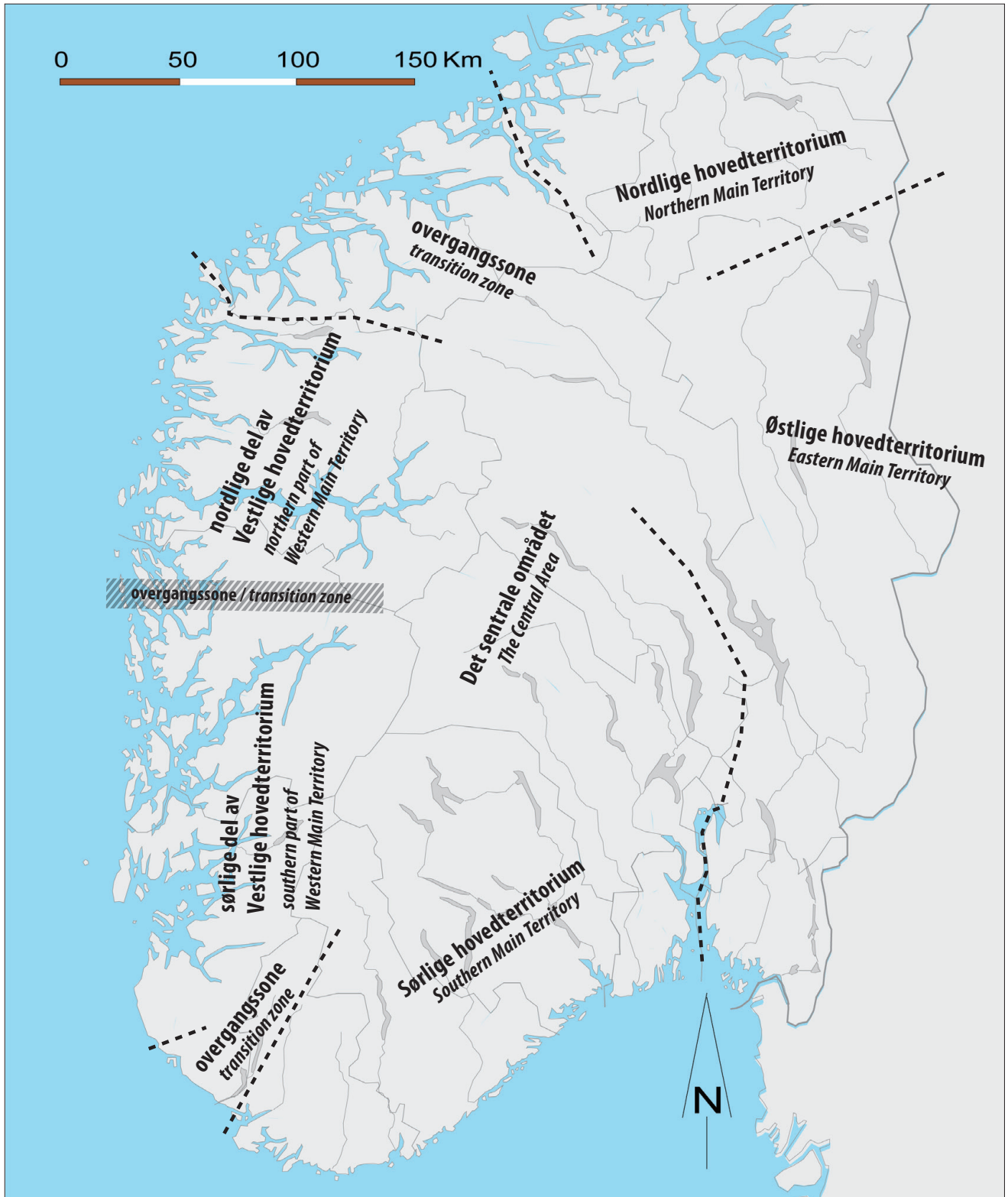


Fig. 125. Forslag til fire hovedterritorier samt et sentralt område i fjellet under kulminasjonen av bosetningen i fjellet. Det var overgangssoner mellom flere av hovedterritoriene og også mellom en nordlig og sørlig del av det vestlige hovedterritorium.

Fig. 125. The proposed four main territories, including a central area, during the culmination of the settlement of the mountain area. Transition zones existed between some of the main territories and also between a northern and a southern part of the western main territory.

mot de andre hovedterritoriene. Figur 32 kan illustrere det sentrale områdes utbredelse. Figuren mangler imidlertid det nordlige og østlige hovedterritorium. Samtidig lå skoggrensene høyere i mesolitikum og området var derfor mindre enn angitt i figuren. Sanking antas å ha hatt samme betydning i de fire hovedterritorier da tilgangen gjennom sanking var god i alle områder av Sør-Norge, selv om ikke alle arter fantes overalt (kapittel 8.2.4.). Det samme gjelder tilgang på litiske råstoffer. Det økonomiske hovedgrunnlag for stabilitetsjakten, reinsdyr, elg og hjort, hadde forskjellig regional utbredelse og dobbeltsikret samfunnet sammen med sikkerhetsjakten (kapittel 8.2.3.).

Kommunikasjonsruter

Ut fra etnografiske kilder kan elvesystemer utgjøre kjerner for sosiale territorier, grenser, eller møteplasser i ingenmannsland (Forsberg 1985, Odner 1989, Glørstad 1992 og Fuglestedt 1998:68 med referanse til Rogers 1969:43f, Ø. Vorren 1980:237 og Tilley 1991:156). Vandringene hadde sammenheng med topografiske trekk og grenser i landskapet, særlig med elvesystemer som er hjertet i tradisjonell bruk av landet (Brody 2002a:175–176, 195).

Dette kan skyldes flere forhold. Elver og bekker i vassdraget endres ikke. De er "evige". Dreneringsystemene viser veien (både frem og tilbake) og letter orienteringen i terrenget. Vannløpene gir fleksibilitet i kommunikasjonen og byr på et godt utgangspunkt for både vann- og landtransport. Man kan velge mellom å gå eller å bruke båt, avhengig av terreng og hensikt med bevegelsen. Vannløpet byr på god utsikt i motsetning til skogen som skjuler utsynet. Dyr er også knyttet til vann. I skogen må man opparbeide stier og andre kommunikasjonssystemer som må holdes ved like. Tett skog gjør alle ferder langsomme og slitsomme og man er henvist til å følge elveløp (Rasmussen 1955:36). Vannløpene kan i vinterperioden ha vært isdekket og muliggjøre vandring på isen. I elvesystemet er det tilgang til ferskvann. Det er særlig viktig at de større vassdragene krysser gjennom flere vegetasjonssoner med forskjellige biotoper og ressurser. De største vassdrag i Sør-Norge går fra snaufjell til kyst gjennom alle fire vegetasjonssoner (se kapittel 8.4.). Elvesystemene ga kontinuerlige og fleksible transportveier, orientering, utsyn, ferskvann og tilgang til flere vegetasjonssoner med forskjellige biotoper og ressurser. Dal- og elvesystemer var derfor viktige kommunikasjonsruter.

Daldrag med vassdrag og fjord utgjør et drenerings-system. De store elvesystemene munner ut i fjordene eller ved kysten. Fjordsystemene har derfor en naturlig

fortsettelse innover i landet i daldrag med elvesystemer som har sine kilder i høytliggende områder ved vannskillet. Fjordene er en forlengelse og videreføring av elvesystemene og daldragene en naturlig og selvfølgelig fortsettelse av rutene fra fjellet til havet. Fjordsystemene har hatt samme rolle for kommunikasjonen på sjøen som elvesystemene har hatt på land. Fjordenes forlengelse inn i daldragene er lett synlige når en kommer fra kysten. Derimot er dreneringssystemet mindre synlig fra fjellet og vannskillet. Menneskene kom opprinnelig fra lavlandet og kjente derfor veien fra fjellet til kysten når behovet reiste seg. Det er ofte kort avstand ved vannskillet mellom kildeområdene til elvesystemer som drenerte i forskjellige retninger. Menneskene som brukte tilstøtende kildeområder, må derfor ha møtt hverandre der.

Fjorden mellom fjell og ytterkyst var antakelig i mange tilfeller en transportetappe som ble tilbakelagt med båt (se kapittel 7.5. og 8.2.2.). Å bevege seg langs denne overgangssone kan ha vært betraktet som en grensekryssende begivenhet. Det var en endring som fant sted mellom to relativt like landskaper av stor verdi, kyst og fjell. Dette kan ha vært grunnleggende for at fjordene ble transformert til rituelle landskap gjennom nedleggelse av økser som symbolske markører og offerfunn. Mange dalsider til fjordene er også steile og vanskelig tilgjengelige med bare små og spredte arealer egnet for økonomiske formål.

9.2.1. Det sentrale området

Det sentrale området omfatter alle de naturvitenskapelige områder/ lokaliteter (se fig. 29) (se kapittel 6) og alle de arkeologiske lokaliteter/ områder (se fig. 43). De arkeologiske lokaliteter/ områder ligger i tilknytning til et eller flere av de fire hovedterritorier og vil bli omtalt der. Hardangervidda blir omtalt under det sentrale område som er karakterisert av mange større og mindre fjellområder som krysser hovedvannskillet eller lokale vannskiller (se fig. 61). Nesten alle C14-daterte mesolitiske lokaliteter i fjellet var plassert i fjellskogen under tregrensene (fig. 44 og diskusjonen i kapittel 7.5), i et område som var karakterisert av subalpin furu- og bjørkeskog med et variert dyre- og planteliv, rikere enn på snaufjellet i dag.

Reinsdyrene og reinsdyrkulturen var hovedårsaken til at fjellet var en del av den regelmessige vandringen. Reinsdyrene representerte ikke bare stabilitetsjakt i deler av året, men en hel kultur med totemistiske og kultiske handlinger. Dette var også en stadig bekrefteelse på identitet og sosial nettverksbygging. Andre former for jakt, fangst og sanking foregikk samtidig som en integrert del av jeger-sankerulturen. Jakt på

elg og hjort kan i perioden i fjellet ha foregått sporadisk og tilfeldig som en del av sikkerhetsjakten.

En reinsdyrkultur som den ble beskrevet i kapittel 8.3. har ikke nødvendigvis eksistert i hele Sør-Norge eller hos alle grupper i Sør-Norge. Da innvandringen av reinsdyr etter istiden skjedde fra sør til den sørvestlige delen av Sør-Norge, kan reinsdyrkulturen tenkes å ha dominert i sørvest, nordover vestlandskysten og østover sørlandskysten. Det er mulig at mennesker i det østlige hovedterritorium ikke hadde noen reinsdyrkultur. De hadde ikke samme historiske diaspora som menneskene i sørvest, men særlig fordi reinsdyr innvandret sent (se kapittel 7.1.).

"Hui"

Fjellet var viktig for jeger-sankerne i Sør-Norge i mesolitikum for å følge opp reinsdyrdiasporaen. Det skisseres her en modell over hvordan reinsdyrkulturen fungerte og hvilke konsekvenser det fikk for bosetningen i fjellet under kulminasjonen av bosetningen i fjellet.

Reinsdyrkulturen har ført til mange av de kjente sporene etter bosetning i fjellet. Det antas at fjellets lokaliteter fungerte som meningsfulle møteplasser for sosiale relasjoner mellom mennesker fra flere retninger som kom opp fra kysten og de indre strøk. De to kartene over snaufjellet og villreinområder i nåtiden (fig. 32–33), konkretiserer sammen med figur 44 som viser furutregrensen i holocen, det området som var aktuelt for møteplasser.

Maoriene i New Zealand har langt tilbake i tid hatt en utbredt tradisjon for å møtes, uttrykt i ordet "hui" (oversatt til engelsk med "gathering"), i bred forstand et møtested. "Agora" er det greske ordet for en politisk, økonomisk, kulturell og religiøs samlingsplass for mennesker fra forskjellige steder. Derimot er hui en folkelig forsamlingsplass hvor alt av mellommenneskelig karakter kan tas opp eller foregå. Agora er nært knyttet til en avansert jordbrukskultur med bydannelser i bronsealderen, mens hui stadig er levende blant maoriene. Maorier blir ofte omtalt som jeger-sanker-kultur, men de utgjør et lagdelt samfunn som innbefattet sanking og dyrking av jorden (hagebruk). De har territorier hvor de tar ut ressurser som for eksempel stein til redskaper (King 2003, 2006:18–19). Maorisk kultur er således ikke en tradisjonell jeger-sanker-kultur, men har likhetstrekk med den. Den er et rimelig grunnlag for en etnografisk analogi for jeger-sankere som brukte fjellet i mesolitikum.

Hui var og er en grunnleggende og sterk etablert maorisk institusjon, som er sentral i maoriens sosiale liv for å lovprise hvem og hva de er. Den vedlikeholder og fornyer stammeidentiteten gjennom regelmessige møter og debatt om, hvordan stammene samlet skal

handle i forbindelse med viktige saker (King 2003:252–254, 2006:54, 59, 70). Regulære hui mellom mange stammer var viktige for å vedlikeholde tradisjonen med hui. Det var i tillegg viktig å opprettholde kontakten mellom stammene sosialt, geografisk og administrativt. Store regionale hui ble brukt for å diskutere brede spørsmål og holde konkurranser (King 2006:74). Jo mer overdådig hui, desto mer sammensveisende for stammene. Hui kan også brukes for å orientere seg om situasjonen blant forskjellige stammer, megle ved uenighet og vurdere situasjonen (King 2006:66, 72).

Hui fornyer gamle relasjoner og samler flere stammer. Maoriene kommer sammen i hui for å konkurrere på andre måter enn kamp. De kommer sammen for å fremvise tapperhet, synge, danse, fortelle historier, argumentere, håndtere kanoer, for å overgå hinannen i gjestfrihet og sette tidligere verter i gjeld på ny (King 2003:253, 2006:55). Den generelle struktur for rituale, knyttet til hui, er den samme hos alle maorier. Hui blir styrt etter detaljerte sosiale konvensjoner og regler for etikette, som for eksempel hvem som snakker først og sist, hvordan man viser til sin avstamning (genealogi) og hvordan man tar opp emner som man ønsker diskutert (King 2003:253, 2006:55). Diskusjonene blir omgitt av og beskyttet av seremonier, uansett demografiske endringer (King 2006:99). Hui blir brukt for å fremvise sin fremragende oratoriske hukommelse og ferdigheter med å resitere genealogi og tradisjoner. Andre viktige temaer er nye forslag til utsendinge og representanter. Møtehus ble bygget for å huse hui til formålene. Hui har også en viktig rolle i maorisk samfunnsliv i forbindelse med deres kosmologiske syn på livet (King 2006:69). Den del av hui-ritualet som har forblitt sterkest i nyere tid er sørgeseremonien for de døde som var knyttet til oppgravingsriter og gjenforening (King 2003:253, 2006:55). De besøkende blir hilst av taler som klargjør identiteten til verten og de vil svare med egne taler og sanger. Innen definerte, men fleksible strukturer, organiseres hui med begravelser-seremonier og brylluper for å styrke nyttige allianser blant familier. Man planlegger, konstruerer og vedlikeholder felles fasiliteter som møtehus, behandler lokale konflikter og løser dem ofte (King 2003:248).

Hui hos jeger-sankere i Sør-Norge

Det er mye av innholdet i institusjonen hui hos maoriene som kan overføres på jeger-sankeres hvileperiode med de sosiale, kommunikative behov som tilskrives og dekkes av hui. Her gis en beskrivelse av hvordan hui kan tenkes i mesolitiske samfunn i fjellet i Sør-Norge. Hui definerer samling på et møtested for kommunikasjon i bred forstand. Termen hui brukes for å markere den spesielle rolle møter mellom forskjellige grupper

fra forskjellige territorier kan ha hatt i mesolitikum. Den modifiseres her med utgangspunkt i hvordan maoriene har brukt og bruker hui (King 2003, 2006). Den mesolitiske hui, heretter bare kalt *hui*, var samlinger hvor emner av mellommenneskelig karakter ble tatt opp og begivenheter av felles interesse ble markert. De årlige tilbakevendende og tradisjonsbundne hui foregikk mange steder i fjellet. Det har også vært møteplasser andre steder, men hui brukes om møteplasser i fjellet hvor grupper fra forskjellige (hoved)territorier møttes regelmessig med basis i reinsdyrkulturen. Fordi reinsdyrkulturen antas stadig å ha vært en integrert del av kulturen, var jakt på dyrene en vesentlig del av hui. Jeger-sankeres religiøse ritualer var knyttet til en kosmologi med base i reinsdyrkulten.

Hui var således en grunnleggende institusjon for mange jeger-sankere i Sør-Norge. Forskjellige begivenheter var knyttet til hui. Hui var sentral i det sosiale, kosmologiske og økonomiske liv. Den var viktig for å vedlikeholde og fornye relasjoner, identitet og tradisjon gjennom regelmessige samlinger med historiefortelling og samtaler. Hui har også hatt en psykologisk funksjon for å holde angsten borte samt styrke menneskenes bestrebelser for å stagge de onde ånder. Hui var essensiell for å sammensveise og opprettholde kontakten mellom grupper som kom fra store geografiske områder. Regionale hui kan også ha blitt brukt for å synge, danse, fortelle historier, holde konkurranser og fremvise sine ferdigheter.

Man kan tenke seg at hui har vært styrt av gjestfrihet, men også av konvensjoner og regler for sosial omgang. Når man møttes fortalte man hvem man var, om familien, slekten og avstamningen (genealogi) tilbake i tid, hvor man kom fra. Kanskje man også beskrev avvik fra ruten man fulgte til hui, med nye observasjoner gjort underveis. Slik kunne andre følge ruten om de ønsket. Kunnskap og innsikt i naturen, samt kommunikasjonen om naturen, var livsviktig. Det er ikke usannsynlig at historiefortelling inkluderte etiske normer, holdninger og verdier knyttet til kulturen. Grunnleggende viktig var antakelig diskusjon, argumentasjon og utveksling av nyheter for å orientere seg og vurdere situasjonen. Dette underbygges av at det hos alle jeger-sankere eksisterer nettverk og allianser som krysser sosioterritorielle grenser bl.a. for å skaffe ekteskapspartner utenfor den nærmeste gruppen (Skjelstad 2003:43–44 med referanse til Burch & Correll 1972 og Nygaard 1990). Nettverk ble holdt ved like gjennom kollektive sosiale begivenheter og rituelle handlinger som forutsatte felles rituelle steder (Bergsvik 2002a:309).

Jeger-sankere organiserte regelmessige hui som innbefattet kommunikasjon i bred forstand. Det

innbefattet muligens riter knyttet til fødsel, overgangen fra barn til voksen og bryllup (reproduksjon) for å styrke samhold, tradisjoner og kultur innen definerte og fleksible strukturer. Det er likevel verdt å merke seg at mange jeger-sankere ofte ikke har hatt ritualer for fødsel, pubertet og ekteskap (H. Knutsson 1995:200). Reproduksjon kunne fordrø periodevis kontakt mellom flere grupper langs kysten (Skar Christiansen 1985b:84, Nygaard 1990, Fuglestad 1999a, Skjelstad 2003:43–44, Gundersen 2004:96). Samme funksjon kunne hui utfylle i fjellet. Selv om jeger-sankere ikke hadde tradisjon for en fysisk markering av dødssted eller begravelse (se kapittel 8.2.2.), kan det godt tenkes at markering av fødsel og død har vært emner under seremonier i hui. På den måten ble den døde memorert når slekten ble beskrevet og alle hadde kunnskap om identiteten til dem som levde. Ritualer kan ha blitt utført for eksempel gjennom bruk av oker. Å forlate den døde raskt etter døden på dødsstedet kan for øvrig også ses på som et ritual.

Det kan ikke utelukkes at felles fasiliteter ble konstruert og vedlikeholdt til formålene med samlingene. Det ville være i tråd med at visse steder fikk spesiell betydning i mytiske, religiøse, ideologiske og politiske sammenhenger, assosiert med gjenstander som var viktige i vedlikehold av og forhandlinger om samfunnsverdier (Gundersen 2004:129). Samkvem mellom regionale grupper hadde en viktig sosial funksjon som krever alliansebygging, gjensidighet og motytelse som et regulerende prinsipp (Skjelstad 2003:44 med referanse til Service 1975 og Mauss 1999).

Det er imidlertid sider av maoriens hui som er vanskelig forenelig med jeger-sankerkulturen (se kapittel 8.1.). Det gjelder for eksempel det lagdelte samfunn og dets konsekvenser med ledere og familieoverhoder som beslutningstakere. Konsensus var neppe et begrep hos jeger-sankere hvor det individuelle sto sterkt.

Hui rommer mye av de aktiviteter og hendelser av sosial og kulturell art som kan tenkes å ha vært nødvendig for å holde sammen på og vedlikeholde tradisjoner og sosioøkonomiske verdier i regional sammenheng. Fjellområdene hvor store hui ble holdt, kan ha fungert som en slags allmenning, bosatt av jeger-sankere fra flere hovedterritorier, som et uttrykk for betydningen av fjellet for den mesolitiske reinsdyrkult. Det kan ha bidratt til å spre nye tanker, ny teknologi osv. Fjellet som møteplass var den korteste ruten mellom mange grupper ved kysten og var viktig av den grunn. Det sentrale området hadde en vag avgrensning mot hovedterritoriene. Dette område, hvor territoriene var utvisket eller ikke eksisterte, kunne således være grunnleggende møteplass mellom øst og vest, nord og sør. Det var tradisjon (Johansen 1978b:221), så vel som

kulturelle forhold, som avgjorde hvor viktig reinsdyr og reinsdyrjakt var. Kommunikasjonen var ikke bare langs kysten med båt hvor mennesker fra to tilstøtende hovedterritorier møttes. I fjellet kunne mennesker fra flere hovedterritorier møtes. Landskapene, de to steder fjell og kyst, hadde fellestrekk som utsyn og lett transport, i motsetning til skogen som mangler disse karakteristikka.

Hui som møteplass for mennesker fra flere retninger har enkelte likhetstrekk med A.B. Olsen & Alsakers (1984:100) tolkning av bergkunstlokaliteter som tradisjonelle, sosiale og religiøse sentre med årlige samlinger i det vestlige hovedterritorium. Bearbeiding av økser og bruk av bergartsbruddene var to kollektive oppgaver utført under disse perioder med samling (A.B. Olsen & Alsaker 1984:100).

Utveksling av flint kan ha vært en tradisjon under hui med en sterk symbolverdi. Hensikten var å markere felles opphav i flintrike områder langs kysten, knyttet til diasporaen fra Kontinentet, for å gjenoppleve opprinnelseslandets mytiske opphav. Dette kan ses på bakgrunn av at flint (som en selvfølge?) eksisterte i "Hinsideslandet", mens det ikke eksisterte i fjellet. Derfor måtte det skaffes til veie i fjellet når det ble bosatt.

"Relikviene", reinsdyr og flint, var nødvendige for en stadig bekreftelse og legemliggjøring av reinsdyrkulten og markør for opphavmyten. Dyrene representerte hellige møtesteder, hui, ved overføring av en relikvie uavhengig av hvor de var. Ritualer ble gjennomført der de var, som ble de fysiske og kulturelle møtestedene for vedlikehold av religiøs og kulturell identitet (kapittel 8.3.). Reinsdyrenes syklus ble vevet inn i menneskenes syklus gjennom jakten. På denne måten ble også to ytterpunkter av syklusen, fjellet og kysten integrert som symbol på den mobile livsstil gjennom dyrene som beveget seg gjennom landskapet og flinten med opprinnelse på kysten. Det var mange andre møteplasser enn fjellet. Møteplassene på kysten hadde båten som kommunikasjonsmiddel, mens hui i fjellet representerte korteste vandringsvei til fots mellom store områder i Sør-Norge.

Etnografisk analogi

Det er flere observasjoner og etnografiske opplysninger som kan støtte teorien om hui i fjellet. Mobilitet bidrar til at jeger-sankere opprettholder sosiale bånd og nettverk, handel og kontakt med religiøst likesinnete (Kelly 1995:151 med referanser).

Brody (2002b:192) beskrev at mange jeger-sankere i Canada lever i små grupper som har sesongmessige samlinger (gatherings) da et større antall mennesker møttes (Brody 2002b:192). Dette er tiden for

historiefortelling, handling og utveksling av informasjon, spirituelt liv og ekteskapsinngåelse (Brody 2002b:232). Avstanden mellom leirene under gruppesamlingene var liten. Hver dag besøkte de hverandre for å dele nyheter, kjøtt og utveksle informasjon og ideer om tilstanden og bevegelsene til dyrene, været, og mulige måter å tilbringe resten av jakten (Brody 2002a:226).

Et par hundre nunamiutter holdt til på leiren ved vidjefeltet som var møtestedet hvor teltene ble reist siden gammel tid. Dette var et sted der inuittene ofte møtte indianerne (Ingstad 1975:121). Blant inuittene var (og er) sammenkomster med fest og dans vanlig, og store snøhus ble bygd bare til dette formål (for eksempel Rasmussen 1955:141).

Nettverk og allianser er nødvendig i livbergingen, ikke bare giftemål, men også andre viktige ting som utveksling av kunnskap om og innsikt i det integrerte profane og sakrale livsgrunnlag gjennom historiefortelling og annet sosialt samvær. Noen av gjenstandene av spesielle råstoffer eller typer som er funnet utenfor sitt vanlige distribusjonsområde, kan ha hatt opphav i nettverksbygging for å statuere og synliggjøre allianser (se Skjelstad 2003:44 med referanse til Mauss 1999). Dette underbygger nødvendigheten av møteplasser slik det foreslås gjennom hui.

I følge teorien til Davies *et al.* (2005) ble stier, rydninger og hvileplasser holdt åpne i skogen. Dette ble gjort for å danne en buffer mot den tette skogen, omkring sosialt motivert samvær for å holde angsten på avstand. Overført på fjellet i mesolitikum, var hui knutepunkter hvor stier møttes i det åpne landskap. Det åpne landskapet utløste ikke angsten og var derfor forbundet med velvære.

Hui i den årlige syklus

Jeger-sankere har ofte en hvileperiode sommer og tidlig høst som en del av den årlige syklus. Betydningen av denne del av årssyklusen fremgår av at sommerboplassene var sentrum for de boreale canadiske jeger-sankeres tegning av "land-use" kart (Brody 2002a:kapittel 10 – se kartene s. 154–173, 2002b:132).

Jeger-sankerne i det nordøstlige boreale Canada har hviletid om sommeren, på et åpent sted relativt fri for insekter som en av fem hovedaktiviteter i den årlige syklus (Brody 1987:47, 2002a:fig. 2–3, 191, 193, 197–199) (fig. 126). Da er det tid for sosiale somlinger og relativt inaktivitet med litt jakt eller fiske og bærplukking (Brody 1987:23, 64, 2002a:193). Tidlig i august er det tid for stevner og dyrskue, begivenheter som er innarbeidet i den årlige runde.

Blant inuitter i canadisk arktis er sommeren og høsten den rolige tid da plantene setter frø, bærene

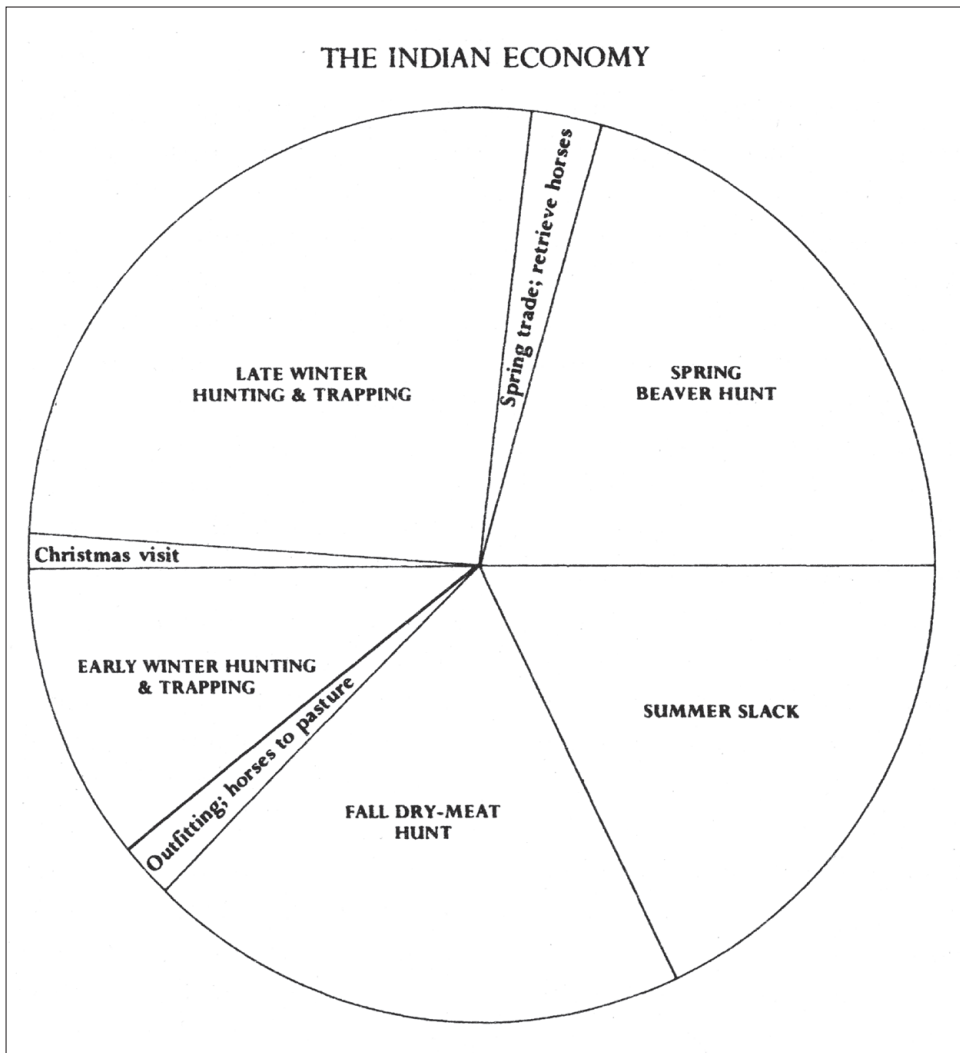


Fig. 126. Den årlige syklus for jeger-sankere i det nordøstlige British Columbia i Canada har fem hovedaktiviteter (Brody 2002a:fig. 1).
 Fig. 126. The hunter-gatherers' seasonal cycle in north-eastern British Columbia in Canada has five main activities (Brody 2002a:Fig. 1).

modnes, reinsdyrhjordene er blitt større, dyrene feite og de samles på tundraen (Brody i Nicklen & Brody (2000:XIX–XXII, se også Brody 2002b:335–336 note til side 125). Jakten på høsten og tidlig vinter er mest fordelaktige for både kjøtt og huder, mens skinnen er skappete og dyrene magre om våren. Inuitter forskjellige steder i arktis og subarktis benytter reinsdyrenes nye, tykke, bløte, blanke og korthårete pels, som er på sitt beste til vinterklær når dyrene tas på høsten (Rasmussen 1955:49, Brody i Nicklen & Brody (2000:XIX–XXII, se også Brody 2002b:335–336 note til side 125). Råmaterialene til klær ble valgt med omhu slik at de best mulig tilfredsstilte behovene (Holm 1887:59–61, Rasmussen 1955:49, Brody 2002b:335–336).

Det kan styrke ideen om at hui var om sommeren og tidlig høst i fjellet i Sør-Norge i mesolitikum. Det har vært et godt tidspunkt for en årlig hui, da mennesker fra de omkringliggende territorier møttes med småviltjakt, bærplukking, speiding etter og eventuelt litt jakt på reinsdyr med en etterfølgende hovedjakt.

Det innebærer at mange av lokalitetene som er C14-datert i appendiks 2 har vært hui. Steder hvor særlige

handlinger (aktiviteter) ble utført var konsekvensen av hui. De større boplassene kan være uttrykk for felles fasiliteter til formålene med store samlingssteder hvor mange grupper møttes. Fordi det var hviletid var de praktiske aktiviteter på et minimum. Derfor ble det ikke etterlatt mye avfall eller tykke opphopete kulturlag. Jeger-sankeres lette konstruksjoner på boligene er ikke noen motsetning til at relativt mange mennesker møttes og at det ikke er store og tydelige spor etter det.

At fjellet har blitt brukt til hui som en slags allmenning om sommeren og tidlig høst, for i hviletiden å dyrke diasporakulturen med reinsdyrjakt, kan også begrunnes i dyrene og deres levevis. Mange spor etter jeger-sankere i fjellet er knyttet til reinsdyrenes trekkruter. Da reinsdyrjakten er mest gunstig fra august og ut oktober, er sommer og tidlig høst, før vannene fryser til, den tid som er blitt utpekt for reinsdyrjakt i mesolitikum. I dag er reinsdyrjakten regulert til perioden 20. august til 1. oktober da dyrene flokkes og derfor er lettest å jakte på. De trekker langs de faste rutene, mens tidligere var dyrene spredt over store områder. Reinsdyrenes hovedtrekk gir størst flokker

i konsentrerte områder på forutsigbare steder og derfor den mest effektive jakten. Slutten på dagens jaktse-
song har sin årsak i at parringstiden begynner og når
bukkene kommer i brunst får kjøttet endret smaken
(uspiselig i våre øyne, se Prescott 1995:80–81). Både
bukke- og simlegevire er tilgjengelige på reinsdyrene
og er på sitt beste til forarbeiding av redskaper under
reinsdyrjakten.

I Breheimen ble graden av hvor utvokste reinsdyrge-
vir var, tolket som tegn på høstslakt. Dyrene ble nep-
pe tatt før i siste halvdel av august (Randers 1986:84
personlig meddelelse fra Anne Karin Hufthammer, se
også Kjos-Hanssen 1973). Også dette peker i retning
av at bosetningen i fjellet, og hui, minst omfattet pe-
rioden fra sent på sommeren til første del av høsten.

Reinsdyrsjamanisme

Sjamanisme innebar en likeverdighet og en forpliktelse mellom menneskene og reinsdyrene. Når et reinsdyr ble drept måtte forskjellige ritualer og seremonier som var knyttet til reinsdyrsjamanismen følges (se også kapittel 8.3.). Fordi de fysiske formasjoner i naturen oppfattes som evige, kan det gi dem status som faste holdepunkter i fysisk og overført betydning, som symbol på verden og markering av tilhørighet (Gundersen 2004:104 med referanse til Knapp & Ashmore 1999:13f). Det er derfor sannsynlig at kulturen var knyttet til fysiske steder i naturen. Generelt kan man tenke seg at opphavet til diasporaen på den nordlige delen av Kontinentet førte med seg landskapselementer som var spesielt knyttet til reinsdyrkulturen der. Derfor var flate områder, åser og høyder med utsikt i flere retninger samt steder knyttet til vann aktuelle. Dette var i motsetning til fjelltopper og annen bratt topografi som ikke var karakteristisk for topografien på Kontinentet. Et annet kriterium for valg av hellige steder er jeger-sankeres integrering av naturen i kulturen gjennom samhandling mellom profane og hellige handlinger. Dette fører til at enhver lokalitet av økonomisk interesse også kan ha fungert som en handlingsplass for reinsdyrsjamanismen.

Forsøk på å identifisere typer av hellige steder i fjellet i mesolitikum tar utgangspunkt i samiske offerplasser. Samisk kultur er annerledes enn den mesolitiske reinsdyrkultur bl.a. fordi samisk kultur er en nomadkultur. De har også sitt geografiske opphav meget langt fra hverandre i forskjellige folkegrupper. Relasjonen til reinsdyr er et fellestrekk, som i denne sammenheng har vært grunnlag for en sammenligning ut fra en etnografisk analogi. Samiske offerplasser i Varanger har vært utgangspunkt for de forslag som legges frem her (Ø. Vorren & Eriksen 1993, se i øvrig også Lødøen 1995:kapittel 3.8.).

Offerplassene knyttet til samekulturen omfattet steinringer med forhøyning/røys i midten (som ikke var aktuelle i fjellet i mesolitikum i Sør-Norge). De omfattet også frittstående klippeformasjoner, plasser under brattheng, fjelltopper (hellige fjell), topp av rygg, bakkeskråning, øverst i en slak skråning, knaus i myr og offerstein samt flyttblokker som skiller seg ut med et egenartet utseende. Lødøen (1995:22) nevnte under heller, ved stein, i ur og i vann som eksempler på offersteder i steinalderen i Vest-Norge. Landskapene offerplassene har vært plassert i var av ganske forskjellig karakter. Det kan synes som mange av dem har vært knyttet til opphøyede plasser og utsyn (se også Larsen 1997 med referanse til Eliade 1959).

Lokaliseringen av offerplassene knyttet dem til forskjellige ressurser som fiske og fuglefangst og begravelsesritualer. De fleste var knyttet til veidekulturen som fangstanlegg for villrein, sentralt i villreinfangstområdene, eller til reindrifft og ferdselsveier for reindriftsamer (Ø. Vorren & Eriksen 1993:197–198). Offerplassene tjente flere formål; en differensiert ressursutnyttelse og offerplass til sakrale formål, riter i forbindelse med begravelser eller ren mytologisk utøvelse (Ø. Vorren & Eriksen 1993:198–129). De undersøkelsene som ble gjort på offerplassene frembrakte meget få materielle funn etter bruk. Det dreiet seg bl.a. om bein fra reinsdyr (Vorren & Eriksen 1993:198–199). Offergavene besto ofte av forgjengelig materiale som fett og blod fra fisk og offerdyr, dvs. offergavens art er grunnen til at det ble funnet så lite etterlatt.

Det er visse fellestrekk som gjør det sannsynlig at de samiske offerplassene i Varanger er relevante for analogiske slutninger knyttet til reinsdyrkulturen i mesolitikum. Reinsdyrene kan tenkes å ha overføringsverdi. Det gjelder også det relativt åpne landskapet begge steder. Beliggenheten til mange av de samiske offerplassene er aktuelle som hellige steder i mesolitikum. Det kan ha vært tale om hellige fjell og andre opphøyede steder med utsyn, særlig plasser som markeres mot horisonten. Det kan være store eller små terrengmessige formasjoner og steder som utskiller seg fra omgivelsene eller spesielle stein. Hellige steder til sakrale formål i fjellet i mesolitikum, har ut fra analogien sannsynligvis vært nært knyttet til ressursene, særlig reinsdyrene. Dette ligger snublende nær jeger-sankerulturens karakteristika, integrering og fleksibilitet, og en sammensmeltning av sakralt og profant liv. Det er sannsynlig at det ble gjort ofringer og andre sakrale handlinger på hellige steder i fjellet i mesolitikum. Det kan ikke forventes spor etter ofringene i den grad de har bestått av forgjengelig materiale.

Dersom de sakrale sider av samfunnet var samlokalisert med lokaliteter knyttet til reinsdyrjakt, hadde alle

lokaliteter potensial til også å uttrykke det sakrale liv. Noen funngrupper peker seg ut som en mulig fysisk markering av sakrale handlinger som jaspis og oker, bergkrystall og flint (se kapittel 8.2.2.). Oker ble sannsynligvis tillagt både en funksjonell og rituell verdi som fysisk markør i en symbiose hevet over disse. I religiøse skikker hadde den i mesolitikum en funksjon i begravelsesritualer. Den var et kraftfullt symbol for endring både i livet og døden for eksempel som garvemiddel, en differensiert bruk i ressursutnyttelse og religiøse seremonier, dvs. en integrert grensekryssende funksjon som beskrevet for samekulturen. Markering av døde reinsdyrjegere gjennom deponering av en personlig gjenstand kan ha gått hånd i hånd med magi knyttet til reinsdyrjakten. En forståelse av at dyrene aksepterte å bli drept, å gå fra de levende til de døde likesom de døde reinsdyrjegerne, kan ha bidratt til en vellykket jakt. Uskadde redskaper fra mesolitiske boplasser i fjellet kan være uttrykk for en jegers død. Jaspisens røde farge kan assosieres med oker og erstatte den. Personlige redskaper av jaspis kan ha blitt etterlatt sammen med den døde uten annen markering av dødsfallet. Dette kan ha vært et sakralt symbol på vedlikehold av den kulturelle identitet og tilstedeværelse i landskapet. De materielle tingene sikret noe varig i en verden preget av forgjengelighet. På denne måten blir det sakrale og profane uatskillelig integrert i samme prosess og døden som en del av en dynamisk prosess i en kulturell tradisjon.

Hardangervidda

Hardangervidda ligger sentralt i Sør-Norge og peker seg ut som et samlingsområde for mange hui pga. den geografiske beliggenhet og store utstrekning. De fleste kjente lokalitetene er knyttet til vassdrag (Indreid 1975:6). Hardangervidda representerer kildene, dvs. begynnelsen til lange og store vassdrag som drenerer mot sørøst og korte vassdrag som drenerer mot vest. En finner vannskillet langt mot vest der det er kort vei mellom kildene til dreneringssystemene. De få hustuftene lå lengre fra strandkanten enn åpne boplasser, med rom for 4–5 personer og spor etter redskapsproduksjon og matlagning. Hustuftene kan ha hatt funksjon som sentrale møteplasser for hui mens de fleste menneskene leiret seg i nærheten i konstruksjoner som ikke etterlot spor. Bergkrystall var et ofte anvendt litisk råstoff (Indreid 1994:171, 202, 251 med referanse til Martens & Hagen 1961:66) som kan henseile på en kombinert sakral og profan bruk.

Reinsdyrjakten har vært bestemmende for hvor boplassene skulle ligge. Den nærmere plasseringen ble bestemt av andre faktorer som muligheter for sinking, gode beiter og rikelig med ved til brensel (Indreid

1994:271). Reinsdyr var alltid tilgjengelig innenfor en avstand på mindre enn to dagsmarsjer (Indreid 1994:257). Mange bosetningsspor på Hardangervidda synes å stamme fra grupper som oppholdt seg i fjellet i sommerhalvåret (Indreid 1994:273).

Redskapstyper fra Hardangervidda gir liten informasjon om områdetilknytning (Indreid 1994:287). Forskjellene i typer mellom lavlandet og fjellet er betydelige fordi artefaktmaterialet på boplassene var aktivitetsbetinget likesom øksene i lavlandet (Indreid 1994:288). Mønsteret viser at det er tale om to faser av samme syklus.

Jeger-sankere på Hardangervidda hadde først og fremst sine kontakter inn i den sørøstlige og østlige delen av det sørlige hovedterritorium og videre mot kysten. Det er en konsentrasjon av bosetningsenheter med kort vei til kildeområdene mellom de østlige og de vestlige vassdrag. Menneskene fra øst kan også ha brukt disse områdene. Denne tolkning baseres på få funn på Vestvidda og opp langs vassdragene som drenerer mot vest. De eldste lokaliteter ble funnet på det vestlige Hardangervidda som tidlig ble antatt å ha blitt brukt fra vestkysten pga. beliggenheten, med adkomst til Hardangerfjorden (Blehr 1973:107 med referanse til Nicolaysen 1862:26 og Bø 1942, Indreid 1994). Rhyolitt fra bruddet på Bømlo i Sunnhordland peker entydig mot kontakt vestover, mens flinten kan ha hatt sin opprinnelse hvor som helst langs kysten (Indreid 1994:172, 276 med referanse til Alsaker 1982:39–45). Hovedkommunikasjonen var mot sørøst, men kontaktene har sannsynligvis variert noe over tid.

9.2.2. Det vestlige hovedterritorium

Det vestlige hovedterritorium omfatter Vestlandet. Grensen mot det sørlige hovedterritorium er en overgangssone mellom elvesystemene Ognå sør for Jæren og Lista. Grensen mot det nordlige hovedterritorium omfatter en overgangssone mellom Stad (eller Molde) og Kristiansund. Fjellene i indre del av Vestlandet danner en overgangssone mot det sentrale området og snau fjellet i øst (se fig. 32). Området mellom Jæren og Stad kan ha vært et geografisk område i kystsonen med utveksling og fordeling av råmateriale som rhyolitt, grønnstein og diabas (Nærøy 2000a:5 med referanse til A.B. Olsen & Alsaker 1984 og Alsaker 1987). De arkeologiske lokaliteter og områder som blir omtalt her er Lærdalsfjellet, Årdalsfjellet, Skrivarhelleren, Breheimen og Dyraheio (fig. 43). Fjellområdene blir behandlet med tanke på kontakter, vandringsveier og kommunikasjon (se også kapittel 7.5.).

Det vestlige hovedterritorium omfatter temperatur-region 2 og nedbørsregionene 4–6 og 8 (se fig. 2a–b)

som viser at hovedterritoriet ligger vest for vannskillet (se fig. 61). Korte og steile vassdrag har budt på kommunikasjonsmessige problemer mellom fjell og kyst mange steder pga. vanskeligheter med å forsere stryk og fosser i bratt og ulendt terreng. Dype fjord- og dalsystemer, ofte med steile utilgjengelige fjellsider, skjærer seg langt inn i landet. Mellom dem ligger høye og mindre fjellområder mange steder nær kysten. I kystskogen var de viktigste ressurser i stabilitetsjakten hjort, i tillegg til laks og marine pattedyr i sjøen. Sannsynligvis levde elg mange steder i den boreale skogen. Den kan også ha vært knyttet til stabilitetsjakten. Sikkerhetsjakten omfattet mange andre dyr som villsvin, bjørn, fugl, fisk og planter. Reinsdyrkulten ble dyrket sommer og høst i fjellet. Hjortens sentrale rolle ble også fremhevet av Bergsvik (2002b:20) som mente at den var tilskrevet en kombinasjon av verdier med en spesielt opphøyet posisjon i livet til mennesker i Vest-Norge. Hjortejakt var derfor attraktiv og kraftfull sammenlignet med andre aktiviteter.

Jeger-sankere som lever av store mengder konsentrerte og forutsigbare ressurser, har større landsbyer og mer raffinerte systemer for sosial lagdeling og kontroll enn andre jeger-sankere. I det vestnorske kystlandskapet ga ressurstilgangen mulighet for slike mer sedentære bosetningsformer (Bergsvik 2002a:306). Dette avvek fra bosetningen andre steder. For Bergsvik (2002b) var en sedentær befolkning familiegrupper som oppholdt seg minst seks måneder på hovedboplassene. Bosetningen ved de rike og stabile marine biotoper ved Flatøy, Skatestraumen og Kotedalen (Bjørge 1981:102, 118–119, 125, 129, 153, 161, A.B. Olsen 1992:fig. 96, 1995, Bergsvik 2002a:304–305, se også Kelly 1995:125–126, 129–130) har vært forbundet med sikkerhetsjakt. Bosetningen fortsatte gjennom lange tidsrom. Den var intensiv om ikke kontinuerlig, enten hyppig sesongmessig eller mer sedentær helårsbosetning. Sannsynligvis var den karakterisert av mindre hyppige forflytninger enn vanlig blant jeger-sankere. "Det holocene termale optimum" som til dels falt sammen med den holocene transgresjon, bidro begge til en ennå rikere marin fauna langs kysten.

De mange mesolitiske lokaliteter langs vestlandskysten står i kontrast til fravær av eller få spor innover langs fjordene. På Vestlandet hvor bergartsøkser er særlig utbredt, finnes de i indre og midtre strøk. De har et tilnærmet motsatt distribusjonsmønster av bosetningssporene som kan underbygge kontakt mellom kyst, fjord og fjell (Lødøen 1995:22, 46, 104). Lødøen (1995) oppsummerte at de midtre og indre strøk av Sogn ble benyttet i forbindelse med rituell praksis fordi det er lite som støtter at Sognefjorden ble benyttet som kommunikasjonskanal. Det er imidlertid lite

sannsynlig at jeger-sankere dro langt av gårde bare for å utøve ritualer som ble utøvet de samme steder som andre uttrykk for kulturen.

Gjerland (1985:52, 62–65) og Bjerck (2008:101) la vekt på at øksene er velegnede til trearbeid og kan representere økt bruk av tre til redskaper osv. siden de dukket opp samtidig med den boreale skog. Lødøen (1995:104–105) siden tolket bergartsøkserne som var deponert utenfor boplasser som offerfunn og uttrykk for en særlig rituell praksis i de midtre og indre strøk. Fjordsystemene måtte derfor ha vært rituelle landskap som munnet ut i bosatte områder ved kysten. Gundersen (2004:85) kommenterte at nedleggelse av økser er den eneste aktivitet som kan spores i fjordstrøkene og uansett utforming kan de ikke knyttes til praktiske hensyn (Gundersen 2004:93, 128). Fjordenes ville, utrygge og ubebodde preg sto i kontrast til hverdagslandskapet ved kysten (Gundersen 2004:102).

Det er registrert få økser på Hardangervidda og i sørnorsk høyfjell i det hele tatt (Indrelid 1994:fig. 135). Det kan tyde på at fjordene i stor grad fungerte som korridorer som ble fulgt mellom fjell og kyst (bl.a. Indrelid 1978:169, Bjørge 1981:155, Gundersen 2004:93 og 128). De indre fjordstrøk utgjør dessuten ofte den korteste og letteste veg til fjellet. Eventuelle boplasser fra disse vandringene kan ha satt få og små spor etter seg. Fjordene var sannsynligvis, i egenskapen av en fysisk overgang mellom fjell og kyst, en transportetappe, som også hadde rituell betydning for markering av tilstedeværelse i landskapet. Fjordbundene var dessuten gode som utgangspunkt for rekognoseringsturer og for løpende å gjøre seg kjent. Hensikten var å innlemme områder der ressursgrunlaget endret seg i vandringen.

Ut fra de store boplassområdene er det sannsynlig at kysten var det foretrukne strøk for bosetning, samtidig som det var en utstrakt kommunikasjon langs kysten (Gundersen 2004:128–129). Selv om noen områder bød på solide, stabile økonomiske ressurser, er det imidlertid ikke sannsynlig at alle behov kunne tilfredsstilles ut fra ét sentrum. Tvert imot har mangfoldige behov ført til at jeger-sankere vandret til andre steder for å tilfredsstille alle disse behovene. En sannsynlig sesongmessig mobilitet hadde to hovedområder, kysten om vinteren og våren og fjellet om sommeren og høsten. Andre områder ble brukt i kortere tid for eksempel bruddstedene, områdene til pelsdyrjakt og bergkunstlokalitetene. Bortsett fra naturlige forskjeller mellom arktiske områder og Sør-Norge, er et slikt mønster i prinsippet sammenlignelig med den årlige syklus med to hovedaktiviteter hos jeger-sankerne på nordkysten av Alaska (Rasmussen 1955:154). Når sesongen for pelsjakt sluttet i begynnelsen av mars, kom

reinsdyr og fjellsau nedover fjellet, og ny jakt begynte med nye leirer innunder fjellkjeden. Dette varte til isen ble full av sel og man atter vandret ned til kysten for å skaffe spekk og hundemat til den kommende vinters revefangst.

Litisk materiale har hatt en sentral rolle til å utskille territorier i mesolitikum i Vest-Norge og til å dokumentere menneskenes bevegelser i landskapet (se kapittel 8.2.2.). Fra Flatøyboplassene var det kontakt langs vestkysten, både mot nord (gråvakke fra devonfeltet i Nordfjord eller Gulen, og stakanesdiabas fra Florøområdet) og mot syd (grønnstein og rhyolitt) til Bømlo (Bjørge 1981:148–149). Det var også kontakt østover til innlandet med Sognefjorden som sannsynlig transportåre til fjellsområdene (Bjørge 1981:145). Fordelingen av økser av stakanesdiabas tyder på at mennesker fra Sunnmøre til Nordhordland hadde direkte tilgang til råstoffet. Det ble ikke spredt gjennom handel (Gundersen 2004:106–107). Disse bergartsbruddene ved kysten var lett og hurtig tilgjengelig for store områder med båt.

Et nordlig og et sørlig territorium

På grunnlag av distribusjonen av grønnstein fra Hespriholmen og diabas fra Stakaneset, utskilte A.B. Olsen & Alsaker (1984) et sørlig og et nordlig territorium i Vest-Norge i mesolitikum. Øksene ble antatt å ha fungert som markører for sosial og territoriell tilhørighet. Litisk materiale ble antatt å representere også andre typer kulturelle uttrykk (A.B. Olsen & Alsaker 1984:98 med referanse til McBryde 1978, se også Sjurseike 1994, Skjelstad 2003 og Gundersen 2004). Det nordlige territorium omfattet området fra Kristiansund i nord til en overlappingsone i Nordhordland, mens det sørlige territorium strekker seg mot sør til Lista (A.B. Olsen & Alsaker 1984:fig. 16). Det nordlige territorium kan tenkes å ha strukket seg lengre nord, på grunnlag av hovedutbredelsen av stakanesdiabas som er funnet nord til Trondheimsfjorden.

Skjelstad (2003) identifiserte to etniske grenseområder på Vestlandet i senmesolitikum på grunnlag av råstoffbruk og teknologi. Den ene grensen gikk ved Stad mellom Sunnmøre og Nordfjord, den andre mellom Nord- og Sunnhordland (Skjelstad 2003:107ff., 124–126). Jeger-sankere er samfunn, hvor tradisjoner ble opprettholdt over lang tid. Nordhordland ble ansett som et sentralområde. Gruppene her hadde antakelig en spesialfunksjon i utvekslingen av råstoff og gjenstander over den etniske grensen (Skjelstad 2003:127 med referanse til A.B. Olsen & Bergsvik 2002). Nordhordland inngikk i det nordlige territoriet. Sunnhordland tilhørte et annet tradisjonsområde og ble oppfattet som et grenseområde mellom

etniske grupperinger (Skjelstad 2003:127). Likheter mellom Sunnhordland og Rogaland gjør det sannsynlig at gruppene i Sunnhordland hadde størst kontakt sørover, med sørlige Rogaland som et mulig sentralområde.

Gundersen (2004:91, 95) utarbeidet distribusjonskart for senmesolitikum i Sogn og Fjordane og på Sunnmøre. Fordelingen fulgte stort sett nåtidens områdeinndeling, slik at hvert fjordsystem med tilhørende kyst utgjorde et territorium (Gundersen 2004:95–96 med referanse til Newell *et al.* 1990:16). Menneskene tilbrakte ikke livene sine utelukkende i territoriene. De reiste til mennesker i andre territorier, for eksempel for å gifte seg og skiftet muligens gruppe- og område-tilhørighet (Gundersen 2004:96). Spredningen av hakker og køller kan vitne om menneskers kontaktnett. Menneskene i Sogn har hatt kontakter mot sør, mens menneskene i Sunnfjord har hatt allianser mot nord (Gundersen 2004:100). Gundersens territorier kan eksempelvis svare til inuittenes hovedbeboelsessted i tre nabofjorder i Angmasalikområdet på østkysten av Grønland (Holm 1887:56).

Fjellområder i det sentrale området knyttet til det vestlige hovedterritorium

Bosetningen i Vest-Norge eksisterte som et stort økonomisk territorium fra kyst til fjell med felles strategier, tradisjon og kultur frem til 6000 BP (6840 kal BP) (A.B. Olsens 1992:252, 255–256 og fig. 69). Menneskene som brukte fjellområdene øst for fjordene kunne knyttes til grupper fra vestkysten (Nygaard 1990, A.B. Olsen 1992:252).

- Breheimen og tilgrensende områder

Steinalderlokalitetene i fjellene i vest er få, spredte og små. De ligger ofte ukonvensjonelt plassert uten karakter av å være basisboplass (Randers 1986:92, 94, se også Gustafson 1982a, 1982b). Disse områdene ble ikke betraktet som særlig attraktivt for fangstfolk i steinalderen, selv om det karakteriseres som et sikkert reinsdyrområde i dag (Mølmen 1977:71, Gustafson 1981a:8, 1982b:89). De ble tolket som mellomstasjoner mellom vestkyst og bedre reinsdyrbeite lengre øst (Gustafson 1982b:85–86). Mangel på flint ble tolket som et uttrykk for at menneskene fant andre råstoffkilder, kanskje nærmere fangstplassene, og at kontakten med kystområdet var liten (Gustafson 1982b:88). Disse områdene ligger vest for den såkalte "Vestgrensa" likesom Breheimen (fig. 34, se kapittel 7.1.). Det er sannsynlig at det var små og sporadiske reinsdyrflokker når skoggrensen ikke var for høy eller skogen for tett. Det kan ha foregått reinsdyrjakt, men neppe av samme omfang som i de sentrale områder. Det kan

også ha vært hui for mennesker fra flere områder i hviletiden sommer og tidlig høst, men det var først og fremst et område man vandret gjennom.

Styggevassheller i Breheimen ble antatt å representere brukskontinuitet (Randers 1986:68). I helleren Hella J-1 ble det i mesolitisk kontekst funnet to fragmenter fra saltvannsfisk (sei og en laksetype), tolket som niste brakt med fra lavlandet i vest (Randers 1986:26, 62 personlig meddelelse fra Anne Karin Hufthammer). Det ble også funnet rester av reinsdyrgevir tolket som høstslakt (Randers 1986:83–84 personlig meddelelse fra Anne Karin Hufthammer). De osteologiske undersøkelser viste at knokler fra ekstremiteter dominerte. Det var lite igjen av selve kroppen til reinsdyrene som et resultat av at skrottene ble fraktet vekk, mens de mindre verdifulle perifere delene ble lagt igjen. Alle observasjonene støtter antagelsen om sesongvis bosetning pga. jakt og funnmaterialet inneholder redskapet til felling, partering og mulig bearbeiding av slakt (Randers 1986:84).

Randers (1986:95) beskrev Breheimen, med områdene rundt Styggevatn og Austdalsvatn (rundt 1160 moh.), som et vestlig fjellstrøk hvor det var mulighet for sikker og årvisst fangst av rein. Dette var et unntak som bekrefter regelen om at reinsjakt ikke fant sted vest for "Vestgrensa". Jostedalsbreen var smeltet bort fra tidlig holocen til etter 4000 BP (4470 kal BP). Klimaforholdene tillot en åpen furuskog å vokse i deler av området som i dag er skogbart (Kvamme & Randers 1982, Kvamme 1986). Uten breen og med høyere skoggrense var et større område karakterisert av mer varierte biotoper enn i dag. Det var et rikt dyreliv som også innbefattet reinsdyr og med bedre muligheter til å drive både stabilitetsjakt og sikkerhetsjakt enn i dag (se kapittel 8.2.3.). Uten breen var kommunikasjonen med kysten lettere enn i dag. Reinsdyrjakten var imidlertid ikke så sikker som i de sentrale og mer østlige vidder. Så lenge reinsdyr var ettertraktet i en reinsdyrkult måtte man ha regelmessig samvær med dyrene. Det kunne derfor være perioder da jeger-sankerne måtte ty til områder lengre øst og sørøst.

De litiske råmaterialer ble antatt å stamme fra menneskene som dels oppholdt seg i fjellet og dels i lavlandet og som fant frem til lokale råstoffkildene (Randers 1986:84 med referanse til Indrelid 1972:10–11). Forekomst av pimpstein, stakanesdiabas og mylonitt fra Nordfjord og Sunnfjord peker alle vestover. Rhyolitt fra Bømlø og vestlandsmeisel peker sør langs kysten til Rogaland. Bruk av slipte skiferredskap, antakelig av råstoff fra Bremangerlandet, var en tradisjon som hadde spredt seg sørover langs kysten fra Trøndelagsområdet og som også finnes i fjellet i Sør-Norge (Randers 1986:87–88). Randers (1986:88) oppsummerte at disse observasjonene peker entydig vestover og at ingenting

ved materialet peker klart mot øst. Av fjellområdene er det bare i Breheimen at det er funnet bergartsøker som sikkert kan knyttes til Vestlandet (Randers 1986). Randers (1986:86) anså det som urimelig at menneskene i mesolitikum vandret fra Breheimen og frem og tilbake til østlandskysten. Den mest sannsynlige vandringsveien mellom Breheimen og vestkysten var over Jostedalsplatået mot nordvest til Fjordane (Randers 1986:89).

Beskrivelsen og tolkningene ovenfor har mange karakteristika som kan forstås som uttrykk for hui for mennesker fra flere områder. Disse var primært fra territorier i vest, men også mellom flere territorier i vest samt menneskene som var på sesongvandring vestover fra de lavere innlandsstrøk i for eksempel Gudbrandsdalen og Lågenvassdraget. De vestlige fjellområdene hadde i det minste periodisk bæredyktige reinsdyrpopulasjoner som grunnlag for dyrkelse av en reinsdyrkultur. Det er ikke indikasjoner på kontakter mot fjellområdene sør og sørøst for Sognefjorden. Dette indikerer at det var tale om to forskjellige territorier. Det strakte seg fra kysten nordvest og vest for Jostedalsplatået innover Sognefjell til de høytliggende fjellområder i Jotunheimen i øst. Dette kan ha vært det sentrale området for dyrkelse av reinsdyrkulten. Her kan menneskene fra vest ha møttes i hui med østlige grupper og fra andre deler av det vestlige hovedterritorium.

- Lærdalsfjellet

Fire av fem mesolitiske lokaliteter i appendiks 2 som lå over furutregrensen er fra Lærdalsfjellet (fig. 44). Lærdalsfjellet er et så godt område med et stabilt miljø at en kan vente brukskontinuitet når området først ble tatt i bruk (Johansen 1978b:173). Selv de tidligste gruppene samlet seg regelmessig fra store områder omkring. Den samme lokaliteten ble brukt gang på gang for å høste hovedressursen om og om igjen (Johansen 1978b:264, 292). Johansen (1978b:138) mente at det er rimelig å anta at flere grupper var i Lærdalsfjellet samtidig og kanskje samarbeidet om reinsdyrfangsten. Mennesker kom dit fra ulike omkringliggende strøk, fra fjellstrøkene i nord og sør, men særlig vestfra (Johansen 1978b:195). Vestlandet var hovedtilknytningsområdet, bortsett fra fire lokaliteter som hadde nærmeste tilknytning til Gurinos i Hemsedalsfjellet lengre sørøst (Johansen 1978b:fig. 148, 150 og 152). Antakelig hadde de to områdene blitt utnyttet av nærbeslektede grupper som kjente de samme kvartsittforekomstene. Johansen (1978b:288) oppsummerte at hovedveien for kulturkontakt for de gruppene som utnyttet Lærdalsfjellet gikk utover Sognefjorden. Konsekvensen var en nokså entydig

tilknytning til Nordvestlandet (Johansen 1978b:274ff., fig. 144 og 146).

Menneskene som bosatte Lærdalsfjellet i mesolitikum tilhørte sannsynligvis flere territorier langs vestlandskysten. De krysset antakelig vannskillet til Gurinos som har en lang drenering mot kysten i sør-øst. Det vil si at grupper fra vest krysset vannskillet mellom øst og vest og brukte kildeområder for elvesystemer som drenerte mot sørøst. Dette viser at selv om jeger-sankere i senmesolitikum som regel bygget opp sine territorier omkring dreneringssystemene, har de også overskredet kildeområdene ved vannskillet. Det var vesentlig kortere vei til disse områdene fra kysten i vest enn i øst da vannskillet ligger langt mot vest (se fig. 61).

Gundersen (2004:91, 95) utskilte territorier på nordlige del av vestlandskysten omkring dreneringssystemer på grunnlag av litiske markører. Fjellområdene sørøst for Sognefjorden ble antatt å utgjøre en egen region med fortsettelse mot sørøst (Gundersen 2004:92–93). Johansen (1978b) viste derimot til en sterk kontakt mot Vestlandet fra disse områder. Problemet er antakelig at Gundersen (2004) anvendte en klassifikasjon og utvelgelseskriterier som førte til at fjellområdene ble skilt ut som en egen region. Noen av Gundersens (2004:fig. 9.1. og 9.5.) såkalt funntomme fjellområder (for eksempel Breheimen) inneholder kulturminner som ikke er inkludert i analysen. Breheimen ble bosatt av mennesker fra vest som krysset vannskillet og nytet områdene som drenerer sørover. Mens bosetningen i Lærdalsfjellet og Gurinosområdet antakelig har inngått i en årlig syklus knyttet til Gundersens territorium rundt Sognefjorden, er det sannsynlig at bosetningen i Breheimen inngikk i en årlig syklus sammen med territorier lengre nord på kysten.

De høytliggende områdene i Lærdalsfjellet var bosatt av en reinsdyrkultur deler av sommeren og høsten. Her møttes menneskene fra flere retninger til hui med sosialt samvær som munnet ut i jakten. Skoggrensene lå høyt og få andre områder i Sør-Norge hadde like gode reinsdyrbiotoper. Territoriet omfattet i det minste kysten i vest med Sognefjorden som hovedtrase. Sannsynligvis var Lærdalsfjellet og Gurinosområdet også en del av territoriet med kvartsittbruddet som en viktig del av den materielle identitet. Området rundt steinbruddet Kjølleskarvet kan ha vært et viktig møtested for hui i den nordlige del av det vestlige hovedterritorium.

- Årdalsfjellet

I Nyset-Steggjevassdragene var bruken av litiske råstoffer dominert av lokale kvartsitter med noe flint og litt lærdalskvartsitt. Dette viser at det var kontakt

med kvartsittbruddet ved Kjølleskarvet i Lærdalsfjellet (Bjørge *et al.* 1992:302 med referanse til Johansen 1970). Med jeger-sankeres tradisjon for deling av og åpen tilgang til ressurser, har de gode egenskaper til lærdalskvartsitten gjort råstoffet kjent over store områder. Det var en markør med ettertraktede fysiske egenskaper og signaliserte tilstedeværelse og identitet. Hoveddistribusjonen kan ha definert et bruksområde. Det var tale om lokaliteter etter kortere opphold i Nyset-Steggjevassdragene (Bjørge *et al.* 1992:302). Ressursgrunnlaget for jakt, fangst og beite er solid med trekkområder for reinsdyr. Store og lett tilgjengelige fjellområder i øst utgjør en naturlig ferdselsvei og kontaktområde mellom vest og øst, fjord og innland, til Hemsedalsfjellet og Valdres (Bjørge *et al.* 1992:300, 302, se også Prescott 1995:30).

Dette viser at Nyset-Steggjevassdragene inngikk i samme bruksområde som Lærdalsfjellet materielt knyttet sammen av lærdalskvartsitten som uttrykk for andre deler av den materielle kulturen. Reinsdyr var totem og hui sentralt i det sosiale samvær til grupper fra forskjellige territorier. Dette territorium omfattet kysten i vest, Sognefjorden, Lærdalsfjellet og Gurinosområdet lengst øst. Hui kan ha funnet sted i reinsdyrenes kjerneområder for de tre nevnte fjellstrøkene på lokalitetene som var egnet som utgangspunkt for et mangfold av begivenheter og markeringer, knyttet til årets hvileperioden som var sommer og tidlig høst. Dette var før høstjakten på reinsdyr for alvor satte inn (se kapittel 9.2.2.). Da Gurinosområdet drenerer sørøstover er det mulig at det var kontakter videre mot Hallingdal, som også drenerer de nordøstlige deler av Hardangervidda. Det muliggjør at menneskene som brukte områdene som dreneres gjennom Ustevatn og Gurinosområdet, kan ha hatt et felles opphav i lavere strøk mot sørøst.

I følge en gammel teori skilte de som bosatte lavlandet og de som bosatte fjellet lag med en egen høyfjellsbefolkning i Tyin og langs Gurinosvassdraget (Martens & Hagen 1961:46ff.). Et viktig argument for forslaget var den beskjedne mengde flintartefakter som kunne tyde på at menneskene i fjellet hadde dårlig adgang til flint og derfor sviktende kontakt med kystområdene. Leveviset til jeger-sankere gir ikke støtte til en slik teori (kapittel 8.1.).

Sørvestlige del av det vestlige hovedterritorium

Artefaktene fra den senmesolitiske lokaliteten Saltellera i Sørvest-Norge, viser dels kontakt mot nord (grønnstein fra Bømlø) og dels tilknytning mot sør og øst. Begrunnelsen er forekomst av nøstvetøkser som på Vestlandet bare er funnet i Rogaland (Skar Christiansen 1985b:86). Nøstvetøkser forekommer i

kystområdet østover fra Lista med hovedutbredelse i Oslofjordområdet og lengre nord i Øst-Norge, og kan ha fungert som markør (for eksempel A.B. Olsen & Alsaker 1984:101, Fuglestedt 1992:39, Berg 1997:43, 2003:285, Jaksland 2001:36). Salthelleren er lokalisert i et grenseområde mellom to hovedterritorier. På den måten kan øksen ha hatt betydning for markering av tilhørighet. Menneskene kan ha inngått i et overordnet sosialt nettverk med kontakter nord- og sørøstover langs kysten.

På Salthelleren var store føderessurser tilgjengelige hele året og helårsbosetning var mulig. Lokaliteten kan ha vært en basisboplass. Den avspeiler allsidige aktiviteter med dominans av fangst av landpattedyr. Det er få sikre tegn på regelmessig bosetning i denne fasen innover i landet (Skar Christiansen 1985b:86). Ut fra en inndeling i fire ressursområder i boplassens "catchmentområde", kommenterte Skar Christiansen (1985a:46–47) at elvemunningen bød på de mest stabile ressursene som fyller et tomrom i årets varmeste periode. Kjøttedyrene tilskrives derimot høst, vinter og tidlig vår. Sett i forhold til den foreliggende modell, som forutsetter hui i fjellet sommer og høst, er det mulig at kystboplasser som Salthelleren var bosatt første del av sommeren. Mange grupper kan ha fortsatt sommerperioden i hui i fjellet som en hvileperiode. Trærnes frukter som er egnet til lagring, er modne sensommer og høst. Det kan harmonere med at hviletiden i fjellet sluttet på siste del av sommeren eller tidlig på høsten. Samlingene i hui ble avsluttet og gruppene delte seg opp i mindre grupper med reinsdyrjakt i fjellet. Andre grupper forlot fjellet til fordel for jakt på hjortedyr i den lavereliggende boreale skogen og kystskogen. Andre sanket bær og frukter. Pelsdyr ble tatt høst eller vinter når pelsen var best (Skar Christiansen 1985b:86).

Dyraheio utgjorde en sørvestlig del av det sentrale området. Flint på de fleste lokaliteter ble tolket som tegn på kystkontakt og utnyttelse fra vest eller sørvest, sør og sørøst (Bang-Andersen 2008:112). Fire (fem) mulige traseer til kysten ble diskutert (Bang-Andersen 2008:111ff., fig. 76 og 78). Storhiller (740 moh.) i Nord-Rogaland og Elsvatnet (735 moh.) i Sirdal, Aust-Agder, ble utpekt som transittboplasser på vei til Dyraheio (Bang-Andersen 2004:69 med referanse til Bang-Andersen 1991:32). De ble fremhevet fordi de ligger halvveis langs en naturlig ferdselsvei til Dyraheiolokalitetene (se Bang-Andersen 1987a, 1989:339, 349, 1992:10–11, 1996a, 2004:84).

Mangel på boplasser innerst i Ryfylkefjordene er ikke et argument for at fjordene ikke ble brukt som traseer mellom fjell og fjord, som foreslått av Bang-Andersen (2008:114). Funn av bergartsøkser langs

fjordene, i fjorbunnen og munningen av dalfører, også i Rogaland (A. Lillehammer 1970), viser menneskers tilstedeværelse som tegn på fjordene som transportkorridorer mellom fjell og kyst. Funn av økser tyder på at mennesker brukte dem kanskje så tidlig som 8000 BP (8900 kal BP) i Ryfylke (A. Lillehammer 1991:44). Dyraheio kan ha blitt tatt i mer regelmessig bruk pga. økt befolkningspress og endret ressursgrunnlag. En økt reinsdyrpopulasjon kan ha spredt seg sørover fra Haukelifjell og Hardangervidda pga. nedgang i skoggrensen (se kapittel 7.5.5. ff.).

Forekomst av håndtakskjerner på lokalitetene i Dyraheio og Hardangervidda ble oppfattet som en østlandsk/ sørlandsk artefakttype selv om den også finnes i Sørvest-Norge (Indrelied 1994:179, Bang-Andersen 2008:90, 112–114 med referanse til K. Knutsen 1978:8, Johansson 2000:210, Olufsson 2003:14 og Ballin 2004:431). Små flintspisser, skiferbruk og C-piler i Dyraheio peker på kontakt mot sør og sørøst. Ut fra en samlet vurdering oppfattet Bang-Andersen (2008:114) det som mest sannsynlig at Dyraheio ble nyttet fra sørvest og eventuelt fra sør.

Pga. flint i artefaktmaterialet antok Bang-Andersen (2008:111) at tilgrensende fjellområder i nord, nordøst eller øst, neppe var utgangspunkt for bruken av Dyraheio. Men flint fra kysten fantes på nesten alle lokalitetene i hele fjellet. Den dårlige kvaliteten på flinten i Dyraheio, den sterke oppdeling av knollene og den lille totale mengde av flint (ca. to kilo totalt fra alle lokalitetene, Bang-Andersen 2008:114), kan være et argument for at flint var viktig, uavhengig av mengde og kvalitet. Tilstedeværelsen skyldes antakelig at litt flint måtte legges igjen som en "relikvie" (kapittel 8.3.). Flinten hadde en dobbelt funksjon, som en religiøs markør for opphavsmysten og som praktisk til redskaper for jakt på reinsdyr. Ut fra modellen i det foreliggende arbeid antas det som mest sannsynlig at gjennom de lange tidsrom da Dyraheio var bosatt kom mennesker fra flere retninger og langs flere traseer. Gjenstander ble flyttet over store områder gjennom jeger-sankeres mobile og fleksible livsstil.

Dyraheio kan ha vært et transittområde mellom kysten og gode reinsdyrbiotoper. Dyraheio var ikke et hovedområde for reinsdyrkulten, men et godt nok område for kortere tids opphold på vei til hovedområdene for eksempel på Haukelifjell og Hardangervidda. Dette kan også være årsaken til at bosetningen i Breheimen startet relativt sent (se tabell 18).

Kommunikasjon

Flere gamle ferdselsveier knytter vest og øst over Hardangervidda. Nordmannslepa er best kjent (Moe *et al.* 1978). De kan ha vært viktige kommunikasjonsårer

mellom det vestlige hovedterritorium og det sørlige og østlige hovedterritorium. Ruten fra Ulvik til Finse på Hardangervidda var en viktig innfallspurt fra vest. Den var den eneste ruten en med noenlunde letthet kunne gå fra fjorden til de sentrale vidder og være sikker på å kunne forsere elvene (Simonsen 1980:59). Ruten må ha vært kjent og nyttet langt tilbake i tid fordi den er relativt kort og trygg. En annen kjent gammel ferdselsåre går over fjellet fra Setesdalen til fjordområdene i Ryfylke (Holen 1968, Bang-Andersen 1974a:191, Rolfsen 1977, Mikkelsen 1980).

Skrivarhelleren (790 moh.) i Moadalen innerst i Sognefjorden kan ha vært et knutepunkt for flere kommunikasjonsruter pga. sin beliggenhet i den subalpine region. Det var også her kort vei til mange ressurser (ressursmaksimering). Avstanden til de marine ressursene ved fjorden, som på den tiden gikk inn i Årdalsvannet (Svendsen & Mangerud 1987), var kanskje omkring ti kilometer. Dette tilsvarer knapt det halve av avstanden til snaufjellet ved Tyin. Her foregikk antakelig reinsdyrjakt i et område som drenerer forbi Skrivarhelleren til fjorden (Prescott 1995:65). Tyin, ved foten av Jotunheimen, er en stor innsjø. Den er kjent for gode jaktforhold og med funn fra senmesolitikum (Martens 1973:86). Ruten til Valdres øst for vannskillet passerer nær Skrivarhelleren (Prescott 1995:30 med referanse til Sande 1887:221). Den vanligste gamle ferdselsåren videre fra Valdres, munner ut i Oslofjorden via Drammen.

Selv om Skrivarhelleren var bosatt i neolitikum og bronsealderen (Prescott 1995), gjengir funnene et årlig mønster i utnyttelsen av de forskjellige vegetasjonssoner (se kapittel 8.4.), som kan ha tatt opp elementer fra de senmesolitiske jeger-sankeres årlige syklus. I det rike osteologiske materialet ble det funnet mange rester av dyr fra både marint, subalpint og alpint miljø (Prescott 1995:30, se også Kvamme & Randers 1982). Bever lever ikke i dette området i dag. Likevel kan dens forekomst ikke være et resultat av kontakter mot øst som Prescott (1995:106–107) foreslo, da dyret har levd over praktisk talt hele landet tidligere (Valeur 1980:82, se kapittel 8.2.4.).

Prescott (1995:106) tolket Skrivarhelleren som en sesongmessig midtpunktslokalitet ("hub-site"). Den halvpermanente bosetning hadde fjorden og den subalpine region med reinsdyrjakt i fjellet som hovedfokus. I mesolitikum kan helleren ha vært et knutepunkt for kommunikasjonen mellom kysten, fjellet og andre hovedterritorier. Den kan ha vært en møteplass for hui og reinsdyrjakt i fjellet mellom grupper av jeger-sankere fra forskjellige steder. Gurinosområdet, Lærdals- og Årdalsfjellet i det vestlige hovedterritorium inngikk i dette nettverket.

For øvrig viste Prescott (1995) til at mønsteret i utnyttelse av naturen på Vestlandet har holdt seg opp til nåtiden gjennom tusenvis av år. Etter introduksjon av jordbruket har jakt, fangst, fiske og sanking fortsatt å være viktige deler av økonomien i mange områder. Mange typer ressurser er blitt utnyttet, også de som lå høyt til fjells, en tilpasning som er spesielt godt egnet for Vestlandet (Prescott 1988:31).

9.2.3. Det nordlige hovedterritorium

Det nordlige hovedterritorium hadde grense mot sør til det sentrale området, det vestlige og det østlige hovedterritorium. I tillegg grenset det mot nord til områder som ikke blir behandlet her. Ålbusetra lå bare en god mil vest for Innerdalen og i samme vassdrag som drenerer nordover til Trondheimsfjorden. Grensen mot det vestlige hovedterritorium utgjorde en overgangssone, definert på grunnlag av forskjellige litiske markører (se kapittel 9.2.2.). Vassdraget Rauma som fortsetter Gudbrandsdalslågen til vestkysten, drenerer gjennom Romsdalen til fjordsystemet ved Molde mellom Stad og Kristiansund. Det finnes reinsdyr i de nordlige (Trollheimen-Oppdalsfjellene) og de østenfor liggende fjellområder i dag (se fig. 33). Disse områdene er primært gode elgbiotoper. Trollheimen som ofte er blitt sett i sammenheng med de mesolitiske lokaliteter ved Ålbusetra, drenerer vestover og munner ut ved Kristiansund. Dette kan være et tegn på at grensen ligger mellom Kristiansund og Molde. Grensen mot det østlige hovedterritorium hadde antakelig en orientering fra sørvest mot nordøst sør for Orklavassdragets kilder, og nord for fjellene rundt Røros og Femunden. Dovrefjell med gode reinsdyrbeiter antas således primært å ha blitt brukt med utgangspunkt fra det nordlige hovedterritorium. Det nordlige hovedterritorium omfatter temperaturregion 3, den nordligste del av temperaturregion 2 (fig. 2a), den nordlige del av de sentrale regioner samt den sydlige del av de nordlige kystregioner (fig. 2b). Nesten hele området ligger vest for vannskillet (se fig. 61). De arkeologiske lokaliteter/områder i det sentrale området, med tilknytning til dette hovedterritorium, er først og fremst bearbeidet og publisert av Gustafson (1987, 1988) (se fig. 43, appendiks 2 og kapittel 7.5.). De naturvitenskapelige lokaliteter/områder fremgår av figur 29 (se kapittel 6).

På Bukkhammeren i Innerdalen besto det osteologiske materiale av bever, elg, rein, hare, fisk, storfugl, rype, andefugl og kongeørn (Gustafson 1989:22–23, 1990). Hufthammer (1988) tolket bever på denne lokalitet som det viktigste vilt for å skaffe spesielle råstoffer, særlig pelsen. Storviltjakten var mer tilfeldig som velkommen føde. På den tid hadde elg større utbredelse

enn i dag. Alt tyder på at elgjakt utgjorde kjernen i stabilitetsjakten, ved kysten også hjort, marine pattedyr og laks (Gustafson 1988:62 med referanse til Indrelid 1978:162, se også kapittel 8.2.4.). Andre dyr og planter ble tatt ved leilighet og behov i sikkerhetsjakten. Sommer og høst drev menneskene jakt knyttet til reinsdyr i sør, sørvest og sørøst. De hadde kontakt med menneskene hvis årlige syklus også omfattet kysten eller bare innlandet. Pelsdyrjakt særlig på bever hadde en fast plass i den årlige syklus.

Eksempler på lavlandslokaliteter knyttet til dette hovedterritorium er Ormen Lange ved Aukra på kysten av Møre og Romsdal (Bjerck 2007:fig. 2.23, 2008:fig. 3.8. og tabell 3.2.). Den ligger i overgangssonen mot det vestlige hovedterritorium og hadde et maksimum i bosetningen i TM3 (8500–8000 f.Kr., 9250–8830 BP) i en periode da bosetningen ekspanderte i fjellet. Aukra kan godt ha vært et brohode for bosetning i områdene ved Ålbusetra hvor det antakelig var gode reinsdyrbiotoper (se fig. 57) (se også Gustafson 1988:fig. 1).

Innerdalen ligger nær Orklavassdragets kilder med kort avstand over vannskillet til det østlige hovedterritorium. Ålbusetra i snaufjellet ligger ca. ti kilometer sørvest for Innerdalen. Ved Falningsjøen ca. 20 kilometer øst for Innerdalen, ble knokler av reinsdyr identifisert. Det er et godt helårsområde for reinsdyr. Samtidig går det elgtrekk i området, med fangstgroper for elg ved litt lavere nivåer. Innerdalen er en god elgbiotop og rik på småvilt. Til sammen utgjør disse områdene et godt utgangspunkt for storviltjakt (Gustafson 1988:63). Kulminasjonen av bosetningen i fjellet ble også registrert av Gustafson (1988:63–64). Hun påpekte et sammenfall mellom Hardangervidda og de mange boplassdateringer i Innerdalen og ved Falningsjøen, som uttrykk for økt aktivitet i høyfjellet.

Beinmaterialet tyder på at deler av de nedlagte dyr ble transportert bort (Gustafson 1987:115–116 med referanse til Hufthammer 1988) og derfor fødeopplagring (se kapittel 8.1.). På Bukkhammeren ble dyrene lagt ned nær boplassen. Alle delene av dyrene ble brukt og restene brent (Gustafson 1988:58 med referanse til Hufthammer 1988). Dette, sammen med mange fangstgroper, kan tyde på at stabilitetsjakten var så vellykket at menneskene ble lenge på lokaliteten. Det er i samsvar med vegetasjonsforholdene som viser at elgjakt må ha vært hovedaktiviteten (Paus *et al.* 1987, Gustafson 1988). Elgjakten i Innerdalen foregikk under sommerbeitet eller kanskje fortrinnsvis i forbindelse med høsttrekket, en god tid også for reinsdyrjakt (Gustafson 1987, 1988:55, 64). Gustafson (1988) foreslo at det kan ha foregått en kombinert elg- og reinsdyrjakt, selv om det er to dyreslag med forskjellig adferd som krever forskjellig jaktteknikk (Indrelid 1978:166ff.).

Hovedterritoriet er ikke karakterisert av et eget litisk råstoff, men av lokale råstoffer og råstoffer som finnes i andre hovedterritorier. Steinalderlokalitetene i Innerdalen inneholdt flint, kvarts/kvartsitt og noe bergkrystall (Gustafson 1988). Flint viser kontakt med kysten. Gustafson (1988:116) antok at menneskene som slo seg ned her hadde sin hovedboplass på Mørekysten og vandret til fjellet via Trollheimen og Oppdalsfjellet. Alternativt kan jeger-sankerne ha fulgt elvesystemet nordover til Trondheimsfjorden, selv om det ikke er funn som peker den vei (Gustafson 1988:61 med referanse til Bjerck 1983:113). Avstanden i begge forslag er omtrent 80 kilometer i luftlinje.

Jaspis ble registrert på Ålbusetra (Gustafson 1995:12). Det kan ha hatt sin opprinnelse både i det østlige hovedterritorium og på Vestlandet. I begge tilfeller er den registrert i berggrunnen så vel som på mesolitiske boplasser (se kapittel 8.2.2.). Dette viser svake spor etter kontakt østover i tillegg til kontakt til vestlandskysten. Det kan stemme med at den nordlige del av fjellene i Sør-Norge, i følge Hagen (1963), Johansen (1978b) og Gustafson (1986a) i mesolitikum, var bosatt av grupper både fra øst og nordvest i Sør-Norge.

Fjellområdene som lå i grensesonen mellom det nordlige og det vestlige hovedterritorium var områder med forskjellige profane og sakrale aktiviteter knyttet til hui mellom forskjellige grupper med en reinsdyrkult. Det er ikke trolig at menneskene i det østlige området var knyttet til en reinsdyrkult (se nedenfor). Grenseområdene mellom det nordlige og det østlige hovedterritorium ble sannsynligvis bare brukt i hui av mennesker fra det nordlige hovedterritorium. Det utelukker imidlertid ikke at grupper fra det østlige hovedterritorium drev jakt på reinsdyr, men uten en reinsdyrkult.

9.2.4. Det østlige hovedterritorium

Det østlige hovedterritorium er definert på grunnlag av distribusjon av jaspis i mesolitikum, som i øvrig også var grunnlag for vurdering av størrelsen på hovedterritoriene (se kapittel 9.2.). Flint, kvarts og kvartsitt forekom i varierende mengde som litisk råstoff sammen med jaspis.

Hovedterritoriet grenset fra nord til sør mot det nordlige hovedterritorium, det sentrale området og det sørlige hovedterritorium (se fig. 125). Det inkluderte tilgrensende landområder i Vest-Sverige som ikke blir behandlet her (se Sjurseike 1994). Elvesystemet som drenerer området med jaspisbruddet har sine kilder rundt Femunden, som via Trysilelven fortsetter inn i Sverige i Klarelven og videre til Kattegat ved Göteborg. De to store vassdragene Østerdalselven og

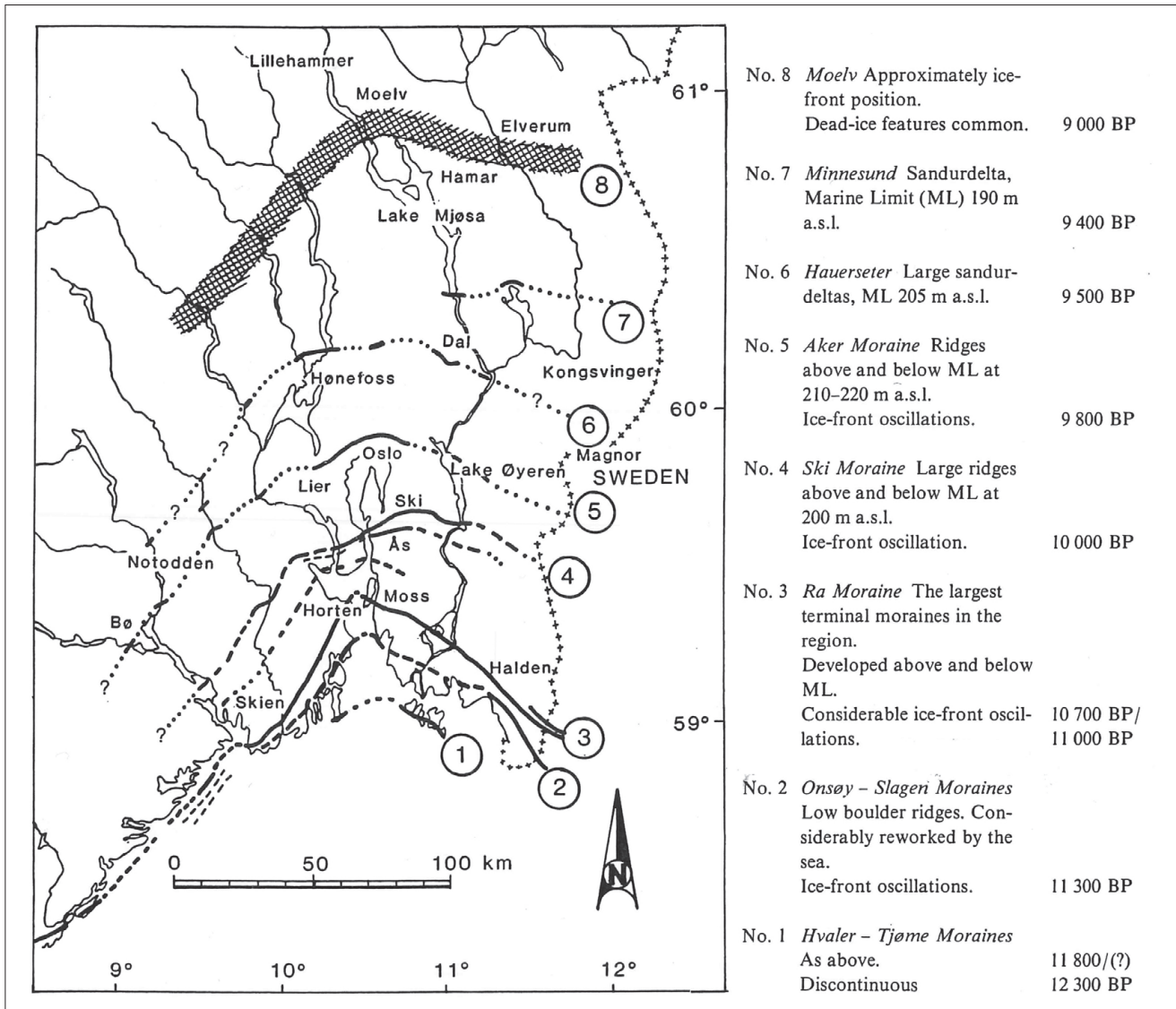


Fig. 127. Isavsmelting i det sydøstlige Norge med israndsavsetninger og omtrentlige C14-aldre (Sørensen 1983:fig. 17).

Fig. 127. Deglaciation of south-eastern Norway with major marginal deposits and approximate radiocarbon ages (Sørensen 1983:Fig. 17).

Ljusnan har kildene sine øst for vannskillet til Femunden. De inngår i hovedterritoriet. Glommavassdraget har kildene i Rørosområdet. Grensen mot det nordlige hovedterritorium antas derfor å ha ligget nord for Røros- og Femundsfjellene og videre østover. Reliefet er moderat sammenlignet med hovedterritoriene i vest og nord, med få og mindre fjellområder i nord. Grensen mot den nordlige del av det sørlige hovedterritorium lå antakelig vest for Gudbrandsdalslågen. Det fulgte det lokale vannskillet mellom Gudbrandsdalslågen- og Drammensvassdraget sørover til Oslofjorden.

Hovedterritoriet omfatter nordlige del av temperaturregion 1 (fig. 2a), nedbørsregion 1 og 7 samt den nordøstlige del av nedbørsregion 2 (fig. 2b). Hele hovedterritoriet lå øst og sør for vannskillet (se fig. 61). I perioden 9800–9400 BP (11 220–10 630 kal BP) var

de vestlige deler av hovedterritoriet (knyttet til det senere Lågenvassdraget) karakterisert av sedimentasjon med episodisk flom langs fronten av den hurtig tilbakesmeltende skandinaviske iskappe (Tuttle *et al.* 1997). Romeriksområdet ble oversvømt av en voldsom flodbølge (jøkulhlaup) fra den isdemte sjøen "Nedre Glåmsjø" omkring 9200 BP (10 340 kal BP) (Longva & Thoresen 1991). Det siste isskillet krysset området mellom Jotunheimen og området mellom Trysil og Femunden, med isavsmelting i perioden 9000–8500 BP (10 200–8900 kal BP) (Bargel 1983). Disse begivenhetene må ha forsinket den tidlige bosetning. Isskilletets beliggenhet har antakelig gjort en innvandring av reinsdyr fra sør via Sverige umulig (se også fig. 127). De naturvitenskapelige lokaliteter/ områder i det østlige hovedterritorium fremgår av figur 25 (se tabell 10 og



Fig. 128. Flyttblokk med jaspis i fjellet ovenfor jaspisbruddet i Skardlia nord for Trysil. Jaspis kan ha blitt brutt fra flyttblokker som denne (foto øverst Per Blystad og nederst Lotte Selsing 2008).

Fig. 128. Boulder with jasper in the mountain area above the jasper quarry in Skardlia north of Trysil. Jasper may have been quarried from boulders like this (photo above Per Blystad and below Lotte Selsing 2008).

kapittel 6). Skardlia er den eneste arkeologiske lokalitet som er nærmere omtalt (se fig. 43). Rondane og Sølénfjellet var blant fjellområdene i det sentrale området. Elgjakt var antakelig hele året hovedbyttet i stabilitetsjakten, mens sikkerhetsjakten omfattet mange andre dyr og planter (se kapittel 8.2.3.). Reinsdyr kan sommer og høst ha erstattet elg for noen grupper. Pelsdyrjakt, særlig på bever, inngikk også i den årlige syklusen.

Vassdragene Glomma og Lågen er Norges største og lengste elvesystemer. De flyter sammen nordøst for Oslo, for å munne ut ytterst i Oslofjorden ved Fredrikstad. Dersom områder fra fjellet til kysten ble nyttet i en årlig syklus i mesolitikum, er det mulig at menneskene fra samme kyststrekning delte seg innover i land i minst to grupper i hver sin gren av hoveddreneringen. Imidlertid utgjorde Trysil-Klarelven hovedområdet for jaspisdistribusjon som sluttet sørover i Värmland.

Tørkop i Østfold hadde, på tross av en marin lokalisering, dominans av terrestriske dyr tolket som en sesongboplass brukt høst/ vinter fra MM1–2 (kapittel 7.5.2.). Kystlokaliteten Saugbruks (lokalitet 3) nær Halden i Østfold fra SM3–5 var også dominert av pattedyr (villsvin, oter og hjort) og bemerkelsesverdige få marine arter (kapittel 7.5.6.). Til tross for den marine beliggenhet er lokalitetene dominert av terrestriske ressurser. Dette kan ha sin forklaring i at hovedterritoriet primært hadde en innlandslokalisering. Her var det liten kontakt med kysten og med tradisjon for jakt og fangst på terrestriske dyr som elg, hjort og villsvin. Marine pattedyr krevde spesialisert utstyr og kunnskap. Noen grupper, som primært tilbrakte året inne i landet, kan ha bosatt kystlokaliteter etter at sesongen i innlandet var slutt ut på høsten. Hensikten var å ha en periode i lavlandet med stabilitetsjakt på hjort og elg samt jakt på andre dyr som villsvin. Det er derfor alt i alt sannsynlig at menneskene i det østlige hovedterritorium var en innlandsbefolkning med relativt liten kontakt til kysten, og at et mindretall bosatte kysten deler av året.

Jaspisbruddet i Skardlia, som var i bruk under kulminasjonen av bosetningen i fjellet i mesolitikum, må ha hatt en spesiell posisjon som møtested for mennesker i det østlige hovedterritorium. Utover bruddet kan jaspis også ha blitt tatt ut fra flyttblokker i fjellet ovenfor bruddet (personlig observasjon sammen med Ragnhild Sjurseike sommeren 2008) (fig. 128). Bruk av jaspis er også registrert på mesolitiske boplasser på Vestlandet med flere mulige brudd i dette området. Det kan derfor ikke kan tolkes som kontakt mellom disse to områder. Den lett gjenkjennelige jaspis antas å ha gitt signaler til dem som kom til lokalitetene som markør for sosial tilhørighet (se kapittel 8.2.2.).

Andelen flint i redskapsinventaret er generelt vesentlig mindre i fjellområdene som drenerer mot sørøst enn de som drenerer mot sør og vest (Gustafson 1988, Sjurseike 1994). Dette kan legges til grunn for det regionale nettverk og kommunikasjonslinjer i mesolitikum. Det bekreftes av tallrike spor etter kvartsittbrukende grupper ved Femunden og i Rørostraktene, samt fangstfolk med kontakt mot det svenske innland, som i materiell kultur skilte seg klart fra fangstfolkene med kystkontakt mot sør og vest (Gustafson 1988:55).

Antakelig representerte områdene mellom Gudbrandsdalslågen og Glomma et grenseområde mellom områder i sørvest og øst. Det finnes flint i redskapsinventaret fra disse områder. Dette illustrerer at det var kontakt med flintførende kystområder, men andre råstoffer dominerte. Utbredelsen av redskaper av jaspis i grenseområdene mellom Sør-Norge og Sverige tyder på at det dreier seg om mennesker med et noe annet forhold til litiske råmaterialer enn lengre vest (Sjurseike 1994:64, fig. 11 og 14). Kvarts var utstrakt brukt i Nord-Sverige og midtre Sverige. I øvre Dalarne i Sverige utgjør lokale bergarter mer enn 90 % av råmaterialet (Sjurseike 1994:110).

Helt i nordvest grensende til det nordlige hovedterritorium, ble det gjort funn ved Savalen. Dette ble knyttet til nøstvettradisjonen på Østlandet. Elg og pelsdyr var trolig de viktigste ressursene menneskene utnyttet i Hedmark (Mikkelsen & Nybruget 1975: 94, 103). Om vinteren var skinnen på elgen best egnet til klær (Mikkelsen & Nybruget 1975:104). Flint ble funnet ved alle undersøkte vassdrag i Hedmark fylke, med dominans av kvarts og kvartsitt. Mikkelsen & Nybruget (1975:97–98) påpekte at flinten i sørenden av Femunden er funnet ca. 180 kilometer i luftlinje fra Trondheimsfjorden og ca. 225 kilometer fra Oslofjorden. Det ble tolket som spor etter fangstfolk med en vandrings-syklus mellom kyst og innland (Mikkelsen & Nybruget 1975). De vandret langs vassdragene inn i landet om høsten. De dro tilbake til kysten om vinteren slik at funnene er spor etter deler av en årssyklus.

To av 29 steinalderlokaliteter på Svevollen nær Glomma er nærmere undersøkt (Mikkelsen 1989, Fuglestvedt 1992:156ff., 1995:99, 1998:61, 63). C14-dateringene tyder på en noe yngre alder enn kulminasjonen av bosetningen i fjellet. Kvarts er rikelig i artefaktmaterialet med varierende mengde flint og et jaspisavslag. De såkalte "permanente redskaper" ble tolket som en markering av møte med andre deler av det senmesolitiske samfunn (Fuglestvedt 1998:63, 65, 68). Elg, bever, oter og fisk ble identifisert i det osteologiske materialet og boplassen ble tolket som et fast sted for gjentatt bruk med bearbeiding av skinn, pels og gevir (Fuglestvedt 1998:61). Rødsmoen (Fuglestvedt

1998:66, 68 med referanse til Boaz 1994), 45 kilometer lengre nord i samme vassdrag, tilhørte antakelig samme sosiale gruppe eller tradisjon som på Svevol-len. Mobiliteten var knyttet til Glomma, fra utspring til kyst (Fuglestvedt 1998:66, fig. 5).

Gudbrandsdalslågenvassdraget har sine kilder i Lesjaskogsvatnet (612 moh.). Lesjaskogsvatnet er også opphavet til Rauma som drenerer mot nordvest gjennom Romsdalen til vestkysten. De som fulgte dette vassdrag kunne fortsette kontinuerlig fra sørøstkysten til vestkysten gjennom skogen, med det lave passpunktet på Lesja. Gudbrandsdalen deler opp villreindistriktene i Dovrefjell og Rondane mot nord og øst, og Jotunheimen mot sør som alle drenerer til Lågen (se fig. 32–33). Det er lite sannsynlig at reinsdyrene i mesolitikum migrerte over dette markerte daldrag, særlig fordi skoggrensen sto vesentlig høyere enn i dag (se fig. 44). Det hindret imidlertid neppe menneskene i å forsere dalen om det var hensiktsmessig.

Rondane var det høyeste fjellområdet knyttet til det østlige hovedterritorium som siden jernalderen har vært et godt reinsdyrområde (se fig. 33). Antakelig ble reinsdyrene spredt til de midtsvenske områder østfra, først i subboreal kronosone og derfra videre til østnorske fjellområder som Rondane (se kapittel 7.1.). Det er derfor ikke sannsynlig at en reinsdyrpopulasjon forekom i fjellområdene knyttet til det østlige hovedterritoriet i mesolitikum, og heller ikke en reinsdyrkultur. Sommer og høst kan ha vært tilbrakt i høyereliggende strøk som Rondane og Sølénfjellet, med jakt på hjortedyr, eventuelt også litt reinsdyr. Denne perioden på året kan ha vært grunnlag for møter med mennesker fra det nordlige hovedterritorium.

9.2.5. Det sørlige hovedterritorium

Det sørlige hovedterritorium omfatter sørlige del av temperaturregion 1 (fig. 2a), den sørvestlige del av nedbørsregion 2 samt hele nedbørsregion 3 (fig. 2b). Hele hovedterritoriet lå øst og sør for vannskillet (se fig. 61). De naturvitenskapelige lokaliteter/ områder fremgår av figur 29 (se tabell 10 og kapittel 6) og de arkeologiske lokaliteter av figur 43. Hovedterritorium grenser mot øst til det østlige hovedterritorium mellom Drammens- og Numedalslågenvassdraget sørover til Oslofjorden (se fig. 125). Hovedvassdraget lengst øst består av tre hovedgrener med utspring i den østlige delen av snaufjellet som bl.a. drenerer Dokka, Vandres og Hemsedal-Hallingdal (se fig. 32). Grensen mot det vestlige hovedterritorium lå sannsynligvis mellom vassdragene Sira og Ognå (se kapittel 9.2.2.). Hovedterritoriet grenser mot fjellområdene Haukelifjell, sørlige Hardangervidda, Dyraheio og fjellene rundt

Holmavatnet i det sentrale området. De to lange vassdragene som møtes ved Skien har kildene bl.a. nordvest for Møsvatn, nord for Mår og nordvest for Songa. Otra i Setesdalen har kildene i Hovdenområdet, med passpunkt mot Haukeli og Holmavatnet som drenerer mot vest.

Stabilitetsjakten omfattet elg som hovednæring, sannsynligvis også hjort. Marine pattedyr var en del av stabilitetsjakten på kysten, muligens også laks. Pelsdyrjakt på bl.a. bever inngikk i den årlige syklusen og sikkerhetsjakten omfattet mange andre dyr og planter (se kapittel 8.2.4. og Mikkelsen 1989:tabell 9). Dette hovedterritorium har størst likhet med det østlige hovedterritorium med et generelt moderat relieff. De høyestliggende fjellområdene ligger i nord. De forgrenete elvesystemene har en relativt stor avstand mellom kildene og kysten. For eksempel har Arendalsvassdraget en samlet lengde på 209 kilometer (Wikipedia).

Området er ikke karakterisert av noe iøynefallende litisk råstoff, men av det materielle uttrykk knyttet til nøstvetkulturen med økser av lokal bergart (Østmo & Hedeager 2005). Mangel på artefakter i litisk materiale, som i det vestlige og det østlige hovedterritorium, tolkes som kulturelle markører. I det sørlige hovedterritorium kan nøstvetøkser, hatt samme funksjon. Det kan tyde på nær kontakt med det østlige hovedterritorium. Øksene representerer en bred variasjon av bergartstyper (Berg 1999). Bergartsbruddet kan ikke knyttes til produksjon av økser i Øst-Norge og sannsynligvis ble det litiske råstoff tatt fra glasiale sedimenter (Bjerck 2008:101–102). I innlandet på Østlandet er det funnet meget få bergartsøkser som reflekterer kontakt med Vestlandet (Gjerland 1985:132ff.). Ballin & O.L. Jensen (1995:235) oppsummerte for øksematerialet at både den østnorske nøstvettypen og den vestnorske spissnakkete trinnøks ble funnet på flere boplasser i Farsundsområdet på Lista. Vestgrensen for nøstvetøkser ligger på sørlige del av Jæren (se kapittel 9.2.2.), mens den spissnakkede trinnøkser har sin østligste forekomst på Lista (Ballin & O.L. Jensen 1995:235 med referanse til Alsaker 1987:101). Typologi og valg av råmateriale peker således på en overgangssone mellom det vestlige og det sørlige hovedterritorium, fra Lista til sørlige del av Jæren. Dette er et område med nær kontakt mellom mennesker fra øst og vest langs kysten. En overveiende del av nøstvetøkser i Telemark ble funnet ved kysten, men noen ble også funnet inne i landet og sporadisk i fjellet (Mikkelsen 1989:tabell 6). Det tyder på at kommunikasjonen ikke bare foregikk på kysten, men også i innlandet og i fjellet. Sørlandet inntok i steinalderen en særstilling mellom Øst- og Vest-Norge (Ballin & O.L. Jensen 1995:236). Det

ble forstått som et selvstendig sosialt territorium, en kulturgruppe, innenfor et større sydnorsk teknokompleks (Ballin & O.L. Jensen 1995:236 med referanse til Jensen 1979:38ff.). At likheten i mellommesolitikum var større med Vest-Norge enn med Øst-Norge, kan skyldes at den tidlige reinsdyrkultur i sørvest også gjorde seg gjeldende langs sørlandskysten pga. migrasjoner langs kysten.

På den mesolitiske lokalitet Frebergsvik på vestsiden av Oslofjorden (Mikkelsen 1975a) var hovedkomponenten marine pattedyr. Dette kan bety at hovedparten av året ble tilbrakt ved kysten med en spesialisering på kystens ressurser.

Mikkelsens (1989:51) undersøkelser i Telemark hadde en topografisk avgrensing til Telemark som en enhet også i mesolitikum, med begrunnelse i vassdrag som er orientert fra nordvest til sørøst. Vassdragene strekker seg innover i fjellet og har vært viktige kommunikasjonsårer av betydning for tilpasningsformer og kontakter (Mikkelsen 1989:78, 91). Telemark ble inndelt i fire soner: kysten, fjordbygder, skogsområdene og fjellområdene med fjelldaler og høyfjell som strakte seg inn i de østlige deler av Hardangervidda (Mikkelsen 1989: 58ff., 78). Alle funn ble gjort ved innsjøer eller elver under datidens tregrense i de lange daltungene som strekker seg inn mot fjellet (Mikkelsen 1989:67–68). Derfor hadde antakelig faunaen både i skogen og på fjellet potensial for å ha blitt utnyttet (Mikkelsen 1989:68, tabell 8). Elg var det største og viktigste matvilt i skogen med den beste jakt sesong høst og vinter (Mikkelsen 1989:71). Skogsområdene kunne utnyttes hele året, mens vår og sommer var det forbundet med mindre arbeid å utnytte andre biotoper (Mikkelsen 1989:72). Gjennom plassering av boplassene i daltungene inn mot vidda, var det lett tilgang til fjellet samtidig som bosetningen var i skogen. Det er noe av det samme resonnement som ble brukt i kapittel 7.5. særlig basert på figur 44.

Boplassene i fjellet i Telemark har alle artefakter av flint av varierende kvalitet, kombinert med bergkrystall og vekslende mengde kvartsitt og kvarts (Mikkelsen 1989:79). Mengden av flint er svært liten totalt, tolket som at behovet for dette råmateriale ikke bør overvurderes. Det ble registrert alle blandingsforhold av flint og lokale bergarter på boplassene, avhengig av om gruppene oppholdt seg i nærheten av kjente lokale råstoffkilder (Mikkelsen 1989:82 med referanse til Indrelid 1973:11). Mikkelsen (1989:83) antok at medbrakt flint spilte hovedrollen ved produksjon av redskaper inntil flytting til en boplass hvor lokale råmaterialer lå innenfor det daglige utnyttelsesområde. Boplassene ble brukt av grupper som dels oppholdt seg i fjellet og dels i områder med direkte kystkontakt. I fjellet

utnyttet de områder med tilgang på lokale litiske råstoffer som kunne erstatte flintens bruksområde (Mikkelsen 1989:81 med referanse til Indrelid 1973:10–11). Disse forhold tyder på at det var de samme gruppene som oppholdt seg de samme steder sesong etter sesong og flyttet mellom innlandet og kysten (Mikkelsen 1989:83–85).

Mikkelsen (1989:72ff.) tok utgangspunkt i en sosial organisasjon i jeger-samlersamfunn og beregnet en befolkningsmengde på 260 til 1300 personer i Telemark i atlantisk tid. Gjennom testing av syv modeller for tilpasningsformer ble fire ansett for aktuelle, hvorav to inkluderer bruk av fjellet (Mikkelsen 1989:89–90, 324). Den ene omfattet både kyst- og fjordbygdene, skogsområdene og fjellet. Sesongmessige migrasjoner mellom kyst og fjordbygd vår og sommer, ble avløst av jakt på reinsdyr i fjellet høst og vinter. Den andre modell omfattet utnyttelse av marine ressurser om våren og sommeren. Da padlet jaktgrupper oppover vassdraget. De besøkte vinterboplassene i den indre del av fjorden underveis og dro videre til fjellet på sørlige Hardangervidda. Om høsten drev de med reinsdyrjakt. Når vinteren kom dro de tilbake til boplassene ved fjorden. Boplassene ble brukt i kortere tid på kysten og i lengre tid ved vassdragene i innlandet.

Telemark grenser både mot Aust-Agder, Rogaland, Hordaland og Buskerud. Fjellområdene mellom disse fylkene kan derfor ha vært utnyttet fra flere retninger. Haukelifjell kan ha vært bosatt fra vest, men også fra for eksempel Numedal i øst (Mikkelsen 1989:91). Boplassene ved Holmavatnet helt nordvest var dominert av bergkrystall. Det ble også registrert depoter med hele bergkrystaller beregnet på senere bruk (Mikkelsen 1989:84). Dette området ligger i sommerbeiter for reinsdyr. Andre fjellokaliteter i Telemark ligger nær høsttrekkets ruter og andre igjen nær vinterbeiteområdene (Mikkelsen 1989:71, 86–88 og 156–157). Det bekrefter at fjellet rundt nordlige Telemark kan ha vært bosatt fra flere områder (Mikkelsen 1989:84, se også Bang-Andersen 2008:fig. 78). Da det dreier seg om områder som er kjent som gode reinsdyrområder i nåtiden, er det mulig at det ble drevet reinsdyrjakt i mesolitikum, med utgangspunkt i det sørlige hovedterritorium også med en høyere skoggrense (se fig. 44).

Der eksisterte sannsynligvis en reinsdyrkultur med profane og sakrale uttrykk sommer og høst, og hui mellom grupper fra flere (hoved)territorier. Forekomst av bergkrystall kan tydes som en markør for dette. Dette grenseområde bød på kommunikasjon mellom det vestlige, sørlige og østlige hovedterritorium. Det bekrefter også dette arbeidets teori om at fjellet har vært bosatt og fungerte sommer og høst som hui for mennesker som dyrket en reinsdyrkult, sammen

med andre konservative, identitetsskapende kulturelle aktiviteter.

Villreinområdene Setesdal-Ryfylke (med Dyraheio) og Setesdal Austhei strekker seg i dag langt sør i den vestlige del av det sørlige hovedterritorium (se fig. 33). Det er usannsynlig at reinsdyrene gikk så langt sør i mesolitikum. Det var i denne perioden høy skoggrense, men utbredelsen gikk antakelig sør for Dyraheio, vurdert ut fra boplassene rundt trekktrutene (se fig. 31). Det er sannsynlig at bosetningen i Dyraheio var knyttet til det sørlige hovedterritorium og i mindre grad til det vestlige hovedterritorium.

9.2.6. Diskusjon og oppsummering

Under den tidlige bosetning i Sør-Norge var det ikke utviklet territorier. Landområdene var meget store og utvikling av faste ruter og vandringer foregikk over lange tidsrom. For perioden med kulminasjon i bosetningen i fjellet, var vandringsmønsteret konsolidert og bruken av landet regionalisert. Det blir for denne periode foreslått en inndeling i fire hovedterritorier (alle bestående av flere territorier) og et sentralt område (fig. 125). Hovedterritoriene strekker seg fra kysten inn mot det sentrale området som utgjorde en slags allmenning for grupper fra forskjellige områder. Her ble det dyrket en reinsdyrkultur knyttet til hui. Det var samlinger for profane og sakrale aktiviteter.

De endringene i bosetningsmønsteret som ble påvist i Sør-Norge kan settes inn i Boaz (1998, 1999b) modell for Østlandet fordi tilsvarende prosesser antas å ha foregått i andre deler av Sør-Norge (se kapittel 7.5.6.).

Fra første stund var jeger-sankerne i Sør-Norge kystmennesker. Den ekstensive og fleksible livsstil, med opphav på Kontinentet, innebar at de vandret langt omkring. En reorganisering av mobilitetsmønsteret kan derfor ikke ha krevd store endringer i de sosiale relasjoner. I begynnelsen av preboreal kronosone ekspanderte mennesker fra kysten til nye landskaper i innlandet og fjellet. Denne utnyttelse av mange landskaper synes å ha vært vellykket i mer enn 3000 kalenderår. Bruken av de indre områder og fjellet ga utfordringer fordi de representerte nye utfordringer for jeger-sankerulturen. Nye landskaper som ble tatt i bruk førte muligens til reevaluering og mindre justeringer av de sosiale relasjoner og kulturen i bred forstand. Motivasjonen for endringer kan ha ligget i jeger-sankeres fleksibilitet, den lave terskel for endring samt for å innlemme ny kunnskap og innsikt om landskap, ressurser og kommunikasjon som ble mulig i et etter hvert konsolidert landskap. Før denne prosessen startet for alvor, har landskaper i Sør-Norge vært kjent, først i form av utforskning av muligheter. Da

bosetning i fjellet var etablert, ble kontakt med kystområder opprettholdt gjennom bruk av råmaterialer som bare var tilgjengelige i kystområdene, særlig flint. Det er sannsynlig at befolkningsøkningen som førte til ekspansjon i bosetningen i fjellet, medførte en intensivering i utnyttelse av et bredt spekter av ressurser. Dette resulterte i utvikling av mer sammensatte økonomiske strategier.

Kulminasjonen i bosetningen i fjellet var i perioden 7700–6700 BP (8480–7580 kal BP) ut fra systematiseringen i kronundersoner. En kontinuerlig prosess var knyttet til endringer og justeringer i bruken av landskaper og i bosetningsmønsteret. Dette har også ført til justeringer i kommunikasjonen og av hovedterritoriene, med regionale variasjoner. Fjellet som kommunikasjonsområde for hui mellom mennesker fra mange områder i Sør-Norge, bidro til å spre nye tanker. Fjellet som møteplass ikke bare var en tradisjon, men i mange tilfeller også den korteste ruten mellom forskjellige grupper langs kysten.

Da bosetningen i fjellet gikk tilbake, må endringene imidlertid ha vært større og gått i nye retninger. En mer spesialisert samfunnsstruktur førte til et nytt bosetningsmønster, med rot i motsetningen mellom bruken av de indre områder og kysten. De sesongmessige vandringene ble endret. Det var enten fjellet subsidiert innlandet, eller kysten som ble utelatt, samtidig som det fortsatt var kontakt mellom områdene. Ved utelukkelse av noen områder fra livbergingssystemet, forsvant kilder til motsetning mellom kyst og indre områder. Prosessene som førte til endringer i bosetningsmønsteret skjedde gjennom en reorganisering av eksisterende sosiale relasjoner, ideologier og mytologier. Reorganiseringen besto ikke nødvendigvis i hurtige sosiale endringer, men snarere i dannelse av en ny konsensus og et nytt mønster av sosiale relasjoner gjennom daglige aktiviteter. Kulturell endring resulterte i endring av territoriene samt kommunikasjonen i landskapet. Utelukkelse av fjellet fra vandringen utelukket i stor grad også muligheten for kommunikasjon i dette området. Fjellet som kommunikasjonsområde ble redusert og forsvant etter hvert.

Den "klassiske hiatus" i bosetningen i fjellet hadde forskjellig lengde i de forskjellige fjellstrøkene. Det skyldes antakelig at de bakenforliggende årsaker foregikk til forskjellig tid i forskjellige deler av Sør-Norge. Den kulturelle polarisering mellom ytterpunktene fjell og kyst i de lange vandringene påvirket mobiliteten. Mobiliteten ble mindre og avgjorde hvilke landskaper som var sentrale i den årlige syklus og hvilke som ble sjaltet ut.

Tidspunktet for "den klassiske hiatus" tyder på at den ikke hadde sammenheng med neolitisingen. På det

tidspunkt da senmesolitiske jeger-sankere i Sør-Norge mer enn noen gang bosatte fjellet i sin årlige syklus, forekom stadig flere halvsedentære og sedentære grupper i lavlandet. Det tyder på en mindre mobil livsstil. Reinsdyr som jaktobjekt og reinsdyrkulten var på retur. Dette er en indikasjon på at dette konservative element i samfunnet, reinsdyrdiasporaen, som beskrevet i det foreliggende arbeid, etter hvert ble marginal. Det skyldtes antakelig primært samfunnsmessige endringer, men det kan også forstås som at reinsdyrene som en økonomisk ressurs hele tiden hadde vært relativt svak. Tilbakegangen i bosetningen i fjellet skjedde på et tidspunkt da skoggrensen fortsatt var høy, men begynte å synke. Snaufjellet økte langsomt og vilkårene for reinsdyrene ble langsomt bedre. Dette er motsatt av hva som ofte er blitt hevdet i litteraturen: Synkende skoggrense økte reinsdyrpopulasjonen som bedret vilkårene for reinsdyrjakt og økte bosetningen i fjellet. Det var antakelig vel så viktig at en lavere skoggrense førte til at ressursgrunnlaget i snaufjellet totalt ble svakere og mer ensidig, særlig fordi andre store pattedyr som elg, hjort og brunbjørn fulgte skogen nedover.

Jeger-sankeres fleksibilitet og mobilitet, med integrering av natur og kultur samt mangel på hevd til arealer, åpner for at alle kunne bruke de steder de ønsket. Det innebærer at valg av bruksområder hadde sin årsak i tradisjoner og forskjellige andre profane og sakrale behov knyttet til kulturen. Det er også forklaringen på forekomsten av artefakter av eksotiske litiske materialer langt utenfor det vanlige distribusjonsområde. Dette forhold kan både skyldes fri adgang til arealer og at hovedterritoriene varierte over tid. Disse sammenhenger mellom intensiteten i bosetning i fjellet, "den klassiske hiatus" og endringer i bosetningsmønsteret hadde ikke vært mulig uten regelmessig sosialt samvær og kommunikasjon. Det styrker tanken om hui, institusjonaliserte samlinger og utbredt kontakt i fjellet mellom grupper fra mange retninger.

Skjeletter fra Europas mesolitikum viser en økning i antall lesjoner etter 6000 BP (6840 kal BP) (se kapittel 7.5.6.). Det er blitt tolket som et resultat av territoriale stridigheter på grunn av en økning i befolkningen, samtidig som gravfelter viser økende bofasthet. Sosial lagdeling ble forsterket av befolkningsøkning som medførte konkurranse om ressursene og økt bofasthet. Skjeletter fra Norden med dødbringende piler kan muligens tolkes som uttrykk for vold. Selv om tilsvarende ikke er påvist i Sør-Norge åpner det mulighet for større press på spesielt verdifulle landskaper.

Kulturen i hovedterritoriene bevarte en rot i den opprinnelige reinsdyrdiaspora og bosatte det sentrale området under den årlige syklus for å opprettholde sin sjamanistiske tilknytning til reinsdyrene. Etter

kulminasjonen i bosetningen i fjellet var reinsdyrkulturen sannsynligvis svekket og færre mennesker fortsatte en reinsdyrkult. Deler av befolkningen bevarte tradisjon og kulturelle bånd til reinsdyrene. Det var dem som først og fremst drev jakt på dyrene. De menneskene som bosatte det østlige hovedterritorium hadde antakelig ikke en reinsdyrkult, men kunne likevel godt jakte reinsdyr i sin årlige syklus.

Reinsdyrenes levevis gjorde jakt i fjellet mulig året rundt dersom det var formålstjenlig på tross av utsikten til utbytte varierte gjennom året. Jeger-sankere hadde en livsform som var egnet til å leve i fjellet året rundt så lenge ressursene var tilstrekkelig varierte. Jeger-sankeres bosetning i arktis og subarktis, viser at naturforholdene i fjellet i Sør-Norge ikke var noe hinder for bosetning i fjellet hele året. Det var sannsynligvis ikke en nødvendig eller ønskelig kulturell strategi særlig pga. kulturens integrerte sikkerhet.

Alternativ årssyklus

De forslag til territorier som har vært utarbeidet for Sør-Norges mesolitikum har ofte omfattet landområder fra kyst til fjell. Det foreliggende forslag har prinsipielt samme karakter, tilpasset geografien i Sør-Norge med fjellet i midten, men med noen modifikasjoner.

Sannsynligvis var en årlig vandring som både inkluderte kysten, innlandet og fjellet utbredt blant mesolitikums jeger-sankere. De største kulturelle forskjeller i nordområdene er imidlertid mellom jeger-sankere med marint orienterte tilpasninger og de mer innlandsorienterte kulturformer (Broch 1982:39). Tilsvarende forskjeller kan tenkes for noen deler av Sør-Norge. Det er sannsynlig at det har vært jeger-sankergrupper som ikke i noen særlig grad eller slett ikke brukte marine ressurser og tilsvarende omvendt for terrestriske ressurser (se kapittel 7.5.). Det kan i noen områder ha vært tale om et skille mellom "innlandsmennesker" og "kystmennesker", i tråd med Nygård (1990:233–234), som ut fra sine analyser foreslo at noen grupper valgte en innlandstilpasning med utforskning av fjorder, elver, daler og fjell.

Noen lokaliteter belyser dette spørsmål. Både Tørkop og Saugbruks 3 i Østfold hadde en marin lokalisering, men dominans av terrestriske dyr. Det ble tolket som en sesongmessig bruk høst og vinter (kapittel 7.5.2. og 7.5.6.). På kystlokaliteten Frebergsvik på vestsiden av Oslofjorden var hovedkomponenten marine pattedyr. Sannsynligvis ble hovedparten av året tilbrakt ved kysten med en spesialisering på kystens ressurser (kapittel 7.5.6.).

Mens Tørkop og Saugbruks ligger i det østlige hovedterritorium, ligger Frebergsvik i det sørlige

hovedterritorium. Det østlige hovedterritorium var et innlandsområde med liten kontakt med kysten. Det var her tradisjon for jakt og fangst på terrestriske dyr som elg, hjort og villsvin. Jakt på marine pattedyr krevde spesialisert utstyr og kunnskap. Noen grupper som primært tilbrakte året inne i landet, kan ha hatt en årlig syklus med bosetning også på kysten. Etter sesongen i innlandet var slutt ut på høsten, kan en periode i lavlandet med stabilitetsjakt på hjort og elg ha vært tilbrakt på kysten. De kan muligens ha fulgt de store klauvdyrs årlige migrasjoner. Alt i alt var sannsynligvis menneskene i det østlige hovedterritorium en innlandsbefolkning med relativt liten kontakt til kysten, mens et mindretall bosatte kysten mindre deler av året. Det østlige hovedterritorium skiller seg således ut i forhold til de andre hovedterritorier.

Selve boplassen kunne ligge på kysten selv om ressursene primært ble tatt fra terrestriske biotoper. Det kan ha sin parallell på den senmesolitiske marint lokaliserte Salthelleren i Sørvest-Norge (Prøsch-Danielsen 2009:85–86). Før jordbruket var det her en mer åpen skog med en rik undervegetasjon med urter og buskas som gjorde vegetasjonen attraktiv for beitende dyr, særlig store hjortedyr. Åpning av skogen skyldtes

sannsynligvis at menneskene influerte det naturlige miljø ved brenning og annen form for vegetasjonsforvaltning. Dette ble gjort for å forbedre beiteforholdene og derved øke mengden og kvaliteten på viltet (se kapittel 8.4.).

Motsatt har kysten for mange grupper i det sørlige hovedterritorium vært det viktigste økonomiske ressursgrunnlag. Isotopanalysen på restene etter menneskeskjeletter fra Hummervikholmen, viste at dietten i hovedsak hadde et marint opphav, dvs. en klar marint orientert livsstil (kapittel 7.5.2.). Den terrestriske del av dietten var liten og den årlige syklus inkluderte fortrinnsvis marine biotoper. Selv om jeger-sankere generelt hadde en stor rekkevidde, er det mulig at noen grupper i det sørlige hovedterritorium tidlig sjaltet ut vandringer til fjellet. De hadde ikke kulturelt betingete behov for å dra langs de lange vassdragene.

Bosetningsspor på kysten kan således ikke automatisk tolkes som en kysttilpasning med uttak av marine ressurser. Diskusjonen viser at det eksisterte mer varierte former for årlige bevegelser i landskapene enn vandringer mellom kyst og fjell. Dette viser et dynamisk bilde av relasjonen mellom jeger-sankere og deres relasjon til naturen.

10. Konklusjoner

De palynologiske analyser i det sørøstlige Dyrhaeio viste at det vokste en blandingsskog av bjørk og furu i tidlig holocen mens skoggrensen var høy. Da sørøstlige Dyrhaeio ble bosatt i senmesolitikum, besto den subalpine skogen av en så tett blandingsskog av bjørk og furu og med en så høy skoggrense som løsmassedekket tillot. Bosetningen var derfor lokalisert under skoggrensen.

Rundt 5700 BP (6480 kal BP) sank furuskoggrensen under Øvre Storvatnet, mens det fortsatt vokste en stadig mer glissen bjørkeskog i området. Dette sammenfaller med slutten på den mesolitiske bosetning og starten på en mer enn 1700 kalenderår lang hiatus i bosetningen. Den subalpine bjørkeskog gikk tilbake og ble mer åpen. Skoggrensen gikk ned under Øvre Storvatnet i perioden 4400–3700 BP (4970–4040 kal BP) slik at bosetningen 4200–4000 BP (4780–4470 kal BP) fant sted mens den åpne bjørkeskog var på retur og skoggrensen synkende.

Palynologiske analyser av prøver innsamlet i podsoljordsprofiler fra de arkeologiske lokaliteter ved Øvre Storvatnet, ga indisier på menneskers innvirkning på vegetasjonen i form av sinking og vegetasjonsforvaltning. Det dreier seg ikke bare om trekullstøv, men også om forekomst av og variasjon i forskjellige palynomorfer knyttet til antropogene aktiviteter. Noen planter hvis taxa ble identifisert i analysene har hatt potensial for sinking. De tyder på at forekomsten av Onagraceae (antakelig geitrams, *Epilobium angustifolium*), bregner (Polypodiaceae), forskjellige typer lyng (*Calluna*, *Empetrum* og Ericales uspesifisert) og kråkefot (*Lycopodium*) har sammenheng med menneskers aktiviteter. Sannsynligvis var disse plantene et resultat av sinking av bær og brensel (bærplanter, lyng og andre vedaktige planter), til underlag i og omkring boligplassen (geitrams, bregner, røsslyng og kråkefot) og rydding (ild, geitrams og kråkefot). Resultatene av de palynologiske analyser tyder på at menneskene bosatte området hyppigere og i lengre perioder enn de arkeologiske undersøkelser alene viser.

En syntese av tilgjengelig informasjon gir et variert bilde av vegetasjons- og klimaendringer gjennom holocen i fjellet i Sør-Norge. Det er ikke en entydig sammenheng mellom klimautviklingen og nedgang i skoggrensen som ikke var regelmessig og synkron. Endringene kom tidligere i vest enn i øst og tidligere i

høyere enn i lavere strøk. Etter en stabil periode i tidlig holocen gikk skoggrensen ned, først langsomt, senere hurtigere.

Ut fra en sammenstilling fra 18 områder i Sør-Norge var starten og slutten på "det holocene termale optimum" ikke synkron (fig. 28). Det startet tidligst 9000 BP (10 200 kal BP) og sluttet senest 2500 BP (2610 kal BP) (tabell 31). Rundt 8000 BP (8900 kal BP) hadde "det holocene termale optimum" startet de fleste steder, med maksimum i atlantikum kronosone, særlig i perioden 7000–6000 BP (7860–6840 kal BP).

Bjørk spredte seg etter isavsmeltningen mens pionervegetasjonen dominerte i Sør-Norge. Mens bjørk etablerte seg, innvandret furu i den subalpine skogen. Snart dominerte furu i mange områder, særlig i øst. Bjørk inngikk i varierende mengde i den subalpine skogen, mens skoggrensen lå på de høyeste nivåene i holocen. Furu hadde sin største utbredelse og vokste på de høyeste nivåer frem til 6700 BP (7580 kal BP). Deretter gikk furu tilbake og furutregrensen sank, mens bjørk ekspanderte og ble det viktigste tre i den subalpine skogen. Det var stadig flere tegn på endringer i vegetasjonen, med økende variabilitet og fuktighet i klimaet. Bjørk ekspanderte videre og den subalpine bjørkeskog var etablert i perioden 5700–4400 BP (6480–4970 kal BP). Bjørk gikk tilbake, gjennomsnittlig årlige temperatur sank og fuktigheten økte. Fra omkring 4400 BP (4970 kal BP) påvirket beitende husdyr i økende grad vegetasjonen. Gjenvekst av trær ble hemmet og slitasje pga. tråkk førte til erosjon av jordsmonnet. "Det holocene termale optimum" sluttet 4000–3500 BP (4470–3770 kal BP) mange steder. Den subalpine bjørkeskog ble mer glissen og både bjørk og furu gikk tilbake. Nedgang i skoggrensen var betydelig fra 3300 BP (3520 kal BP) og den lavalpine vegetasjon spredte seg over stadig større områder. Samtidig endret beitende dyr i økende grad vegetasjonen til kulturlandskapet som kan sammenlignes med det som er kjent fra historisk tid frem mot nåtiden.

Det er god korrelasjon i preboreal kronosone mellom kulturhistorien og endringene i vegetasjon, klima og breoskillasjoner, inklusiv de preboreale ranntinn. Bosetningen økte langsomt. Samtidig ekspanderte en relativt rik fjellskog. Den etablerte en høytliggende skoggrense og små arealer med snauffjell i de høyestliggende områder. Ved overgangen MM3-SM1 (7680

Tabell 31. Syntese over konklusjonene: korrelasjon mellom endringer i naturen og endringer i kulturen i fjellet i Sør-Norge i steinalderen (detaljer for preboreal og boreal kronosoner, se tabell 28).

Table 31. Synthesis of conclusions: the correlation between changes in nature and cultural changes in the mountain area in South Norway during the Stone Age (see Table 28 for details in Preboreal and Boreal chronozones).

Natur/ Nature	BP/ BP	Kal BP/ Cal BP	Kal BP/ Cal BP	BP/ BP	Kultur/ Culture
			11 070	9750	Første bosetning/ First settlement
Tidligste start på "holocene termale optimum"/ Earliest start of the "Holocene thermal optimum"	9000	10 200			
"Holocene termale optimum startet de fleste steder/ The "Holocene thermal optimum" started in most areas	8000	8900			
			8450-7580	7680-6700	Kulminasjon bosetning/ Culmination settlement
Kulminasjon "Holocene termale optimum"/ Culmination of the "Holocene thermal optimum"	7000-6000	7860-6840			
Furu nedgang startet/ Pine decline started	6700	7580			
			7580-7450	6700-6560	Tydelig nedgang i bosetning (tilbakegang reinsdyrkultur) / Distinct decline of settlement (decline of reindeer culture)
Økt nedgang tre- og skoggrense/ Increased decline of the tree and forest limit	6000	6840			
Etablering subalpin bjørkeskog/ Subalpine birch forest established	5700-4400	6480-4970			
Økt nedgang trø- og skoggrense/ Increased decline of the tree and forest limit	4700	5410			
Start generelt godt reinsdyrbeite/ Start of generally good reindeer pasturing	4700-4400	5410-4970			
Husdyrbeite influerte vegetasjonen/ Grazing domestic animals influenced vegetation	4400	4970			
"Holocen termal optimum" sluttet/ The "Holocene thermal optimum" ended	4000-3500	4470-3770			
Betydelig nedgang skoggrensen / Considerable drop in forest limit	3300	3520			
			2950-2450	2840-2440	Markert øking i bosetning/ Marked increase in settlement
Slutt "holocen termal optimum" i lavlandet/ End of the "Holocene thermal optimum" in the lowlands	2500	2610			

BP, 8450 kal BP), i slutten av mellommesolitikum, økte bosetningen i fjellet markert til en kulminasjon som varte rundt tusen kalenderår. Den foregikk under "det holocene termale optimum" mens skoggrensen var på det høyeste. De første svake tegn på nedgang i skoggrensen ble registrert under siste del av kulminasjonen. Bosetningen gikk tydelig tilbake 6560 BP (7450 kal BP) i overgangen SM2-SM3 (egentlig 6700 BP, 7580 kal BP) i overgangen mellom vegetasjonsperiode 5 og 6), fulgt av svingninger i bosetningen. Overgangen mellom mesolitikum og neolitikum er ikke tydelig i materialet.

Det var en generell tilbakegang i bosetningen i fjellet inntil yngre bronsealder. Den følgende markerte ekspansjon i bosetningen i Br3 (2840–2440 BP, 2950–2450 kal BP) hadde sannsynligvis flere årsaker. Den agrare kultur hadde en variert ressursutnytting i fjellet. De kulturelle endringer frem mot førromersk jernalder omfattet bl.a. jernvinne, teknologiske endringer i jakt og fangst med for eksempel dyregraver, ekspansjon i februk, forsøk på korndyrking og utvikling av stølsbruk. På denne tid var snaufjellsområdene store, noenlunde samme størrelse som i dag. Det førte sannsynligvis til økning i reinsdyrpopulasjonen og også gode vilkår for beitende husdyr. Dette faller sammen med en økt befolkning generelt og økt bruk av fjellressursene.

Bosetningen i fjellet i mesolitikum i Sør-Norge var tre ganger så stor som bosetningen langs kysten. Det tyder på at estimatet fra arkeologisk litteratur er for lavt for lavlandet, men sannsynligvis også at bosetningen i fjellet utgjorde en viktigere del i jeger-sankeres vandring enn vanlig antatt sammenlignet med kysten.

Den eneste hiatus i forekomsten av C14-dateringene, knyttet til bosetning, i fjellet i holocen fra steinbrukende tid, ligger i sen preboreal kronosone. Ellers var mennesker kontinuerlig til stede. Denne homogenitet tyder på jeger-sankeres regelmessige bosetning i fjellet i Sør-Norge frem til etter neolitiseringsen. Det var sannsynligvis tale om en fast årlig tradisjon som en integrert del av et mobilt (og etter hvert semisedentært) livbergingsmønster.

Det er mange hiatuser i C14-dateringene i hvert enkelt av hovedfjellstrøkene som til sammen utgjør mer enn 95 % av dateringene i appendiks 2. På grunnlag av disse var "den klassiske hiatus" som er omtalt av mange forfattere tidstransgresiv. Starten rett etter 7000 BP (7860 kal BP) strakte seg over mer enn 500 kalenderår og slutten over knapt 900 kalenderår. Den startet under kulminasjonen av bosetningen i fjellet og varte til sammen i opp mot 1200 kalenderår. Det er sannsynlig at prosesser knyttet til endringer i mobiliteten førte

til at noen grupper sjaltet ut deler av vandringen, slik at noen grupper ikke lengre inkluderte fjellet og andre grupper ikke lengre brukte kysten i vandringene.

Relasjonen skoggrense-reinsdyr

C14-daterte furumegafossiler gir et konkret nivå for furutregrensen og supplerer resultatene fra de palynologiske analyser. De forenkler særlig korrelasjonen mellom bosetningen og skoggrensen (tregrensen) (fig. 44). Med få unntak lå de mesolitiske lokaliteter under furutregrensen i den subalpine skogen. Reinsdyrpopulasjonen økte sannsynligvis da snaufjellet, dvs. arealene over skoggrensen økte. Forholdene kort etter isavsmeltningen var best for reinsdyrpopulasjonen og reinsdyrjakt fordi store arealer i fjellet var skogbare med godt beite. Bare få fjellstrøk var imidlertid bosatt fordi befolkningen var liten. Nedgangen i tre- og skoggrensen økte etter 6000 BP (6840 kal BP), og særlig etter 4700 BP (5410 kal BP) tok nedgangen fart. Pga. økte arealer i snaufjellet, økte sannsynligvis reinsdyrpopulasjonen og vilkårene for reinsdyrjakt ble bedre.

Den klassiske arkeologiske litteratur viste at jeger-sankere i mesolitikum hadde stort fokus på reinsdyr som ressurs. Ut fra en tradisjonell naturdeterministisk tankegang skulle reinsdyrjakten da ha blitt bedre og mer intensiv utover i mesolitikum fordi de skogfrie fjellområder økte. Det er ikke tilfelle (kapittel 7.5.). Datagrunnlaget tilsier at det motsatte skjedde. Bosetningen i fjellet var størst da skoggrensen var høy og reinsdyrpopulasjonen sannsynligvis liten. Det er et klart sammenfall mellom tidspunktet da bosetningen i fjellet gikk tilbake (etterfulgt av små og store svingninger) og skoggrensen begynte å gå ned. Samtidig med dette gikk furu tilbake, både ved skoggrensen og generelt i den subalpine skogen.

Bortsett fra like etter isavsmeltningen er det ikke noe som tyder på at det var generell god tilgang på reinsdyrbeite før rundt 4700–4400 BP (5410–4970 kal BP). Noen lokaliteter ligger imidlertid strategisk i forhold til dagens reinsdyrtrekk og reinsdyrjakt må ha vært et formål med bosetningen. Bosetningen hadde flere formål. Andre årsaker enn reinsdyrjakt må ha vært viktig for endringer i intensiteten i bosetningen i fjellet.

Samfunnmessig var en plassering av bosetningen i fjellskogen et bedre utgangspunkt enn snaufjellet for å sikre regelmessig tilgang på økonomiske ressurser. Herfra var det kort vei til ressursene både på snaufjellet og i fjellskogen. Et slikt utgangspunkt ga tilgang på flere typer biotoper som kunne tilfredsstillte mange formål. Fjellskogen bød på rikere og mer varierte ressurser enn snaufjellet. Den er den eneste vegetasjonsone i Sør-Norge der de tre største, kjøttfulle hjortedyr (reinsdyr, elg og hjort) kunne påtreffes. Livbergingen

i høyereliggende strøk i mesolitikum var basert på jakt, fangst og sanking både i den subalpine skog og på snaufjellet. Til sammen bød dette på et rikere og mer variert ressursgrunnlag enn bare snaufjellet. Når skog-grensen gikk ned ble biotopene rundt de arkeologiske lokaliteter fattigere og mulighetene for livberging dårligere. Det svekket sikkerheten.

Det er åpenbart at mange lokaliteter ikke ble tatt i bruk alene med reinsdyrjakt som mål. Forekomsten av bosetning i fjellet skyldtes ikke jeger-sankeres økonomiske avhengighet av reinsdyrjakt. Reinsdyr hadde heller ikke en sentral økonomisk betydning for bosetningen i fjellet. Kulturelle og sosioøkonomiske forhold samt tradisjoner må ha spilt en viktig rolle i de endringer som er blitt registrert. På den måten var naturens rolle en integrert del av kulturen.

Naturen integrert i jeger-sanker-kulturen

Jeger-sanker-kulturen satte langt mindre markante spor etter seg enn kulturen som fulgte med neolitiseringen. Mobile jeger-sankere har en livsstil som forutsetter at de bringer få gjenstander med seg. Derfor skaper de og etterlater seg et kulturlandskap blottet for monumenter (synlige fornminner). Det gjør det ekstra vanskelig å tolke og rekonstruere deres historie.

Jeger-sankere har et prinsipielt annerledes forhold til naturen enn bønder. Naturen har et videre perspektiv som en integrert del av kulturen og en verdi hinsides natur som en økonomisk ressurs. Jakten i mesolitikum var en integrert kulturell og sosioøkonomisk base med stabilitetsjakt som skaffet hovedutkommet i form av hjortedyr og sikkerhetsjakt på andre byttedyr (samt sanking og fiske). Dette system sikret regularitet og variasjon i mat- og ressurstilgangen særlig når stabilitetsjakten sviktet. Jeger-sankere drev antakelig en naturforvaltning som bl.a. innebar en strategisk bruk av ild for å forbedre beitegrunnet, øke dyrepopulasjonene og sikre det økonomiske utkomme.

Menneskene som bosatte fjellet i Sør-Norge etablerte sannsynligvis en reinsdyrdiaspora med opphav i det kontinentale Europa i sen weichsel. Sammen med diasporaen fulgte "relikvier" som symbolske uttrykk for tradisjoner knyttet til den sjamanistiske opprinnelses-kulturen. Den mobile kultur trengte mobile relikvier, reinsdyrene som beveget seg selv, og flint som kunne bæres med. Flint kan således også ha representert reinsdyrene. Det er rimelig at flint som var allesteds-nærværende der de kom fra, og som også fantes langs Sør-Norges kyst, fikk denne spesielle status som "relikvie" i fjellet hvor flint ikke var naturlig tilgjengelig.

Som uttrykk for kulturen ble reinsdyrene dyrket der de befant seg i holocen i fjellet. De religiøse sjamanistiske tradisjonene innebar at noe ble gitt tilbake

til naturen av både reinsdyret og flinten, som uttrykk for et symbiotisk forhold til naturen. Flinten, og andre litiske råstoffer (litiske "markører"), som varer evig, markerte tilstedeværelse i landskapet og kontakt med krefter i naturen.

Reinsdyrs betydning for mesolitiske samfunn i Sør-Norge skyldtes sannsynligvis en sterk og levekraftig reinsdyrkult. Hovedområdene for reinsdyrkulturen var i sørvest, sør, vest og nord. Dette konservative element holdt seg langt ut i holocen. Tilbakegang i bosetningen i fjellet rundt 6700 BP (7580 kal BP) antas å henge sammen med at reinsdyrkulturen var svekket.

Det foreslås at Sør-Norge omfattet fire hovedterritorier samt et sentralt område i fjellet under kulminasjonen av bosetningen. Det sentrale området fungerte som en slags allmenning hvor menneskene møttes i hui (fra maorisk), som er samlinger med forskjellige former for sosialt samliv og kommunikasjon. Mennesker fra forskjellige områder i lavere strøk møttes i hui som en del av den regelmessige vandringen. Det sentrale i hui var utøvelse av diasporakulturen, knyttet til reinsdyr og begivenheter knyttet til den. Sommer og høst antas å ha vært hovedperioden da fjellet var bosatt, en rolig tid på året, med litt jakt, fiske, bærplukking, småviltjakt og annen sanking for å kulminere med hovedsesongen for reinsdyrjakt.

Reinsdyrkulturen fikk stadig mindre betydning kulturelt og sosialt utover i holocen. Neolitiseringen resulterte i endringer av kulturell og religiøs art som førte til endringer for jeger-sanker-kulturen. Til å begynne med var det muligens en begrensning og forskyvning av deres territorier til områder som bøndene ikke hadde behov for (se kapittel 7.5.7). I disse endringsprosessene fikk reinsdyrene en annen rolle i økonomien enn tidligere. De rike jordbruksressurser lå i lavere strøk særlig langs kysten. Med større bofasthet kan det tenkes at jakten på reinsdyr ble forbeholdt bøndene som bodde relativt nær jaktterrenget.

Referanser

- Aa, A.R. 1983: Dokka. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1816IV – M 1:50.000 (med fargetrykte kart). *Norges Geologiske Undersøkelse* 383, *Skrifter* 41, 1-61.
- Aario, L. 1940: Waldgrenzen und subrezente Pollenspektern in Petsamo Lappland. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae* A5, 8, 1-120.
- Aaris-Sørensen, K. 1988: *Danmarks forhistoriske dyreverden. Fra sidste istid til vikingetid*. Gyldendal, København, 1-251.
- Aaris-Sørensen, K. 1992: Deglaciation chronology and reimmigration of large mammals. A South Scandinavian example from Late Weichselian Denmark. *I* Koenigswald, W. von & Wendelin, L. (red.): *Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary*. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 153, 143-149.

- Aaris-Sørensen, K. 1995: Palaeoecology of a Late Weichselian vertebrate fauna from Nørre Lyngby, Denmark. *Boreas* 24, 355-365.
- Aaris-Sørensen, K. 1998: *Danmarks forhistoriske dyreverden. Om skovelefanter, næsehorn, bisoner, urokser, mammutter og kæmpehjorte*. Gyldendal, København, 1-232.
- Aaris-Sørensen, K., Mühlendorff, R. & Pedersen, E.B. 2007: The Scandinavian reindeer (*Rangifer tarandus* L.) after the last glacial maximum: Time, seasonality and human exploitation. *Journal of Archaeological Science* 34, 914-923.
- Aaris-Sørensen, K. & Petersen, K.S. 1984: A late Weichselian find of polar bear (*Ursus maritimus* Phipps) from Denmark and reflections on the palaeoenvironment. *Boreas* 13, 29-33.
- Aas, B. 1969: Climatically Raised Birch Lines in southeastern Norway, 1918-1968. *Norsk geografisk Tidsskrift* 23, 119-130.
- Aas, B. & Faarlund, T. 1988: Postglasiale skoggrensener i sentrale sørnorske fjelltrakter. ¹⁴C-datering av subfossile furu- og bjørkerester. *Norsk geografisk Tidsskrift* 42, 25-61.
- Aas, B. & Faarlund, T. 1995: Skoggrensutviklingen i Norge, særlig i det 20. århundre. I Selsing, L. (red.): Kilder for klimadata i Norden fortrinnsvis i perioden 1860-1993. *AmS-Varia* 24, 89-100.
- Aas, B. & Faarlund, T. 1996: The Present and the Holocene Subalpine Birch Belt in Norway. *Paläoklimaforschung/ Palaeoclimate Research* 20, 19-42.
- Aas, B. & Faarlund, T. 1999: Macrofossils versus Pollen as evidence of the Holocene Forest Development in Fennoscandia. I Selsing, L. & Lillehammer, G. (red.): Museumslandskap. Artikkelsamling til Kerstin Griffin på 60-årsdagen. *AmS-Rapport 12B*, 307-345.
- Aas, B. & Faarlund, T. 2000: Forest Limits and the Subalpine Birch belt in North Europe with a focus on Norway. I Selsing, L. (red.): Norsk kvartærbotanikk ved årtusenskiftet. *AmS-Varia* 37, 103-147.
- Ahlgren, C.E. 1960: Some Effects of Fire on Reproduction and Growth of Vegetation in northeastern Minnesota. *Ecology* 41, 3, 431-445.
- Ahlgren, I.F. & Ahlgren, C.E. 1960: Ecological Effects of Forest Fires. *The Botanical Review* 26, 4, 483-533.
- Albrethsen, S.E., Alexandersen, V., Petersen, E.B. & Jørgensen, J.B. 1976: De levede og de døde ... for 7000 år siden. *Nationalmuseets Arbejdsmark* 1976, 5-23.
- Albrethsen, S.E. & Petersen, E.B. 1976: Excavation of a Mesolithic Cemetery at Vedbæk, Denmark. *Acta Archaeologica* 47, 1-28.
- Alley, R.B., Mayewski, P.A., Sowers, T., Stuiver, M., Taylor, K.C. & Clark, P.U. 1997: Holocene Climatic Instability: A prominent, widespread event 8200 yr BP. *Geology* 25, 483-486.
- Alm, T. 1995: Multer i folketradisjonen – navn og bruk. *Ottar* 206 3/95, 7-12.
- Alm, T. & Often, A. 1995: Bær ... og "bær". *Ottar* 206 3/95, 37-44.
- Alsaker, S. 1987: Bømlø – steinalderens råstoffsentrum på Sørvestlandet. *Arkeologiske Avhandlinger* 4, Universitetet i Bergen, 1-120.
- Andersen, B.G. 1954: Randmorener i Sørvest-Norge. *Norsk geografisk Tidsskrift* 14, 274-342.
- Andersen, B.G. 2000: *Istider i Norge. Landskap formet av istidenes breer*. Universitetsforlaget, Oslo, 1-216.
- Andersen, B.G. & Borns, H.W. jr. 1994: *The Ice Age World. An Introduction to Quaternary History and Research with emphasis on North America and Northern Europe during the last 2.5 million years*. Scandinavian University Press, Oslo, 1-208.
- Andersen, B.G., Wangen, O.P. & Østmo, S. 1987: Quaternary Geology of Jæren and adjacent areas, Southwestern Norway. *Norges Geologiske Undersøkelse, Bulletin* 411, 1-55.
- Andersen, R., Bergstøl, J., Fossum, A. & Jordhøy, P. 2006: *Villreinfangsten som verdensarv. En ti tusen år lang tradisjon. Faglig begrunnelse*. Trykt publikasjon for nominasjon til UNESCOs verdensarvliste, 1-94.
- Andersen, R. & Hustad, H. (red.) 2004. Villrein og samfunn. En veiledning til bevaring og bruk av Europas siste villreinfjell. *NINA Temahefte* 27, 1-77.
- Andersen, S.H. 1981: Stenalderen. Jægerstenalderen. I Vejen, G., Magius, V. von, Kølle, P. & Nielsen, P.O. (red.): *Danmarkshistorien. Oldtiden*. Forlaget Sesam a/s, København, 1-176.
- Andersen, S.H. 1985: Tybrind Vig. A Preliminary Report on a Submerged Ertebølle Settlement on the West Coast of Fyn. *Journal of Danish Archaeology* 4, 52-69.
- Andersen, S.T. 1979: Brown earth and podzol: Soil genesis illuminated by microfossil analysis. *Boreas* 8, 59-73.
- Anell, B. 1969: Running down and driving the game in North America. *Studia Ethnographica Upsaliensia* 30, 1-129.
- Anundsen, K. 1972: Glacial chronology in parts of southwestern Norway. *Norges Geologiske Undersøkelse* 280, 1-24.
- Anundsen, K. 1989: Late Weichselian relative sea levels in southwest Norway: Observed strandline tilts and neotectonic activity. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 111, 288-292.
- Anundsen, K. 1996: The physical conditions for earliest settlement during the last deglaciation in Norway. I Larsson, L. (red.): *The earliest settlement of Scandinavia and its relationship with neighbouring areas*. Almqvist & Wiksell International, Stockholm, 207-217.
- Aronsson, K.-Å. 1991: Forest reindeer herding A.D. 1-1800. An archaeological and paleoecological study in northern Sweden. I Baudou, E. (red.): *Archaeology and Environment* 10, 1-125.
- Aronsson, K.-Å. 1994: Pollen evidence of Saami settlement and reindeer herding in the boreal forest of northernmost Sweden - an example of modern pollen rain studies in the interpretation of marginal human interference from fossil pollen data. *Review of Palaeobotany and Palynology* 82, 37-45.
- Aschehoug og Gyldendals Store Norske Leksikon 8: *M – Norg* 1982. Kunnskapsforlaget, Oslo.
- Aschehoug og Gyldendals Store Norske Leksikon 11: *Sp - Trd* 1982. Kunnskapsforlaget, Oslo.
- Bailey, G.N. 1978: Shell middens as indicators of postglacial economies: A territorial perspective. I Mellars, P.A. (red.): *The early postglacial settlement of northern Europe*. Duckworth, London, 37-63.
- Bailey, G.N. 2008: Mesolithic Europe: Overview and new problems. I Bailey, G.N. & Spikins, P. (red.): *Mesolithic*

- Europe. Cambridge, Cambridge University Press, 357-371.
- Bailey, G.N. & Spikins, P. 2008 (red.): *Mesolithic Europe*. Cambridge, Cambridge University Press, 1-467.
- Baillie, M.G.L. 1995: *A Slice through Time. Dendrochronology and Precision Dating*. B.T. Batsford Ltd., London, 1-176.
- Bakka, E. & Kaland, P.E. 1971: Early farming in Hordaland, Western Norway. Problems and approaches in archaeology and pollen analysis. *Norwegian Archaeological Review* 4, 1-35.
- Bakke, J., Bjune, A. & Dahl, S.O. 2007: Brear og klima i Nordland attende til istida. *Ottar* 265, 2/2007, 24-31.
- Bakke, J., Dahl, S.O. & Nesje, A. 2005a: Lateglacial and early Holocene palaeoclimatic reconstruction based on glacier fluctuations and equilibrium-line altitudes at northern Folgefonna, Hardanger, western Norway. *Journal of Quaternary Science* 20, 179-198.
- Bakke, J., Lie, Ø., Nesje, A., Dahl, S.O. & Paasche, Ø. 2005b: A high-resolution glacial reconstruction based on physical sediment parameters from proglacial lakes at northern Folgefonna, western Norway. *The Holocene* 15, 161-176.
- Bakke, Ø. 1984: Dyregravene på Hardangervidda. En skisse av deres forekomst og bakgrunn. *Norsk Skogbruksmuseum, Årbok 10 1982-1984*, 129-198.
- Bakkevig, S. 1979: Sinking av viltvoksende planteføde – underjordiske plantedeler. *Viking* 42, 69-77.
- Ballin, T.B. 2000a: Flintsammensetning – refitting – metodens muligheter og begrænsninger. I Eriksen, B.V. (red.): *Flintstudier. En håndbog i systematiske analyser af flintinventarer*. Aarhus Universitetsforlag, Århus, 101-126.
- Ballin, T.B. 2000b: Relativ datering af flintinventarer. I Eriksen, B.V. (red.): *Flintstudier. En håndbog i systematiske analyser af flintinventarer*. Aarhus Universitetsforlag, Århus, 127-140.
- Ballin, T.B. & Jensen, O.L. 1995: Farsundprosjektet, steinalderboplads på Lista. *Varia* 29, 1-337.
- Bang-Andersen 1974a: Fra det arkeologiske registreringsarbeidet i høyfjellssonen. *Frå haug ok heiðni 4/1974*, 185-195.
- Bang-Andersen 1974b: Lokalitet 7 – en steinalderboplass ved Mosvatnet i Suldalsheiene. *Frå haug ok heiðni 4/1974*, 196-202.
- Bang-Andersen, S. 1975: Tretthidler. *Frå haug ok heiðni, 4/1975*, 355-365.
- Bang-Andersen, S. 1976a: Steinalderboplasser i Bykleheiene 1000 meter over havet. *Frå haug ok heiðni 4/1976*, 92-101.
- Bang-Andersen, S. 1976b: Innberetning om etterregistrering av kulturminner ved Øvre Storvatnet, Grasdalstjern og området mellom Storvatnet og Grasdalstjern. *Arkeologisk datarapport fra Ulla/Førre-Undersøkingane 1975*. I Ulla/Førre-Undersøkingane (UFU). Upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 8-11.
- Bang-Andersen, S. 1976c: Innberetning om arkeologisk undersøkelse av en steinalderboplass – lokalitet 17 – ved Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder, sommeren 1975. Funn: 1975/16. Sone I. *Arkeologisk datarapport fra Ulla/Førre-Undersøkingane 1975*. Ulla/Førre-Undersøkingane (UFU), upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 13-26.
- Bang-Andersen, S. 1976d: Et fangstanlegg for villrein i Undeknuttraktene. *Stavanger Turistforenings Årbok 1975*, 109-113.
- Bang-Andersen, S. 1978a: Innberetning om prøveutgravning av "lokalitet 147", en steinalderboplass ved Øvre Storvatnet, Bykle i Aust-Agder, sommeren 1976. *Arkeologisk datarapport fra Ulla/Førre-Undersøkingane 1976 og 1977*. Ulla/Førre-Undersøkingane (UFU), upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 123-134.
- Bang-Andersen, S. 1978b: Innberetning om utgravning av "lokalitet 150", en steinalderboplass ved Hovassåna nær Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder, sommeren 1977. *Arkeologisk datarapport fra Ulla/Førre-Undersøkingane 1976 og 1977*. Ulla/Førre-Undersøkingane (UFU), upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 148-157.
- Bang-Andersen, S. 1978c: Innberetning om fortsatt undersøkelse av "lokalitet 17", en steinalderboplasser ved Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust-Agder, sommeren 1977. *Arkeologisk datarapport fra Ulla/Førre-Undersøkingane 1976 og 1977*. Ulla/Førre-Undersøkingane (UFU), upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 115-122.
- Bang-Andersen, S. 1982a: Innberetning om fortsatt undersøkelse av "lokalitet 17" ved Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust Agder, sommeren 1978. *Arkeologisk datarapport fra Ulla/Førre-Undersøkingane 1978-1982*. Ulla/Førre-Undersøkelsene (UFU), upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 26-35.
- Bang-Andersen, S. 1982b: Innberetning om avsluttende etterundersøkelse av "lokalitet 17" ved Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust Agder, sommeren 1982. *Arkeologisk datarapport fra Ulla/Førre-Undersøkingane 1978-1982*. Ulla/Førre-Undersøkelsene (UFU), upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 150-156.
- Bang-Andersen, S. 1982c: Om okerbruk blant forhistoriske jeger/samler-grupper i Sør-Norge. I Lillehammer, A. (red.): *Faggrener brytes. Artiklar tileigna Odmund Møllerop 7. desember 1982*. *AmS-Skrifter* 9, 57-73.
- Bang-Andersen, S. 1983: Kulturminner i Dyraheio. Sammenfatning av arkeologiske registreringer utført 1972-1979 i Suldal-, Hjelmeland- og Bykleheiene i Rogaland og Aust-Agder som ledd i Ulla/Førre-undersøkelsene. *AmS-Varia* 12, 1-80.
- Bang-Andersen, S. 1986: Veden de fant – bålene de brant. *Viking* 49, 15-29.
- Bang-Andersen, S. 1987a: Storhiller – en 8000 år gammel boplass i Årdalsheiene. *Frå haug ok heiðni 1/1987/1*, 167-171.
- Bang-Andersen, S. 1987b: Surveying the Mesolithic of the Norwegian Highlands. A Case study on Test-pits as a method of site discovery and delimitation. I Rowley-Conwy, P., Zvelebil, M. & Blankholm, H.P. (red.): *Mesolithic northwest Europe: Recent trends*. Department of Archaeology and Prehistory, University of Sheffield, Sheffield, England, 33-45.
- Bang-Andersen, S. 1988a: Oppsiktsvekkende funn ved

- Myrvatnet. *Frå haug ok heiðni* 4/1988, 124-134.
- Bang-Andersen, S. 1988b: New findings spotlighting the earliest postglacial settlement in Southwest-Norway. I Pedersen, E.S. (red.): Artikkelsamling II. *AmS-Skrifter* 12, 39-51.
- Bang-Andersen, S. 1988c: En reinsdyrgrav i Setesdalsheiene. I Indrelid, S., Kaland, S. & Solberg, B. (red.): Festskrift til Anders Hagen. *Arkeologiske Skrifter* 4, Universitetet i Bergen, 91-105.
- Bang-Andersen, S. 1989: Mesolithic adaptations in the southern Norwegian Highlands. I Bonsall, C. (red.): *The Mesolithic in Europe*. John Donald Publishers, Edinburgh, 338-350.
- Bang-Andersen, S. 1990: The Myrvatn group, a Preboreal find-complex in Southwest Norway. I Vermeersch, P.M. & Peer, P. van (red.): *Contributions to the Mesolithic in Europe*. Leuven University Press, Leuven, 215-226.
- Bang-Andersen, S. 1992: Storhiller – den eldste kjente boplass i Hjelmeland. *Frå haug ok heiðni* 3/1992, 10-11.
- Bang-Andersen, S. 1993: De første rogalendinger og nordmenn – hvorfor kom de egentlig? *Frå haug ok heiðni* 2/1993, 17-19.
- Bang-Andersen, S. 1995a: The Mesolithic of Western Norway: Prevailing problems and possibilities. I Fischer, A. (red.): *Man & Sea in the Mesolithic. Coastal settlement above and below present sea level. Oxbow Monograph* 53, 107-111.
- Bang-Andersen, S. 1995b: Mesolithic man and the rising sea spotlighted by three tapes-transgressed sites in SW Norway. I Fischer, A. (red.): *Man & Sea in the Mesolithic. Coastal settlement above and below present sea level. Oxbow Monograph* 53, 113-121.
- Bang-Andersen, S. 1996a: The colonization of southwest Norway. An ecological approach. I Larsson, L. (red.): *The earliest settlement of Scandinavia and its relationship with neighbouring areas. Acta Archaeologica Lundensia* 8, 24, 219-234.
- Bang-Andersen, S. 1996b: Charcoal in hearths: a clue to the reconstruction of the palaeo-environment of Mesolithic dwelling sites. I Engelmark, R. & Linderholm, J. (red.): *Proceedings from the VIII Nordic conference on the applications of scientific methods in archaeology, Umeå 2001. Archaeology and Environment* 21, 5-16.
- Bang-Andersen, S. 1997: Why all these white and shiny stones? On the occurrence of non-flint, lithic material on Mesolithic inland sites in South-western Norway. I Holm, L. & Knutsson, K. (red.): *Social interpretation in lithic analyses: Proceedings from the third flint alternatives conference at Uppsala, Sweden, October 18-20, 1996. Occasional Papers in Archaeology* 16, Uppsala, 39-54.
- Bang-Andersen, S. 2000: Fortidens svarte gull. Nærmere om datering og miljøtolkning av Fløyrliboplassene. *Frå haug ok heiðni* 4/2000, 27-32.
- Bang-Andersen, S. 2001: De første fotefar i Sirdalsheiene. *Stavanger Turistforenings Årbok* 1990, 25-33.
- Bang-Andersen, S. 2003a: Southwest Norway at the Pleistocene/ Holocene transition: Landscape development, colonization, site types, settlement patterns. *Norwegian Archaeological Review* 36, 1, 5-27.
- Bang-Andersen, S. 2003b: Encircling the living space of Early Postglacial reindeer hunters in the interior of southern Norway. I Larsson, L., Kindgren, H., Knutsson, K., Loeffler, D. & Åkerlund, A. (red.): *Mesolithic in Europe; Mesolithic on the Move*. Oxbow Books, Oxford, 193-204.
- Bang-Andersen, S. 2004: Reinsdyrgraver i Setesdal Vesthei – analyse av gravenes beliggenhet, byggemåte og brukshistorie. *AmS-Varia* 40, 1-90.
- Bang-Andersen, S. 2006: Charcoal in hearths: A clue to the reconstruction of the palaeo-environment of Mesolithic dwelling sites. I Engelmark, R. & Linderholm, J. (red.): *Proceedings from the VIII Nordic Conference on the Applications of Scientific Methods in Archaeology, Umeå 2001*, 5-16.
- Bang-Andersen, S. 2008: De første jegerne i Dyraheio – utnyttelsen av Setesdal Vesthei i steinalder ca. 7000-3500 år før nåtid. *AmS-Varia* 48, 1-140.
- Bang-Andersen, S. & Kjos-Hanssen, O. 1979: På spor etter de første mennesker i høyfjellet. *AmS-Småtrykk* 3, 31-45.
- Barber, D.C., Dyke, A., Hillaire-Marcel, C., Jennings, A.E., Andrews, J.T., Kerwin, M.W., Bilodeau, G., McNeely, R., Southon, J., Morehead, M.D. & Gagnon, J.-M. 1999: Forcing of the cold event of 8,200 years ago by catastrophic drainage of Laurentide lakes. *Nature* 400, 344-348.
- Bargel, T.H. 1983: Elverum. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 2016 IV – M 1:50 000 (med fargetrykt kart). *Norges Geologiske Undersøkelse* 376, 1-46.
- Barnekow, L. 1999: Holocene tree-line dynamics and inferred climatic changes in the Abisko area, northern Sweden, based on macrofossil and pollen records. *The Holocene* 9, 253-265.
- Barnett, C., Dumayne-Peaty, L. & Matthews, J.A. 2001: Holocene climatic change and tree-line response in Leirdalen, central Jotunheimen, south central Norway. *Review Palaeobotany and Palynology* 117, 119-137.
- Barry, R.G. 2008: *Mountain Weather and Climate*. Cambridge University Press, Cambridge, 1-506.
- Barth, E.K. 1979: Fangstgraver for rein i Rondane og andre fjell. I Nydal, R., Westin, S., Hafsten, U. & Gulliksen, S. (red.): *Fortiden i søkelyset. Datering med ¹⁴C metoden gjennom 25 år*. Laboratoriet for radiologisk datering, Trondheim, 139-148.
- Barth, E.K. 1996: *Fangstanlegg for rein, gammel virksomhet og tradisjon i Rondane*. NINA-publikasjon, Trondheim, 1-124.
- Barth, E.K., Lima-de-Faria, A. & Berglund, B.E. 1980: Two ¹⁴C dates of wood samples from Rondane, Norway. *Botaniske Notiser* 133, 643-644.
- Bartlein, P.J. & Prentice, I.C. 1989: Orbital variations, climate and palaeoecology. *Trends in Ecology and Evolution* 4, 195-199.
- Bates, D.G. & Skogseid, H. 1997: *Menneskelig tilpasning. En humanøkologisk innføring i globalt miljø*. Universitetsforlaget, Oslo, 1-358.
- Bay-Petersen, J.L. 1978: Animal exploitation in Mesolithic Denmark. I Mellars, P.A. (red.): *The Early Postglacial settlement of Northern Europe*. Duckworth, London, 115-146.
- Behre, K.-E. 1981: The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores* 23, 225-245.
- Behre, K.-E. 1988: The role of man in European vegetation history. I Huntley, B. & Webb, T. III (red.): *Vegetation History*. Kluwer, Dordrecht, 633-672.

- Berg, E. 1997: Mesolittiske boplasser ved Årungen i Ås og Frogn, Akershus. Dobbeltspor/E6-prosjektet 1996. *Varia* 44, 1-123.
- Berg, E. 1999: Raw material use and axe production in the Mesolithic of southeastern Norway. I Boaz, J. (red.): The Mesolithic of Central Scandinavia. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 22, 267-282.
- Berg, E. 2003: The spatial and chronological development of the Late Mesolithic Nostvet period in coastal southeastern Norway from a lithic raw material perspective. I Larsson, L., Kindgren, H., Knutsson, K., Loeffler, D. & Åkerlund, A. (red.): *The Mesolithic in Europe; Mesolithic on the Move*. Oxbow Books, Oxford, 283-289.
- Bergersen, O.F. & Garnes, K. 1983: Glacial deposits in the culmination zone of the Scandinavian ice sheet. I Ehlers, J. (red.): *Glacial Deposits in north-west Europe*. A.A. Balkema, Rotterdam, 29-40.
- Berg-Hansen, I.M. 1999: The availability of flint at Lista and Jæren, Southwest Norway. I Boaz, J. (red.): The Mesolithic of Central Scandinavia. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 22, 255-266.
- Berg-Hansen, I.M. 2001: *Registrering som erfaring - en undersøkelse av metoden for steinalderregistrering i Norge med eksempel fra Lista i Vest-Agder*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Oslo, 1-256.
- Berg-Hansen, I.M. 2009: Steinalderregistrering. Metodologi og forskningshistorie i Norge 1900-2000 med en feltstudie fra Lista i Vest-Agder. *Varia* 75, 1-194.
- Berglund, B.E. 1986: The cultural landscape in a long-term perspective. Methods and theories behind the research on land-use and landscape dynamics. *Striae* 24, 79-87.
- Bergman, S. 1927: *Med hundeslæde gennem Kamtschatka*. V. Pios Boghandel, Povl Branner, Fr. Bagges Kongelige Hofbogtrykkeri, København, 1-251.
- Bergström, B., Olsen, L., Bang-Andersen, S. & Prøsch-Danielsen, L. 2007: The deglaciation and first colonization of the mountain areas south of Lysefjorden, Rogaland. *NGF 1, 2007. Abstracts and Proceedings of the Geological Society of Norway. Vinterkonferansen, Stavanger, 8.-10. januar 2007*, 6.
- Bergström, R. & Hjeljord, O. 1987: Moose and vegetation interactions in Northwestern Europe and Poland. *Swedish Wildlife Research, Supplement* 1, 213-228.
- Bergstøl, J. 1997: Fangstfolk og bønder i Østerdalen. Rapport fra Rødsmoprojektets delprosjekt "marginal bosetning". *Varia* 42, 1-99.
- Bergsvik, K.A. 1988: Vestnorske graver fra steinalderen – som sunket i jorden. *Arkeo* 1/1988, 9-13.
- Bergsvik, K.A. 1999: A new reference system for classification of lithic raw materials: a case study from Skatestraumen, Western Norway. I Boaz, J. (red.): The Mesolithic of Central Scandinavia. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 22, 283-297.
- Bergsvik, K.A. 2001: Sedentary and mobile hunter-fishers in Stone Age Western Norway. *Arctic Anthropology* 38, 1, 2-26.
- Bergsvik, K.A. 2002a: Arkeologiske undersøkelser ved Skatestraumen. Bind 1. Med bidrag av Kristin Senneset, Anne Karin Hufthammer, Kari Loe Hjelle og Einar Alsaker. *Arkeologiske avhandlinger og rapporter fra Universitetet i Bergen* 7, 1-352.
- Bergsvik, K.A. 2002b: Task groups and social inequality in Early Neolithic Western Norway. *Norwegian Archaeological Review* 35, 1, 1-28.
- Berulfsen, B. & Gundersen, D. 1990: *Fremmedordbok*. Kunnskapsforlagets blå ordbøker, Aschehoug - Gyldendal, Oslo, 1-380.
- Beug, H.-J. 1961: *Leitfaden der Pollenbestimmung*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1-63.
- Birket-Smith, K. 1943: *Et karakterbillede*. Bogen om Knud skrevet af hans venner. Westermann, København, 201-225.
- Birket-Smith, K. 1966-1967: *Kulturens veje. Naturfolk og kulturfolk*. Bind 1-3. Politikens forlag, København.
- Birks, H.H. 1975: Studies in the vegetational history of Scotland IV. Pine stumps in Scottish blanket peats. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 270, 181-226.
- Birks, H.H. 2003: The importance of plant macrofossils in the reconstructions of lateglacial vegetation and climate: Examples from Scotland, western Norway, and Minnesota, USA. *Quaternary Science Reviews* 22, 453-473.
- Birks, H.J.B. 1990: Changes in vegetation and climate during the Holocene of Europe. I Boer, M.M. & Groot, R.S. de (red.): *Landscape-Ecological Impact of Climatic Change. Proceedings of a European Conference, Lunteren, The Netherlands, 3-7 December 1989*. IOS Press, Amsterdam, 133-158.
- Bjerck, H.B. 1994: Nordsjøfastlandet og pionerbosetningen i Norge. *Viking* 57, 25-58.
- Bjerck, H.B. 1995: The North Sea Continent and the pioneer settlement of Norway. I Fischer, A. (red.): *Man and Sea in the Mesolithic*. Proceedings of the International Symposium, Kalundborg, Denmark 1993. *Oxbow Monograph* 53, 131-144.
- Bjerck, H.B. 2007: Mesolithic coastal settlements and shell middens (?) in Norway. I Milner, N., Craig, O.E. & Bailey, G.N. 2007: *Shell Middens in Atlantic Europe*. Oxbow Books, Oxford, 5-30.
- Bjerck, H.B. 2008: Norwegian Mesolithic trends. I Bailey, G.N. & Spikins, P. 2008 (red.): *Mesolithic Europe*. Cambridge University Press, Cambridge, 60-106.
- Bjerck, H.B. & Callanan, M. 2005: *Rapport fra utgravning av tidligmesolittisk lokalitet på Brannhaugen, Storli, Oppdal, Sør-Trøndelag*. Upublisert rapport, Trondheim, Vitenskapsmuseet, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet.
- Bjune, A.E. 2004: *Holocene vegetational and climatic history at or near tree-line in contrasting areas of Norway inferred from pollen and plant macrofossils in lake sediments*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen.
- Bjune, A.E. 2005: Holocene vegetation history and tree-line changes on a north – south transect crossing major climate gradients in southern Norway – evidence from pollen and plant macrofossils in lake sediments. *Review of Palaeobotany and Palynology* 133, 249-275.
- Bjune, A.E. 2006: Tregrenser i Sør-Norge etter siste istid. *Naturen* 4/2006, 196-200.
- Bjune, A.E., Bakke, J., Nesje, A. & Birks, H.J.B. 2005: Holocene mean July temperature and winter precipitation in western Norway inferred from lake sediment proxies. *The Holocene*

- 15, 2, 177-189.
- Björge, T. 1977: Snarefangst som attåttnæring. Et emsempel fra en Vestlandsk fjellgård mellom 1910 og 1932. *Norsk Skogbruksmuseum, skogbruk, jakt og fiske 1976-1977*, 113-130.
- Björge, T. 1981: *Flatøy. Et eksempel på steinalderens kronologi og livbergingsmåte i Nordhordland*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Bergen, 1-170.
- Björge, T. 1986: Mountain archaeology. Preliminary results from Nysset-Steggje. *Norwegian Archaeological Review 19*, 122-127.
- Björge, T. 1988: Registreringer som styrende faktor i arkeologisk forskning. I Indrelied, S., Kaland, S. & Solberg, B. (red.): Festschrift til Anders Hagen. *Arkeologiske Skrifter 4*, Universitetet i Bergen, 157-166.
- Björge, T. 2000: Arkeologi i vestnorske høyfjell. *Arkeo 1/2000*, 45-52.
- Björge, T., Kristoffersen, S., Prescott, C. & Lie, R.W. 1992: Arkeologiske undersøkelser i Nysset-Steggjevassdragene 1981-87. *Arkeologiske Rapporter 16*, Universitetet i Bergen, 1-327.
- Bjørlykke, K.O. 1908: Jæderens geologi. *Norges Geologiske Undersøkelse 65*, 1-269.
- Blankholm, H.P. 2008: Southern Scandinavia. I Bailey, G.N. & Spikins, P. (red.): *Mesolithic Europe*. Cambridge University Press, Cambridge, 107-131.
- Blehr, O. 1973: Traditional reindeer hunting and social change in the local communities surrounding Hardangervidda. *Norwegian Archaeological Review 6*, 2, 102-112.
- Blikra, L.H. & Nemeč, W. 1998: Postglacial colluvium in western Norway: Depositional processes, facies and palaeoclimatic record. *Sedimentology 45*, 909-959.
- Bloch-Nakkerud, T. 1987: Kullgropen i jernvinna øverst i Setesdal. *Varia 15*, 1-166.
- Blystad, P. 1978: *Kvartærgeologiske undersøkelser i området Bykle-Hovden, Øvre Setesdal*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen, 1-124.
- Blystad, P. 1989: Nordsjøen i seinkvartær tid. *AmS-Rapport 1*, 1-67.
- Blystad, P. & Anundsen, K. 1983: Late Weichselian stratigraphy at Hjelmeland, Southwest Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift 63*, 4, 277-287.
- Blystad, P. & Selsing, L. 1988: Deglaciation chronology in the mountain area between Suldal and Setesdal, southwestern Norway. *Norges Geologiske Undersøkelser, Bulletin 413*, 67-92.
- Blystad, P. & Selsing, L. 1989: Some erroneous radiocarbon dates of lacustrine sediments. *Norsk Geologisk Tidsskrift 69*, 201-208.
- Blystad, P., Thomsen, H. & Simonsen, A. & Lie, R.W. 1983: Find of a nearly complete Late Weichselian polar bear skeleton, *Ursus maritimus* Phipps, at Finnøy, southwestern Norway: A preliminary report. *Norsk Geologisk Tidsskrift 63*, 193-197.
- Boaz, J. 1998: Hunter-gatherer site variability: Changing patterns of site utilization in the interior of eastern Norway, between 8000 and 2500 B.P. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke 20*, 1-362.
- Boaz, J. 1999a: The Mesolithic of Central Scandinavia: Status and perspectives. I Boaz, J. (red.): *The Mesolithic of Central Scandinavia. Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke 22*, 11-25.
- Boaz, J. 1999b: Pioneers in the Mesolithic: The initial occupation of the interior of Eastern Norway. I Boaz, J. (red.): *The Mesolithic of Central Scandinavia. Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke 22*, 125-152.
- Bolstad, G. 1981: Apropos "vestgrensa". *Arkeo 1/1980*, 10-12.
- Bond, S., Kromer, B., Beer, J., Muscheler, R., Evans, M.E., Showers, W., Hoffman, S., Lotti-Bond, R., Hajdas, I. & Bonani, G. 2001: Persistent solar influence on North Atlantic climate during the Holocene. *Science 294*, 2130-2136.
- Bond-Lamberty, B., Peckham, S.D., Ahl, D.E. & Gower, S.T. 2007: Fire as the dominant driver of central Canadian boreal forest carbon balance. *Nature 450*, 89-92.
- Bostwick Bjerck, L.G. 1987: *In-context pollen diagrams from 3 archaeological sites in western Norway: Towards a unified model of land use in the Late Mesolithic and Neolithic 1 periods*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Bergen, 1-168.
- Braathen, H. 1985: Sunde 34. Deskriptiv analyse av en sørvestnorsk boplass fra atlantisk tid. *AmS-Varia 14*, 1-106.
- Bratlund, B. 1990: Reintierjagd im Spätglazial. Eine Untersuchung der Jagdfrakturen an Rentierknochen von Meiendorf und Stellmoor, Kreis Stormarn. *Offa 47*, 7-34.
- Bratlund, B. 1991a: A study of hunting lesions containing flint fragments on reindeer bones at Stallmoor, Schleswig-Holstein, Germany. I Barton, N., Roberts, A.J. & Roe, D.A. (red.): *The late glacial in north-west Europe: Human adaptation and environmental change at the end of the Pleistocene. CBA Research Report 77*, 193-207.
- Bratlund, B. 1991b: Die spätglazialen "Opfertiere" von Meiendorf und Stellmoor, Kreis Stormarn. Neue Ansätze zur Interpretation alter Funde. *Offa 48*, 41-73.
- Bratlund, B. 1994: A survey of the subsistence and settlement pattern of the Hamburgian culture in Schleswig-Holstein. *Jahrbuch der Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz 41*, 59-97.
- Bratlund, B. 1996a: Archaeozoological comments on final Palaeolithic frontiers in South Scandinavia. I Larsson, L. (red.): *The earliest settlement of Scandinavia and its relationship with neighbouring areas. Acta Archaeologica Lundensia 8^o, 24*, 23-33.
- Bratlund, B. 1996b: Hunting strategies in the Late Glacial of Northern Europe: A survey of the faunal evidence. *Journal of World Prehistory 10*, 1, 1-48.
- Bratlund, B. 1999a: A revision of the rarer species from the Ahrensburgian assemblage of Stellmoor. I Benecke, N. (red.): *Archäologie in Eurasien. Bind 6. The Holocene history of the European vertebrate fauna. Modern aspects of research. Workshop, 6th to 9th April 1998, Berlin. Verlag Marie Leidorf GmbH, Rahden, Westf.*, 39-42.
- Bratlund, B. 1999b: A survey of the Ahrensburgian faunal assemblage of Stellmoor. *Tanged points cultures in Europe. Read at the International Archaeological Symposium, Lublin, September, 13-16, 1993*, 47-59.
- Bratlund, B. 1999c: Review of the faunal evidence from the Late Glacial in Northern Europe. *Folia Quaternaria 70*, 31-37.
- Bratlund, B. 2002: The faunal remains from Wilczyce. I

- Eriksen, B.V. & Bratlund, B. (red.): Recent studies in the Final Palaeolithic of the European plain. Proceedings of a U.I.S.P.P. Symposium, Stockholm, 14.-17. October 1999. *Jutland Archaeological Society* 39, 101-107.
- Briggs, J. 1970: *Never in anger. Portrait of an Eskimo family*. Harvard University Press, Cambridge, England, 1-379.
- Briles, C.E., Whitlock, C. & Bartlein, P.J. 2005: Postglacial vegetation, fire, and climate history of the Siskiyou Mountains, Oregon, USA. *Quaternary Research* 64, 1, 44-56.
- Broadbent, N.D. 1979: Coastal Resources and Settlement Stability. A Critical Study of a Mesolithic Site Complex in Northern Sweden. *Aun* 3, *Societas Archaeologica Upsaliensis*, 1-268.
- Broch, H.B. 1982: Arktiske folkeslag. Nyere norsk antropologisk forskning. *Forskningssnytt* 7-8, 39-43.
- Brody, H. 1983 [1975]: *The People's Land. Whites and the Eastern Arctic*. Penguin Books, England, 1-240.
- Brody, H. 1987: *Living Arctic. Hunters of the Canadian north*. Douglas & McIntyre, Vancouver/ Toronto, 1-254.
- Brody, H. 2002a [1981]: *Maps and Dreams. Indians and the British Columbia frontier*. Faber and Faber, London, 1-294.
- Brody, H. 2002b [2000]: *The other side of Eden. Hunter-Gatherers, Farmers, and the shaping of the World*. Mackays of Chatham plc, Chatham, Kent, England, 1-374.
- Bøe, A.-G. 2006: *Late Weichselian ice-sheet dynamics and Holocene river floods inferred from depositional chronologies of glaciofluvial and fluvial sediments in east-central southern Norway*. Unpublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen.
- Bøe, J. 1934: Boplassen i Skipshelleren på Straume i Nordhordland. *Bergen Museums Skrifter* 17, 1-69.
- Bøe, J. 1942: Til høgfjellets forhistorie. Boplassen på Sumtangen ved Finsevattn på Hardangervidda. *Bergens Museums Skrifter* 21, 1-96.
- Carlson, A.B., Raastad, H. & Sollid, J.-L. 1979: Indlandsisens avsmeltning i sørøstlige Jotunheimen og tilgrensende områder. *Norsk geografisk Tidsskrift* 33, 173-186.
- Caseldine, C.J. 1983: Pollen analyses and rates of pollen incorporation into a radiocarbon-dated palaeopodzolic soil at Haugabreen, southern Norway. *Boreas* 12, 233-246.
- Caseldine, C.J. 1984: Pollen analysis of a buried arctic-alpine brown soil from Vestre Memurubreen, Jotunheimen, Norway: Evidence for postglacial high-altitude vegetation change. *Arctic and Alpine Research* 16, 4, 423-430.
- Caseldine, C.J. 1989: Pollen assemblage-plant community relationships on the Storbreen glacier foreland, Jotunheimen mountains, southern Norway. *New Phytologist* 11, 105-118.
- Caseldine, C.J. & Matthews, J.A. 1987: Podzol development, vegetation change and glacier variations at Haugabreen, southern Norway. *Boreas* 16, 215-230
- Caseldine, C.J. & Pardoe, H. 1994: Surface pollen studies from alpine/sub-alpine southern Norway: Applications to Holocene data. *Review of Palaeobotany and Palynology* 82, 1-15.
- Clarke, G.K.C., Leverington, D.W., Teller, J.T. & Dyke, A.S. 2004: Paleohydraulics of the last outburst flood from glacial Lake Agassiz and the 8200 BP cold event. *Quaternary Science Reviews* 23, 389-407.
- Clarke, M.L. & Rendell, H.M. 2006: Effects of storminess, sand supply and the North Atlantic Oscillation on sand invasion and coastal dune accretion in western Portugal. *The Holocene* 16, 3, 341-355.
- Clarke, M.L. & Rendell, H.M. 2009: The impact of North Atlantic storminess on western European coasts: A review. *Quaternary International* 195, 31-41.
- COHMAP Members (Cooperative Holocene Mapping Project) 1988: Climatic changes of the last 18,000 years: Observations and model simulations. *Science* 241, 1043-1052.
- Coles, B.J. 1998: Doggerland: A speculative survey. *Proceedings of the Prehistoric Society* 64, 45-81.
- Cushing, E. 1967: Evidence for differential pollen preservation in late Quaternary sediments in Minnesota. *Review of Palaeobotany and Palynology* 4, 87-101.
- Dahl, E. 1950: *Forelesninger over norsk plantegeografi*. Universitetsforlaget, Oslo, 1-114.
- Dahl, E. 1976: *Forelesninger i økologi ved Norges Landbrukshøgskole*. Landbruksbokhandelen Ås, Norges Landbruks Høgskole, 1-200.
- Dahl, E. 1986: Zonation in arctic and alpine tundra and fellfield ecobiomes. I Ponunin, N. (red.): *Ecosystem Theory and Application*. John Wiley & Sons ltd., 35-62.
- Dahl, E. 1998: *The phytogeography of Northern Europe (British Isles, Fennoscandia and adjacent areas)*. Cambridge University Press, Cambridge, 1-297.
- Dahl, E., Elven, R., Moen, A. & Skogen, A. 1986: Vegetasjonskart over Norge 1:1 500 000. *Statens Kartverk, Nasjonalatlas for Norge*.
- Dahl, K. & Svendsrud, H.M. 1980: Haren. I Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): *Norges dyr*. Bind 1: Pattedyr. J.W. Cappelens forlag AS, Oslo, 56-69.
- Dahl, S.O. & Nesje, A. 1994: Holocene glacier fluctuations at Hardangerjøkulen, central-south Norway: A high-resolution composite chronology from lacustrine and terrestrial deposits. *The Holocene* 4, 269-277.
- Dahl, S.O. & Nesje, A. 1996: A new approach to calculating Holocene winter precipitation by combining glacier equilibrium-line altitudes and pine-tree limits: A case study from Hardangerjøkulen, central southern Norway. *The Holocene* 6, 381-398.
- Dahl, S.O., Nesje, A., Lie, Ø., Fjordheim, C. & Matthews, J.A. 2002: Timing, equilibrium-line altitudes and climatic implications of two early-Holocene glacier readvances during the Erdalen event at Jostedalbreen, western Norway. *The Holocene* 12, 17-25.
- Danielsen, A. 1970: Pollen-analytical Late Quaternary studies in the Ra district of Østfold, southeast Norway. *Universitetet i Bergen Årbok 1969, Matematisk-Naturvitenskapelig serie* 14, 1-146.
- Dansgaard, W., Johnsen, S.J., Clausen, H.B., Dahl-Jensen, D., Gundestrup, N.S., Hammer, C.U., Hvidberg, C.S. & Steffensen, J.P. 1993: Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record. *Nature* 364, 218-220.
- Davies, P., Robb, J.G. & Ladbrook, D. 2005: Woodland clearance in the Mesolithic: The social aspects. *Antiquity* 79, 304, 280-288.
- Degerbøl, M. 1951: Det osteologiske materiale. I Lund, H.E.

- (red.): *Fangst-boplassen i Vistehulen*. Stavanger Museum, Stavanger, 52-84.
- Delcourt, P. & Delcourt, H. 1980: Pollenpreservation and Quaternary environmental history in the south-eastern United States. *Palynology* 4, 215-231.
- Derdikman, D., Whitlock, J.R., Tsao, A., Fyhn, M., Hafting, T., Moser, M.-B. & Moser, E.I. 2009: Fragmentation of grid cell maps in a multicompartment environment. *Nature Neuroscience* 12, 1325-1332.
- Diamond, J.M. 2001: Unwritten knowledge. *Nature* 410, 521.
- Dictionary of Geological Terms*, 1962. American Geological Institute, Dolphin Books, New York, 1-545.
- Diercke Weltatlas*, 1965. Geord Westermann Verlag, Braunschweig, 1-168.
- Dimbleby, G.W. 1961: Soil pollen analysis. *Journal of Soil Science* 12, 1-11.
- Dimbleby, G.W. 1962: The development of British heathlands and their soils. *Oxford Forestry Memoirs* 23, 1-45.
- Dimbleby, G.W. 1985: *The Palynology of Archaeological Sites*. Academic Press, London, 1-176.
- Dinter, M. van & Birks, H.H. 1996: Distinguishing fossil *Betula nana* and *B. pubescens* using their wingless fruits: Implications for the late-glacial vegetational history of western Norway. *Vegetation History and Archaeobotany* 5, 229-240.
- Edwards, K. 1990: Fire and the Scottish Mesolithic: Evidence from microscopic charcoal. I Vermeersch, P.M. & Peer, P. van (red.): *Contributions to the Mesolithic in Europe*. Leuven University Press, Leuven, 71-79.
- Eide, F. 1981: Key for Northwest European Rosaceae pollen. *Grana* 20, 101-118.
- Eide, F.G. 1982: Vegetasjonshistoriske undersøkelser på Valborgmyr, Kårstø, Tysvær i Rogaland. I Eide, F.G. & Paus, Aa. (red.): Vegetasjonshistoriske undersøkelser på Kårstø, Tysvær kommune, Rogaland. Del III. *Rapport* 23, Botanisk Institutt, Universitetet i Bergen, 1-45.
- Eide, W. 2003: *Plant macrofossils as a terrestrial climate archive for the last 11 000 years in south and central Norway*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen.
- Eide, W., Birks, H.H., Bigelow, N.H., Peglar, S.M. & Birks, H.J.B. 2006 (online 2005): Holocene forest development along the Setesdal valley, southern Norway, reconstructed from macrofossil and pollen evidence. *Vegetation History and Archaeobotany* 15, 65-85.
- Eidlitz, K. 1971: *Föda och nödföda. Hur människan använde vildmarkens tillgångar*. Tema LTs förlag, Stockholm, 1-224.
- Elvestad, E., Nitter, M. & Selsing, L. 2009: Tverrfaglig innfallsvinkel til verneprognoiser og vernestrategi for maritime kulturminner knyttet til anløpsplasser og leder fra jernalder og middelalder. I Nitter, M. & Pedersen, E.S. (red.): Tverrfaglige perspektiver. *AmS-Varia* 49, 131-186.
- Eneroth, O. 1951: Undersökning rörande möjligheterna att i fossilt material urskilja de olika *Betula*-arternas pollen. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 73, 343-405.
- Eriksen, B.V. 2000: "Squeezing blood from stones" – flintoldsagernes vidnesbyrd om social struktur, subsistensøkonomi og mobilitet i ældre stenalder. I Eriksen, B.V. (red.): *Flintstudier. En håndbog i systematiske analyser afflintinventarer*. Aarhus Universitetsforlag, Århus, 231-274.
- Eriksen, B.V. & Bratlund, B. (red.) 2002: Recent studies in the Final Palaeolithic of the European plain. Proceedings of a U.I.S.P.P. Symposium, Stockholm, 14.-17. October 1999. *Jutland Archaeological Society* 39, 1-204.
- Eronen, M. & Huttunen, P. 1993: Pine megafossils as indicators of Holocene climatic changes in Fennoscandia. *Paläoklimaforschung/ Palaeoclimate Research* 9, 29-40.
- Eronen, M., Hyvärinen, H. & Zetterberg, P. 1999: Holocene humidity changes in northern Finnish Lapland inferred from lake sediments and submerged Scots pines dated by tree-rings. *The Holocene* 9, 569-580.
- Eronen, M., Zetterberg, P., Briffa, K.R., Lindholm, M., Meriläinen, J. & Timonen, M. 2002: The supra-long Scots pine tree-ring record for Finnish Lapland. Part 1: Chronology construction and initial inferences. *The Holocene* 12, 673-680.
- Evans, J. & Limbrey, S. 1974: The experimental earthwork on Morden bog, Wareham, Dorset, England: 1963 to 1972. *Proceedings of the Prehistoric Society* 40, 1-199.
- Evju, M. 2009: *Sheep grazing and dynamics of alpine plants in a landscape-scale experiment*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo.
- Faarlund, T. & Aas, B. 1991: Sør-Norges fjellskoger gjennom etteristiden. *Viking* 54, 113-137.
- Fagan, B. 2000: *The Little Ice Age. How Climate made History, 1300-1850*. Basic Books, New York, 1-246.
- Filion, L. 1984: A relationship between dunes, fire and climate recorded in the Holocene deposits of Quebec. *Nature* 309, 543-546.
- Finstad, E. & Amundsen, H.R. 2008: Sluttrapporten Aursjøenprosjektet 2006. *Kulturhistorisk Rapport 2008-2*, Oppland fylkeskommune, Lillehammer, 1-69.
- Firbas, F. 1949: *Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. 1. Allgemeine Waldgeschichte*. G. Fischer, Jena, Tyskland, 1-480.
- Flaherty, R. 1998 [1922]: *Nanook of the North*. Dokumentarfilm om inuitter som lever øst for Hudson Bay, Canada. DVD, Claremont, USA.
- Flint, R.F. 1971: *Glacial and Quaternary geology*. John Wiley & sons, London, 1-892.
- Fossheim, T. 1995: En pollenanalytisk undersøkelse i Lom og Vågå området. *Geonytt* 1/1995, 29.
- Fredriksen, T. 1980: *Grønlandske dagbogsblade. En grønlandsk fangers hverdagsliv i tekst og tegninger*. Gyldensdals bogklub, København, 1-151.
- Freuchen, P. 1918: Om plantekost hos Smith-Sound eskimoerne. *Geografisk Tidsskrift* 24, 306-310.
- Freuchen, P. 1943: *Kammerat Knud*. Bogen om Knud skrevet af hans venner. Westermann, København, 107-156.
- Frissell, S.S. jr. 1973: The importance of fire as a natural ecological factor in Itasca state part, Minnesota. *Quaternary Research* 3, 3, 397-407.
- Fugelli, E. & Riis, F. 1992: Neotectonism in the Jæren area, southwest Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 72, 267-270.
- Fugelli, E., Selsing, L. & Eidvin, T. 1993: Høytliggende glasimarin leire på Hjelmeland, Nord-Rogaland; nytt bevis på neotektonisme? *Geonytt* 1/1993, 21.
- Fuglestvedt, I. 1989: Norges landnám. *Nicolay* 1989/1, 17-46.

- Fuglestedt, I. 1992: *Svevollen – et senmesolittisk boplassområde i det østnorske innland*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Oslo, 1-185.
- Fuglestedt, I. 1995: Svevollen – spor av senmesolittisk bosetning i lavlandets indre skogssone. *Arkeologiske Skrifter* 8, Universitetet i Bergen, 95-110.
- Fuglestedt, I. 1998: The Flint-using group at Svevollen in the Interior of Eastern Norway. How to Understand the Limited Use of Non-flint Material? I Holm, L. & Knutsson, K. (red.): *Third Flint Alternatives Conference at Uppsala*. Proceedings from the third flint alternatives conference at Uppsala, Sweden, October 18-20, 1996. *Occasional Papers in Archaeology* 16, 61-69.
- Fuglestedt, I. 1999a: Interregional contact in the Late Mesolithic: The productive gift extended. I Boaz, J. (red.): *The Mesolithic of Central Scandinavia. Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 22, 27-38.
- Fuglestedt, I. 1999b: Phenomenology of the pioneer settlement of SW-Norway. I Selsing, L. & Lillehammer, G. (red.): *Museumslandskap. Artikkelsamling til Kerstin Griffin på 60-årsdagen. AmS-Rapport 12B*, 515-520.
- Fuglestedt, I. 2000: Michael A. Jochim: A hunter-gatherer landscape. Southwest Germany in the Late Paleolithic and Mesolithic. Plenum Press, New York & London, 1998. 1-247. ISBN 0-306-45740-7. Reviews in *Norwegian Archaeological Review* 33, 1, 59-61.
- Fuglestedt, I. 2001: *Pionerbosetningens fenomenologi. Sørvest-Norge og Nord-Europa 10 200/10 000-9500 BP*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen, 1-289.
- Fuglestedt, I. 2005: Pionerbosetningens fenomenologi. Sørvest-Norge og Nord-Europa 10 200/10 000-9500 BP. *AmS-NETT* 6, 1-288.
- Fuglestedt, I. 2009: *Phenomenology and the Pioneer Settlement on the Western Scandinavian Peninsula*. Bricoleur Press, Göteborg, Sverige, 1-410.
- Fægri, K. 1940: Quartärgeologische Untersuchungen im westlichen Norwegen. II. Zur spätquartären Geschichte Jærens. *Bergens Museums Årbok 1939-40, 2. hefte, Naturvitenskapelig rekke* 7, 1-202.
- Fægri, K. 1944: Studies on the Pleistocene of Western Norway. III. Bømlø. *Bergens Museums Årbok 1943, 8*, 1-100.
- Fægri, K. 1945: A pollen diagram from the sub-alpine region of Central South Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 25, 99-126.
- Fægri, K. 1960: Maps of distribution of Norwegian plants. I. The Coast plants. *Universitetet i Bergen, Skrifter* 26, 1-131.
- Fægri, K. 1970 [1958]: *Norges planter*. J.W. Cappelens forlag AS, Oslo. 3 bind.
- Fægri, K. & Gams, H. 1937: Entwicklung und Vereinheitlichung der Signatur für Sediment- und Torfarten. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 59, 273-284.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1975: *Textbook of Pollen Analysis*. 3. utgave, Munksgaard, København, 1-295.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1989: *Textbook of Pollen Analysis*. 4. utgave, Fægri, K., Kaland, P.E. & Krzywinski, K. John Wiley & Sons, New York, 1-328.
- Gaare, E. 1971: *Vinterbeiter i Setesdalsheiene villreinområde*. Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, Trondheim, 1-11.
- Gaare, E. 1974: Dyreliv. I NOU 1974:39: *Fjellplan for Setesdal Vesthei*. Norges Offentlige Utredninger, Miljøverndepartementet, Universitetsforlaget, Oslo, 23-34.
- Gaare, E., Thomson, B.R. & Kjos-Hanssen, O. 1975: Reindeer activity on Hardangervidda. I Wielgolaski, F.E. (red.): *Ecological Studies. Analysis and Synthesis 17. Fennoscandian Tundra Ecosystems, part 2*. Springer-Verlag, Berlin, 206-215.
- Garnes, K. & Bergersen, O.F. 1980: Wastage features of the inland ice sheet in central South Norway. *Boreas* 9, 251-269.
- Gavin, D.G. & Brubaker, L.B. 1999: A 6000-year soil pollen record of subalpine meadow vegetation in the Olympic Mountains, Washington, USA. *Journal of Ecology* 87, 1, 106-122.
- Ghannam, F. 1997: Re-imagining the global. Relocation and local identities in Cairo. I Öncü, A. & Weyland, P. (red.): *Space, culture and power*. Zed Books, London, 336-345.
- Gjerland, B. 1985: *Bergartsøkser i Vest-Noreg: Distribusjon sett i forhold til praktisk funksjon, økonomisk tilpasning og tradisjon i steinalderen*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Bergen, 1-215.
- Gjerland, B. 1990: Arkeologiske undersøkingar på Haugsneset og Ognøy i Tysvær og Bokn kommuner, Rogaland. *AmS-Rapport* 5, 1-47.
- Gjessing, G. 1942: Yngre steinalder i Nord-Norge. *Instituttet for Sammenlignende Kulturforskning Skrifter* 8, Oslo.
- Glørstad, H. 1999: Lokaliteten Botne II. Et nøkkelhull til det sosiale livet i mesolitikum i Sør-Norge. *Viking* 62, 31-68.
- Goh, K.M. & Molloy, B.P.J. 1972: Reliability of radiocarbon dates from buried charcoals. *Proceedings 8th International Conference on Radiocarbon Dating* 2, 565-581.
- Goh, K.M. & Molloy, B.P.J. 1979: Contaminants in charcoals used for radiocarbon dating. *New Zealand Journal of Science* 22, 39-47.
- Granström, A. 1993: Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. *Journal of Vegetation Science* 4, 737-744.
- Grieve, M. 1977: *A Modern Herbal*. Penguin Books, 1-912.
- Grimm, E.C. 1987: CONISS: A Fortran 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. *Computers & Geosciences* 13, 1, 13-35.
- Grove, J.M. 1988: *The Little Ice Age*. Routledge, London, 1-498.
- Grøn, O. 1995: The Maglemose Culture. The reconstruction of the social organization of a Mesolithic culture in Northern Europe. *BAR International Series* 616, 1-99.
- Grøn, O. 2000: Etnoarkæologi. I Eriksen, B.V. (red.): *Flintstudier. En håndbog i systematiske analyser af flintinventarer*. Aarhus Universitetsforlag, Århus, 187-206.
- Grøn, O., Holm-Olsen, I.M., Tømmervik, H. & Kuznetsov, O. 1999: Reindeer hunters and herders: Settlement and environmental impact. I Gundhus, G., Seip, E. & Ulriksen, E. (red.): *Kulturminneforskningens mangfold. NIKU 1994-1999. NIKU Temahefte* 31, 20-26.
- Grøn, O. & Kuznetsov, O. 2003: Ethno-archaeology among Evenkian forest hunters. Preliminary results and a different approach to reality! I Larsson, L., Kindgren, H., Knutsson, K., Loeffler, D. & Åkerlund, A. (red.): *The Mesolithic in Europe; Mesolithic on the Move*. Oxbow Books, Oxford,

- 216-221.
- Grønnow, B. 1987 (1985): Meiendorf and Stellmoor Revisited. An Analysis of Late Paleolithic Reindeer Exploitation. *Acta Archaeologica* 56. 131-166.
- Gulliksen, S., Nydal, R. & Lövseth, K. 1975: Trondheim Natural Radiocarbon Measurements VII. *Radiocarbon* 17, 3, 364-395.
- Gundersen, S.M. 2004: *Landskap og samfunn i seinmesolitikum. Distribusjon og diskusjon av lokaliteter og gjenstander i Sogn og Fjordane og på Sunnmøre*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen, 1-175.
- Gunnarsdóttir, H. 1996a: Holocene vegetation history and forest-limit fluctuations in Smådalen valley, eastern Jotunheimen, South Norway. *Paläoklimaforschung/ Paleoclimatic Research* 20, 233-255.
- Gunnarsdóttir, H. 1996b: *Holocene vegetation history in the northern parts of the Gudbrandsdalen valley, south central Norway*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo.
- Gunnarsdóttir, H. 1997: *Fra gård til seter? Vegetasjonshistorie og arkeologi fra fjellet i Nord-Gudbrandsdalen*. Upublisert manuskript, internt forskningsseminar på Arkeologisk museum i Stavanger 8. april 1997.
- Gunnarsdóttir, H. 1999: Postglacial vegetasjonshistorie i Nord-Gudbrandsdalen, sentrale Sør-Norge. I Selsing, L. & Lillehammer, G. (red.): *Museumslandskap. Artikkelsamling til Kerstin Griffin på 60-årsdagen. AmS-Rapport 12A*, 113-144.
- Gunnarsdóttir, H. 2007: *Presentasjon av den forlatte fjellgården Brunahvammur på nordøst Island og kritikk av de tradisjonelle argumenter brukt for tolkning av støling kontra fast bosetning i fjellet i Sør Norge*. Ekskursjon i Island 8.-14. juli 2007.
- Gunnarsdóttir, H. (manuskript): *Den forlatte fjellgården Brunahvammur på nordøst Island som argument for fast bosetning i fjellet i Sør Norge i bronsealder og jernalder*.
- Gunnarsdóttir, H. & Høeg, H. 2000: Holocene vegetation history of the mountain areas of Lesja and Dovre, south central Norway, in the light of climate change and human impact. I Selsing, L. (red.): *Norwegian Quaternary botany 2000. AmS-Skrifter 16*, 11-46.
- Gustafson, L. 1978: *Stegaros, et boplassområde på Hardangervidda. Ressursutnyttelse i forhistorisk tid*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Bergen.
- Gustafson, L. 1981a: Om "Vestgrensa" i høyfjellet. *Arkeo 1/1980*, 6-10.
- Gustafson, L. 1981b: Kullgroper i fjellstrøk. *Arkeo 1/1980*, 18-22.
- Gustafson, L. 1982a: Arkeologiske registreringer i Flåms- og Undredalsvassdraget. Verneplan for vassdrag – 10 års vernede vassdrag. *Arkeologiske Rapporter 2*, Universitetet i Bergen, 1-124.
- Gustafson, L. 1982b: Arkeologiske registreringer i Mørkri-, Utle- og Feigumvassdraget. Verneplan for vassdrag – 10 års vernede vassdrag. *Arkeologiske Rapporter 4*, Universitetet i Bergen, 1-124.
- Gustafson, L. 1986a: Fangstfolk i fjellet. *Spor 1/1986*, 18-23 og 33.
- Gustafson, L. 1986b: Norges eldste treskurd, fra Oppdal. *Spor 2/1986*, 34.
- Gustafson, L. 1987: Innerdalen gjennom 8000 år. Oversikt over de arkeologiske undersøkelsene. I Paus, Aa., Jevne, O.E. & Gustafson, L.: *Kulturhistoriske undersøkelser i Innerdalen, Kvikne, Hedmark. Rapport, Arkeologisk serie 1987-1*, Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, 91-151.
- Gustafson, L. 1988: Fjellpionererne. I Indrelid, S., Kaland, S. & Solberg, B. (red.): *Festskrift til Anders Hagen. Arkeologiske Skrifter 4*, Universitetet i Bergen, 51-67.
- Gustafson, L. 1989: Beverfangere i Innerdalen. *Spor 1/1989*, 22-25.
- Gustafson, L. 1990: Bukkhammeren, en beverfangstplass i Innerdalen, Kvikne. *Viking* 53, 21-49.
- Gustafson, L. 1995: Steinalderfangstfolk. I Mølmen, Ø. (red.): *Jakt og fangst i Oppdal*. Opdal Jæger- og Fiskarlag, Opdal Historielag, 9-14.
- Guttu, T., Skadberg, K. & Wettergreen-Jensen, I. (red.) 1986: *Riksmålsordboken*. Det norske akademi for sprog og litteratur, Kunnskapsforlaget, Aschehoug – Gyldendal, 1-814.
- Haak, W., Forster, P., Bramanti, B., Matsumura, S., Brandt, G., Tänzer, M., Villems, R., Renfrew, C., Gronenborn, D., Alt, K.W. & Burger, J. 2005: Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year old Neolithic sites. *Science* 310, 5750, 1016-1018.
- Haavaldsen, P. 1997: Lavteknologisk jernframstilling i Rogaland i jernalder og middelalder. I Selsing, L. (red.): *Fire fragmenter fra en forhistorisk virkelighet. AmS-Varia 31*, 69-92.
- Hafliðason, H., Eiriksson, J. & Kreveld, S. van 2000: The tephrochronology of Iceland and the North Atlantic region during the Middle and Late Quaternary: A review. *Journal of Quaternary Science* 15, 1, 3-22.
- Hafsten, U. 1956: Pollen-analytic investigations on the late Quaternary development in the inner Oslofjord area. *Universitetet i Bergen Årbok 1956, Matematisk-Naturvitenskapelig serie 8*, 1-163.
- Hafsten, U. 1960: Pollen-analytical investigations in South Norway. Vegetation, climate, shore-line displacement, land occupation. I Holtedahl, O. (red.): *Geology of Norway. Norges Geologiske Undersøkelse 208*, 434-462.
- Hafsten, U. 1963: *Oslo-trakten gjennom 10 000 år, myrer og tjern forteller*. Universitetsforlaget, Bergen, 1-71.
- Hafsten, U. 1965: Vegetational history and land occupation in Valldal in the sub-alpine region of central South Norway traced by pollen-analysis and radiocarbon measurements. *Universitetet i Bergen Årbok, Matematisk-Naturvitenskapelig serie 3*, 1-26.
- Hafsten, U. 1966: Den senkvartære forekomsten av tindved (*Hippophaë rhamnoides* L.) i Sør-Norge. *Blyttia* 24, 196-215.
- Hafsten, U. 1979: Late and post-Weichselian shore level changes in south Norway. *Acta Universitatis Upsaliensis, Symposia Universitatis Upsaliensis Annum Quingentesimum, Celebrantis 2*, 45-49.
- Hafsten, U. 1981: Palaeo-ecological Evidence of a Climatic Shift at the End of the Roman Iron Age. *Striae* 14, 58-61.
- Hafsten, U. 1985: The immigration and spread of spruce forest in Norway, traced by biostratigraphical studies

- and radiocarbon datings. A preliminary report. *Norsk geografisk Tidsskrift* 39, 99-108.
- Hafsten, U. 1992: The immigration and spread of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in Norway. *Norsk geografisk Tidsskrift* 46, 121-158.
- Hafsten, U. upublisert: *Vegetasjon, klima og jordbruk i norske fjellstrøk under postglacial tid*. Foredrag til det VIII. Nordiske geologiske vintermøte i Lund 8-10 januar 1968. Upublisert manuskript 21.-22. desember 1967, Asbjørn Simonsens særtryksamling, Naturvitenskapelig laboratorium, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 1-9.
- Hafsten, U., Henningsmoen, K.E. & Høeg, H.I. 1979: Innvandringen av gran til Norge. I Nydel, R., Westin, S., Hafsten, U. & Gulliksen, S. (red.): *Fortiden i søkelyset. Datering med ¹⁴C metoden gjennom 25 år*. Laboratoriet for radiologisk datering, Universitetet i Trondheim, 171-198.
- Hafsten, U. & Solem, T. 1975: Naturhistoriske undersøkelser i Forradals-området – et suboceanisk, høytliggende myrområde i Nord-Trøndelag. *Det Kongelige Norske Videnskaps Selskab Museet, Rapport Botanisk serie 4*, 1-46.
- Hagen, A. 1959: Vassdragsreguleringer og høyfjellsarkeologi. Synspunkter og resultater i forbindelse med undersøkelsene 1958 i Vest-Telemark. *Universitetets Oldsaksamling Årbok 1956-1957*, 98-150.
- Hagen, A. 1963: Mesolittiske jegergrupper i norsk høyfjell. Synsmåter om Fosnakulturens innvandring til Vest-Norge. *Universitetets Oldsaksamling Årbok 1960-1961*, 109-142.
- Hagen, A. 1977: *Norges oldtid*. J.-W. Cappelens forlag AS, Oslo, 1-332.
- Hakala, A.V.K. 1997: Origin and prehistory of the Fennoscandian reindeer with reference to the taxonomy and background in glacial Europe. *Helsinki Papers in Archaeology* 10, 59-80.
- Hamborg, M. 1983: Strandlinjer og isavsmelting i midtre Hardanger, Vest-Norge. *Norges Geologiske Undersøkelse* 387, 39-70.
- Hanssen-Bauer, I. 2005: Regional temperature and precipitation series for Norway: Analyses of time-series updated to 2004. *Met.no report 15/2005*, 1-34.
- Hanssen-Bauer, I. & Førland, E.J. 1998: Annual and seasonal precipitation variations in Norway 1896-1997. *Klima-Report 27/98*, Norwegian Meteorological Institute, Oslo, 1-37.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E.J. & Tveito, O.E. 1995: Trends and variability in annual precipitation in Norway. *DNMI Report 27/95 KLIMA*, 1-25.
- Hanssen-Bauer, I. & Nordli, P.Ø. 1998: Annual and seasonal temperature variations in Norway 1876-1997. *DNMI Report 25/98 KLIMA*, 1-29.
- Hastrup, K. 2008: Shadows of myth: the emergence of the Thule culture. I Chilidis, K., Lund, J. & Prescott, C. (red.): *Facets of archaeology. Essays in honour of Lotte Hedeager on her 60th birthday*. *OAS 10, Oslo Arkeologiske serie*, 89-98.
- Hastrup, K. 2010: *Vinterens hjerte. Knud Rasmussen og hans tid*. Gads forlag, København, 1-751.
- Hatleskog, A.B. 1999: Busetnadsmonster og livberging i seinmesolitikum og tidleg- og mellomneolitikum på Husøy i Karmøy, Sørvest-Noreg. I Selsing, L. & Lillehammer, G. (red.): *Museumslandskap. Artikkelsamling til Kerstin Griffin på 60-årsdagen*. *AmS-Rapport 12B*, 467-488.
- Havinga, A.J. 1967: Palynology and pollen preservation. *Review of Palaeobotany and Palynology* 2, 81-98.
- Havinga, A.J. 1984: A 20-year experimental investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen spores in various soil types. *Pollen et Spores* 26, 541-558.
- Heinselman, M.L. 1973: Fire in the virgin forests of the Boundary Waters Canoe Area, Minnesota. *Quaternary Research* 3, 3, 329-382.
- Heinselman, M.L. & Wright Jr., H.E. 1973: The ecological role of fire in natural conifer forests of Western and Northern America. Preface. *Quaternary Research* 3, 3, 317-318.
- Helama, S., Lindholm, M., Timonen, M. & Eronen, M. 2004: Detection of climate signal in dendrochronological data analysis: a comparison of tree-ring standardization methods. *Theoretical and Applied Climatology* 79, 239-254.
- Helland, A. 1885: Om Jæderens løse afleiringer. *Meddelelser fra Den Naturhistoriske Forening i Kristiania*, 27-42.
- Helle, S.K. 1994: *Strandforysning i indre Hardanger, Vest-Norge. En lito- og biostratigrafisk undersøkelse av 3 myrbassenger i Ulvik og Ullansvang*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen.
- Helle, S.K. & Anundsen, K. 1994: *A Late-glacial marine transgression in Inner Hardanger, West Norway?* 21. Nordiska geologiska vintermötet Luleå 10-13 Januari 1994, abstractsamling.
- Helle, S.K., Anundsen, K., Aasheim, S. & Haflidason, H. 1997: Indications of a Younger Dryas marine transgression in inner Hardanger, West Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 77, 101-117.
- Helle, S.K., Rye, N. & Stabell, B. 2000: Shoreline displacement and fault activity in the Hardangerfjord, western Norway, after deglaciation. *Geonytt 1/2000*, 82.
- Helle, S.K., Rye, N., Stabell, B., Prösch-Danielsen, L. & Hoel, C. 2007: Neotectonic faulting and the Late Weichselian shoreline gradients in SW Norway. *Journal of Geodynamics* 44, 96-128.
- Henningsmoen, K.E. 1975: Elghornet fra Hov i Løten. *Årbok for Norsk Skogbruksmuseum, skogbruk, jakt og fiske* 7, 1972-1975, 62-73.
- Hicks, S. 1991: Ancient Saami in Finnish Lapland and their impact on the forest vegetation. I Butlin, R.A. & Roberts, N. (red.): *Ecological relations in historical times. Human Impact and Adaption*. Blackwell, Oxford, 193-205.
- Hicks, S. 1993: Pollen evidence of localized impact on the vegetation of northernmost Finland by hunter-gatherers. *Vegetation History and Archaeobotany* 2, 137-144.
- Hjelle, K.L. 1998: Herb pollen representation in surface moss samples from mown meadows and pastures in western Norway. *Vegetation History and Archaeobotany* 7, 79-96.
- Hjelle, K.L. 1999: Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55-81.
- Hjelle, K.L. 2002: Pollenanalytiske undersøkelser fra lok. 17 Havnen og lok. 1, Haukedal, Skatestraumen. I Bergsvik, K.A. 2002: *Arkeologiske undersøkelser ved Skatestraumen*. Bind 1. Med bidrag av Kristin Senneset, Anne Karin Hufthammer, Kari Loe Hjelle og Einar Alsaker. *Arkeologiske avhandlinger og rapporter fra Universitetet i Bergen* 7, appendiks 2, 333-348.

- Hjelle, K.L., Hufthammer, A.K. & Bergsvik, K.A. 2006: Hesitant hunters: A review of the introduction of agriculture in western Norway. *Environmental Archaeology* 11, 2, 147-170.
- Hjelle, K.L., Hufthammer, A.K., Kaland, P.E., Olsen, A.B. & Soltvedt, E.C. 1992: Utnytting av naturressursene i Kotedalen – et tverrvitenskapelig sammendrag. I Hjelle, K.L., Hufthammer, A.K., Kaland, P.E., Olsen, A.B. & Soltvedt, E.C. (red.): *Kotedalen – en boplass gjennom 5000 år*. Bind 2, Universitetet i Bergen, 139-150.
- Hofgaard, A. 2006: *Trær er lik dyr*. Intervju ved journalist Didrik Söderlind 3. mars i <http://www.forskning.no/Artikler/2006/februar/1138955718.35>
- Hofseth, E.H. 1980a: Bronsedolken fra Lesjafjellet. I Johansen, Ø., Marstrander, L., Mikkelsen, E. & Rolfsen, P. (red.): Festskrift til Sverre Marstrander. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 3, 131-136.
- Hofseth, E.H. 1980b: Fjellresursenes betydning i yngre jernalders økonomi. *AmS-Skrifter* 5, 1-76.
- Hofseth, E.H. 1981: Kulturminner i Joravassdraget, Oppland. Verneplan for vassdrag. 10 års vernede vassdrag. *Varia* 6, 1-103.
- Hofseth, E.H. 1991: "Når kartet ikke stemmer med terrenget ...". Et merkelig funn fra Lesja. *Viking* 54, 41-49.
- Holdaway, S. & Porch, N. 1995: Cyclical patterns in the Pleistocene human occupation of southwest Tasmania. *Archaeology in Oceania* 30, 74-82.
- Holen, O.G. jr. 1986 [1968]: *Ferdavegane i Bykleområdet*. Eget forlag, Edgar Høgfjeldt, Kristiansand S., 1-82.
- Holm, G. 1887: Den østgrønlandske expedition II. Ethnologisk skizze. Angmagsalikerne. *Meddelelser om Grønland* 10, 2, 45-182.
- Holm, J. & Rieck, F. 1992: Istidsjægerne ved Jellsøerne. Med bidrag af J. Huxtable, E. Kolstrup, B. Madsen og V. Mejdaahl. *Skrifter fra Museumsrådet for Sønderjyllands amt* 5, Haderslev, 1-151.
- Holtedahl, O. 1953: Norges geologi. *Norges Geologiske Undersøkelse* 164, 1-1118.
- Holten, J.I. 1983: Kriterier for avgrensning av vegetasjonssoner i Norge. I Baadsvik, K. & Rønning, O.I. (red.): Fagmøte i vegetasjonsekologi på Kongsvoll 7-8.3.1983. *Kongelige Norske Videnskapers Selskap rapporter, Botanisk serie* 7, 76-95.
- Hood, B. 1991: *Prehistoric Foragers of the North Atlantic: Perspectives on Lithic Procurement and Social Complexity in the North Norwegian Stone Age and the Labrador Maritime Archaic*. Upublisert doktorgradsavhandling, University of Massachusetts, Amherst.
- Hougen, B. 1947: *Fra seter til gård*. Norsk Arkeologisk Selskap, Oslo, 1-364.
- Housley, R.A., Gamble, C.S., Street, M. & Pettitt, P. 1997: Radiocarbon evidence for the lateglacial human recolonisation of Northern Europe. *Proceedings of the Prehistoric Society* 63, 25-54.
- Hufthammer, A.K. 1988: *Osteologiske bestemmelser av bein fra steinalderboplasser i Innerdalen og ved Falningsjøen i Kvikne, Tynset k. Hedmark*. Upublisert rapport, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.
- Hufthammer, A.K. 1989: *Det osteologiske materialet fra steinalderundersøkelsene ved Dokkfloyvatn*. Upublisert rapport, Topografisk arkiv, Universitetets Oldsaksamling, Universitetet i Oslo.
- Hufthammer, A.K. 1991: *Det osteologiske materialet fra 5 steinalderlokaliteter ved Saugbruks i Halden*. Upublisert rapport, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.
- Hufthammer, A.K. 2006: The vertebrate fauna of eastern Norway – from the Ice Age to the Middle Age. I Glørstad, H., Skar, B. & Skre, D. (red.): *Historien i forhistorien*. Festskrift til Einar Østmo på 60-årsdagen. *Kulturhistorisk Museum Skrifter* 4, 191-202.
- Hufthammer, A.K. uten årstall: *Artsliste fra Skrivarhelleren*. Upublisert rapport, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.
- Hvass, H. 1953: *Flora i farver*. Politikens forlag, København, 1-192.
- Høeg, H.I. 1978: The immigration of *Picea abies* to southeastern Norway with special regard to Telemark (a preliminary report). *Norwegian Journal of Botany* 25, 19-21.
- Høeg, H.I. 1982: Vegetational development from about 12,000 to 6,000 years B.P. in the counties of Agder and Telemark, South Norway. *Norsk geografisk Tidsskrift* 36, 211-234.
- Høeg, H.I. 1989: Noen resultater fra den pollenanalytiske undersøkelsen i Telemark. I Mikkelsen, E.: *Fra jeger til bonde*. Utviklingen av jordbruksfunn i Telemark i steinalder og bronsealder. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 11, Appendiks 5, 369-421.
- Høeg, H.I. 1990: Den pollenanalytiske undersøkelsen ved Dokkfloyvatn i Gausdal og Nordre Land, Oppland. *Varia* 21, 1-145.
- Høeg, H.I. 1991: Blomsterstøv fortel historie. I Block-Nakkerud, T. (red.): *Hovden. Arkeologi og historie*. Bykle kommune, Litografia AS, 17-20.
- Høeg, H.I. 1995: Pollenanalyse på Lista. I Ballin, T.B. & Jensen, O.L. (red.): *Farsundprosjektet – steinalderboplasser på Lista*. *Varia* 29, 266-321.
- Høeg, H.I. 1996: Pollenanalytiske undersøkelser i "Østerdalsområdet" med hovedvekt på Rødsmoen, Åmot i Hedmark. *Varia* 39, 1-163.
- Høeg, H.I. 1997: Pollenanalytiske undersøkelser på Øvre Romerike, Ullensaker og Nannestad, Akershus fylke. Gardermoprojektet. *Varia* 46, 1-147.
- Høeg, H.I. 1999: Pollenanalytiske undersøkelser i Rogaland og Ersdal i Vest-Agder. I Selsing, L. & Lillehammer, G. (red.): *Museumslandskap*. Artikkelsamling til Kerstin Griffin på 60-årsdagen. *AmS-Rapport* 12A, 145-225.
- Høeg, H.I. upublisert b: *Pollenanalytiske undersøkelser i Vest- og Aust-Agder*. Upublisert manuskript, 1-88.
- Høeg, H.I. & Mikkelsen E. 1979: På sporet av det eldste jordbruket i Telemark. I Nydel, R., Westin, S., Hafsten, U. & Gulliksen, S. (red.): *Fortiden i søkelyset. Datering med ¹⁴C metoden gjennom 25 år*. Universitetet i Trondheim, 161-167.
- Høeg, O.A. 1975: *Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973*. Universitetsforlaget, Oslo, 1-751.
- Høgestøl, M., Berg, E. & Prøsch-Danielsen, L. 1995: *Strandbundne Ahrensburg- og fosnalokaliteter på Galta-halvøya, Rennesøy kommune, Sørvest-Norge*. *Arkeologiske Skrifter* 8, Universitetet i Bergen, 44-64.
- Høgestøl, M. & Prøsch-Danielsen, L. 1986: Trinnvis økende

- bruk av et heiområde på grensa mellom Sauda og Suldal. *Frå haug ok heiðni* 2/1986, 44-49.
- Høgestøl, M. & Prøsch-Danielsen, L. 2006: Impulses of agropastoralism in the 4th and 3rd millennium BC on the south-western coastal rim of Norway. *Environmental Archaeology* 11, 1, 19-34.
- Indrelid, S. 1973 a: Mesolitiske tilpasningsformer i høyfjellet. *Stavanger Museum Årbok* 1972, 5-27.
- Indrelid, S. 1973 b: Hein 33 – en steinalderboplass på Hardangervidda. Forsøk på en kronologisk og kulturell analyse. *Universitetet i Bergen Årbok, Humanistisk serie* 1972, 1, 1-108.
- Indrelid, S. 1975: Problems relating to the Early Mesolithic Settlement of Southern Norway. *Norwegian Archaeological Review* 8, 1-18.
- Indrelid, S. 1976: The site Hein 33: Typological and Chronological Problems of the New Stone Age of Southern Norway. *Norwegian Archaeological Review* 9, 7-16.
- Indrelid, S. 1977: Eldre steinalder i sørnorske høyfell. Boplasser, bosetningsmønstre og kulturformer. *Viking* 40, 129-146.
- Indrelid, S. 1978: Mesolithic Economy and Settlement Patterns in Norway. I Mellars, P.A. (red.): *The Early Postglacial Settlement of Northern Europe*. Duckworth, London, 147-176.
- Indrelid, S. 1986: *Fangstfolk og bønder i fjellet. Bidrag til Hardangerviddas førhistorie 8500-2500 år før nåtid*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen, 1-448.
- Indrelid, S. 1994: Fangstfolk og bønder i fjellet. Bidrag til Hardangerviddas førhistorie 8500-2500 år før nåtid. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 17, 1-344.
- Indrelid, S. & Moe, D. 1983: Februk på Hardangervidda i yngre steinalder. *Viking* 46, 36-71.
- Indrelid, S. & Moe, D. 1990: Neolithic Man and Domestic Animals at High Altitudes in South Norway. *PACT* 31-7, 47-51.
- Inga, B. 2008: *Traditional Ecological Knowledge among Reindeer Herders in Northern Sweden*. Upublisert avhandling, Sveriges Lantbruksuniversitet, 1-36.
- Ingold, T. 1986: *Evolution and Social Life*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ingram, M.J., Farmer, G. & Wigley, T.M.L. 1981: Past climates and their impact on Man: A review. I Wigley, T.M.L., Ingram, M.J. & Farmer, G. (red.): *Climate and History. Studies in Past Climates and their Impact on Man*. Cambridge University Press, Cambridge, 3-50.
- Ingstad, H. 1975[1951]: *Nunamiut. Blant Alaskas innlands-eskimoer*. Fakkelt-bok, Gyldendal Norsk Forlag A/S, Oslo/Gjøvik, 1-247.
- Innes, J.B. 1989: *Fine Resolution Pollen Analysis of Late Flandrian II peats of North Gill, North York Moors*. Upublisert doktorgradsavhandling, University of Durham.
- Iversen, J. 1941: Landnam i Danmarks stenalder: En pollenanalytisk undersøgelse over det første landbrugs indvirkning paa vegetasjonsutviklingen. *Danmarks Geologiske Undersøgelse II*, 66, 7-68.
- Iversen, J. 1949: The influence of prehistoric man on vegetation. *Danmarks Geologiske Undersøgelse IV*, 6, 5-22.
- Jacobsen, H. 1989: Et rekonstruert fangstanlegg ved Dokkfloyvatn. *Viking* 52, 114-132.
- Jacobsen, H. 1992: Fangstanlegg for elg. *Kulturminner i skog*. Landbruksdepartementet og Det Norske Skogselskap, 16-17.
- Jacobsen, H. & Andersen, R. 1992: Elgen og mennesket. Jakt og fangst på elg gjennom tidene. *Norsk Skogbruksmuseum Årbok* 13, 1990-1992, 166-205.
- Jacobsen, K.A. 2001 (red.): *Verdensreligioner i Norge*. Universitetsforlaget, Oslo, 1-280.
- Jacobsen, K.A. 2003: *Hinduismen*. Pax verdensreligionene, Oslo, 1-303.
- Jacobsen, K.A. 2004: Verdensreligionene forandrer Norge. *Aktuelt "Det multireligiøse Norge"*. *Morgenbladet* 2.-8. juli 2004.
- Jakslund, L. 2001: Vinterbrolokalitetene – en kronologisk sekvens fra mellom- og senmesolitikum i Ås, Akershus. *Varia* 52, 1-131.
- Jensen, C. 2004: The vegetation history of a coastal Stone-Age and Iron-Age settlement at 70°N, Norway. *Vegetation History and Archaeobotany* 13, 269-284.
- Johannessen, T.W. 1975: Kort orientering om vær og klima i Norge og om meteorologiske prosesser som kan føre til endring i klimaet på et sted p.g.a. vassdragsregulering. I Nordlie, P.E.: Om moglege endringar i lokalklima ved vasskraftsutbygging i Alta. *Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen, Statskraftverkene A17*, 1-23.
- Johansen, A.B. 1970: *Høyfjellsfunn ved Lærdalvassdraget. Den teoretiske bakgrunn og det første analyseforsøk*. Universitetsforlaget, Bergen, 1-159.
- Johansen, A.B. 1973a: The Hardangervidda project for interdisciplinary cultural research: A presentation. *Norwegian Archaeological Review* 6, 60-66.
- Johansen, A. 1973b: Iron production as a factor in the settlement history of the mountain valleys surrounding Hardangervidda. *Norwegian Archaeological Review* 6, 2, 84-101.
- Johansen, A.B. 1975: Ulla/Førre-undersøkingane sidan sist. *Frå haug ok heiðni* 2/1975, 286-291.
- Johansen, A.B. 1977: Tverrvitenskap. *Frå haug ok heiðni* 4/1977, 253-262.
- Johansen, A.B. 1978a: De første folk i Valdresfjellet. *Årbok for Valdres historielag* 1978, 25-36.
- Johansen, A.B. 1978b: *Høyfjellsfunn ved Lærdalvassdraget II. Naturbruk og tradisjonssammenheng i et sør-norsk villreinområde i Steinalder*. Universitetsforlaget, Oslo, 1-319.
- Johansen, A.B. 1979: Livbergingsmåter i fjelldalene. *AmS-Varia* 4, 82-90.
- Johansen, A.B., Kjos-Hanssen, O. & Wishman, E. 1979: Mennesket, reinen og snøen i Dyrhaeio. *AmS-Småtrykk* 3, 49-69.
- Johansen, A.B. & Undås, I. 1992: Er Blomvågmaterialet et boplassfunn? *Viking* 55, 9-26.
- Johnsen, S. & Elgmork, K. 1980: Bjørnen. I Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): *Norges dyr*. Bind 1: Pattedyr. J.W. Cappelens forlag AS, Oslo, 268-291.
- Johnsen, S. & Myrberget, S. 1980: Ulven. I Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): *Norges dyr*. Bind 1: Pattedyr. J.W. Cappelens forlag AS, Oslo, 218-235.
- Jordan, P.D. 2001: The materiality of shamanism as a "world-

- view". Praxis, artefacts and landscape. I Price, N. (red.): *The Archaeology of Shamanism*. Routledge, London, 43-55.
- Jordan, P.D. 2003: Investigating Post-Glacial Hunter Gatherer Landscape enculturation: Ethnographic Analogy and Interpretative methodologies. I Larsson, L., Kindgren, H., Knutsson, K., Loeffler, D. & Åkerlund, A. (red.): *Mesolithic in Europe; Mesolithic on the Move*. Oxbow Books, Oxford, 128-138.
- Jørgensen, R. 1933: Karplantenes høidegrenser i Jotunheimen. *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne* 72, 1-130.
- Kaland, P.E. 1974: Ble lynghieiene skapt av fimbulvinter eller ved menneskeverk? I Mortensen, M.S. (red.): *Forskningssnytt fra Norges Almenvitenskapelige Forskningsråd* 19, 4, 7-14.
- Kaland, P.E. 1979: Landskapsutvikling og bosettingshistorie i Nordhordalands lynghieiområde. I Fladby, R. & Sandnes, J. (red.): *På leiting etter den eldste garden*. Universitetsforlaget, Oslo, 41-70.
- Kaland, P.E. 1984: Holocene shore displacement and shorelines in Hordaland, western Norway. *Boreas* 13, 2, 203-242.
- Kaland, P.E. 1986: The origin and management of Norwegian coastal heaths as reflected by pollen analysis. I Behre, K.E. (red.): *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*. A.A. Balkema, Rotterdam, 19-36.
- Kaland, P.E. & Krzywinski, K. 1978: Hasselens innvandring etter siste istid og den eldste kystbefolkning. *Arkeo* 1/1978, 11-14.
- Kalela-Brundin, M. 1999a: Climate information from tree rings. *Silvestria* 107, doktorgradsavhandling, Det svenske jordbruksuniversitet i Umeå.
- Kalela-Brundin, M. 1999b: Climate information from tree-rings of *Pinus sylvestris* L. and a reconstruction of summer temperatures back to AD 1500 in Femundsmarka, eastern Norway, using partial least squares regression (PLS) analysis. *The Holocene* 9, 59-77.
- Kapogiannis, D., Barbey, A.K., Su, M., Zamboni, G., Krueger, F. & Grafman, J. 2009: Cognitive and neural foundations of religious belief. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, 12, 4876-4881.
- Karlén, W. 1976: Lacustrine sediments and tree-limit variations as indicator of Holocene climatic fluctuations in Lapland: Northern Sweden. *Meddelanden från Naturgeografiska Institutionen vid Stockholms Universitet A70, reprint from Geografiska Annaler* 58 A, 1-2, 1-34.
- Keatinge, T.H. 1983: Development of pollen assemblage zones in soil profiles in southeastern England. *Boreas* 12, 1-12.
- Kelly, R.L. 1995: *The Foraging Spectrum. Diversity in Hunter-Gatherer Lifeways*. Smithsonian Institution Press, Washington, 1-446.
- Kershaw, A.P. 1983: A Holocene pollen diagram from Lynch's crater, north-eastern Queensland, Australia. *New Phytologist* 94, 669-682.
- Kielland-Lund, J. 1973: A classification of Scandinavian forest vegetation for mapping purposes. *IBP i Norden* 11, 173-206.
- King, M. 2003: *The Penguin history of New Zealand*. Penguin Books, North Shore, New Zealand, 1-570.
- King, M. 2006 [1997]: *Nga iwi o te motu. 1000 years of maori history*. Reed Books, Auckland, 1-128.
- Kjelstrup, K.B., Solstad, T., Brun, V.H., Hafting, T., Leutgeb, S., Witter, M.P., Moser, E.I. & Moser, M.-B. 2008: Finite scale of spatial representation in the hippocampus. *Science* 321, 5885, 140-143.
- Kjos-Hanssen, O. 1973: Reindeer antlers and what they can tell us about the reindeer population. *Norwegian Archaeological Review* 6, 74-78.
- Kjällgren, L. & Kullman, L. 2002: Geographical patterns of tree-limits of Norway spruce and Scots pine in the southern Swedish Scandes. *Norwegian Journal of Geography* 56, 237-245.
- Klanderud, K. 2000: *Recent changes in the altitudinal distribution of vascular plants in Jotunheimen, central south Norway*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen.
- Klanderud, K. & Birks, H.J.B. 2003: Recent increases in species richness and shifts in altitudinal distributions of Norwegian mountain plants. *The Holocene* 13, 1, 1-6.
- Klein, D.R. 1970: Food selection by North American deer and their response to over-utilization of preferred plant species. I Watson, A. (red.): *Animal populations in relation to their food resources*. Blackwell, Oxford, 25-46.
- Klitgaard-Kristensen, D., Sejrup, H.P., Hafliðason, H., Johnsen, S. & Spurk, M. 1998: A regional 8200 cal. yr B.P. cooling event in northwest Europe, induced by final stages of the Laurentide ice-sheet deglaciation? *Journal of Quaternary Science* 13, 165-169.
- Klovning, I. & Hafsten, U. 1965: An early post-glacial pollen profile from Flåmsdalen, a tributary valley to the Sognefjord, Western Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 45, 3, 333-338.
- Knies, J. & Rubensdotter, L. 2008 (21. april): *Gransker istiden i Rondane*. Intervju ved journalist Gudmund Løvø, se <http://www.forskning.no/artikler/2008/april/179484>
- Knutsson, H. 1995: Slutvandrat? Aspekter på övergången från rörlig till bofast tillvaro. *Aun* 20, *Societas Archaeologica Upsaliensis*, 1-237.
- Knutsson, K., Lindgren, C., Hallgren, F. & Björck, N. 1999: The Mesolithic in eastern central Sweden. I Boaz, J. (red.): *The Mesolithic of central Scandinavia. Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 22, 87-123.
- Kolstrup, E. 2002: Some classical methods used for reconstruction of lateglacial environments in the European plain: potentials and limitations. I Eriksen, B.V. & Bratlund, B. (red.): *Recent studies in the Final Palaeolithic of the European plain. Proceedings of a U.I.S.P.P. Symposium, Stockholm, 14.-17. October 1999. Jutland Archaeological Society* 39, 11-25.
- Kristensen, T. 1943: *Knud og Olsen fra Vognmagergade*. Bogen om Knud skrevet af hans venner. Westermann, København, 229-253.
- Kristoffersen, K.K. 1990: Bjørnekult – en etnoarkeologisk spekulasjon. *Arkeo* 1/1990, 22-25.
- Krzywinski, K. & Stabell, B. 1984: Late Weichselian sea level changes at Sotra, Hordaland, western Norway. *Boreas* 13, 159-202.
- Kullman, L. 1976: Recent trädgränsdynamik i V Härjedalen. *Svensk Botanisk Tidsskrift* 70, 107-137.
- Kullman, L. 1980: Radiocarbon dating of subfossil Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the southern Swedish Scandes. *Boreas* 9, 101-106.

- Kullman, L. 1981: Recent tree-limit dynamics of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the southern Swedish Scandes. *Wahlenbergia* 8, 1-67.
- Kullman, L. 1987: Sequences of Holocene forest history in the Scandes, inferred from megafossil *Pinus sylvestris*. *Boreas* 16, 21-26.
- Kullman, L. 1988: Holocene history of the forest-alpine tundra ecotone in the Scandes Mountains (central Sweden). *New Phytologist* 108, 101-110.
- Kullman, L. 1990: Dynamics of altitudinal tree-limits in Sweden: A review. *Norsk geografisk Tidsskrift* 44, 103-116.
- Kullman, L. 1992: Orbital forcing and tree-limit history: Hypothesis and preliminary interpretation of evidence from Swedish Lapland. *The Holocene* 2, 131-137.
- Kullman, L. 1995: Holocene tree-limit and climate history from the Scandes mountains, Sweden. *Ecology* 76, 2490-2502.
- Kullman, L. 1998: The occurrence of thermophilous trees in The Scandes Mountains during the early Holocene: Evidence for a diverse tree flora from macroscopic remains. *Journal of Ecology* 86, 421-428.
- Kullman, L. 1999: Early Holocene tree growth at a high elevation site in the northernmost Scandes of Sweden (Lapland): A palaeobiogeographical case study based on megafossil evidence. *Geografiska Annaler* 81A, 63-74.
- Kullman, L. 2000a: Early Holocene tree-limits in Swedish Lapland. *Geografiska Annaler* 82A, 137-138.
- Kullman, L. 2000b: Tree-limit rise and recent warming: A geoecological case study from the Swedish Scandes. *Norsk geografisk Tidsskrift* 54, 49-59.
- Kullman, L. 2000c: The geoecological history of *Picea abies* in northern Sweden and adjacent parts of Norway. A contrarian hypothesis of postglacial tree immigration patterns. *Geo-öko* 21, 3-4, 141-172.
- Kullman, L. & Engelmark, O. 1990: A high Late Holocene tree-limit and the establishment of the spruce forest-limit – a case study in northern Sweden. *Boreas* 19, 323-331.
- Kullman, L. & Kjällgren, L. 2000: A coherent postglacial tree-limit chronology (*Pinus sylvestris* L.) for the Swedish Scandes: Aspects of paleoclimate and “resnet warming”, based on megafossil evidence. *Arctic, Antarctic and Alpine Research* 32, 419-428.
- Kullman, L. & Kjällgren, L. 2006: Holocene pine tree-line evolution in the Swedish Scandes: Recent tree-line and climate change in a long-term perspective. *Boreas* 35, 159-168.
- Kutschera, M. 2000: Steinalderlokalitet på Håstø i Tysvær kommune. I Løken, T. (red.): Åsgard – natur- og kulturhistoriske undersøkelser langs en gassrør-trasé i Karmøy og Tysvær, Rogaland. *AmS-Rapport* 14, 145-156.
- Kutzbach, J.E. & Guetter, P.J. 1986: The influence of changing orbital parameters and surface boundary conditions on climate simulations for the past 18 000 years. *Journal of the Atmospheric Sciences* 43, 1726-1759.
- Kvamme, M. 1982: Vegetasjonshistorie, del 2. I Kvamme, M. & Randers, K. 1982: Breheimenundersøkelsene 1981. *Arkeologiske Rapporter* 3, Universitetet i Bergen, 88-146.
- Kvamme, M. 1984: Vegetasjonshistoriske undersøkelser. I Meyer, O.B. (red.): Breheimen-Stryn. Kongsjonsavgjørende botaniske undersøkelser. *Rapport* 34, Botanisk Institutt, Universitetet i Bergen, 238-275.
- Kvamme, M. 1986: Vegetasjonshistoriske undersøkelser i Austdalen i 1982. I Randers, K. (red.): Breheimenundersøkelsene 1982-1984. I: Høyfjellet. *Arkeologiske Rapporter* 10, Universitetet i Bergen, 111-121.
- Kvamme, M. 1988a: Lokale pollendiagram og bosetningshistorie. Undersøkelser av ressursutnyttelse og kulturlandskapsutnyttelse i Vest-Norge gjennom de siste 3000 år. I Näsman, U. & Lund, J. (red.): *Folkevandringstiden i Norden. En krisetid mellom eldre og yngre jernalder*. Aarhus Universitetsforlag, Århus, 75-113.
- Kvamme, M. 1988b: Pollen analytical studies of mountain summer-farming in Western-Norway. I Birks, H.H., Birks, H.J.H., Kaland, P.E. & Moe, D. (red.): *The Cultural Landscape: Past, Present and Future*. Cambridge University Press, Cambridge, 349-367.
- Kvamme, M. 1989: Vegetasjonshistoriske undersøkelser i Spongdalen. I Odland, A., Arrestad, P.A. & Kvamme, M. (red.): Botaniske undersøkelser i forbindelse med vassdragsregulering i Jostedalen, Sogn og Fjordane. *Rapport* 47, Botanisk Institutt, Universitetet i Bergen, 166-207.
- Kvamme, M. 1993: Holocene forest limit fluctuations and glacier development in the mountains of Southern Norway, and their relevance to climate history. *Paläoklimaforschung/ Palaeoclimatic Research* 9, 99-113.
- Kvamme, M., Berge, J. & Kaland, P.E. 1992: Vegetasjonshistoriske undersøkelser i Nyset-Steggjevassdragene. *Arkeologiske Rapporter* 17, Universitetet i Bergen, 1-132.
- Kvamme, M. & Randers, K. 1982: Breheimenundersøkelsene 1981. *Arkeologiske Rapporter* 3, Universitetet i Bergen, 1-146.
- Lamb, H.H. 1977: *Climate. Present, Past and Future*. Methuen, London, 1-411.
- Lange Lanse 1964: *Lange Lanse, en indianerhøvdings selvbiografi*. Det danske forlag, København, 1-171.
- Langvatn, R. 1980: Hjorten. I Frisliid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): *Norges dyr*. Bind 1: Pattedyr. J.W. Cappelens forlag AS, Oslo, 422-445.
- Lappalainen, V. 1960: Analysis of certain pollen found in Voisalmensaari, near Lappeenranta. *Geological Survey of Finland, Bulletin* 188, 77-86.
- Larsen, I.C. 1997: Haugene fra elder bronsealder på Jæren – en stabiliserende faktor i tilværelsen. I Fuglestad, I. & Myhre, B. (red.): Konflikt i forhistorien. *AmS-Varia* 30, 15-26.
- Larsen, J., Bjune, A.E. & Caballero, A. de la Riva 2006: Holocene environmental and climate history of Trettetjørn, a low-alpine lake in western Norway, based on subfossil pollen, diatoms, oribatid mites, and plant macrofossils. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 38, 4, 571-583.
- Larsen, J.H. 1991: Jernvinna ved Dokkfløyvatn. De arkeologiske undersøkelserne 1986-1989. *Varia* 23, 1-295.
- Larsson, E.-L. 1998: Macrofossils in the Balltorp material. I Nordqvist, B.: *A study of the Mesolithic on the west coast of Sweden. Including a case-study of coastal sites with organic remains from the Boreal and Early Atlantic periods*. Appendix i upublisert doktorgradsavhandling, Göteborgs

- Universitet, 245-247.
- Lathipera, P. 1987: *Osteologisk rapport fra Stavanger flyplass, Sola, til Topografisk arkiv*. Upublisert rapport, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger (uten tittel, usignert og udatert, men poststempelt 26. august 1987), 1-5.
- Lee, R.B. 1968: What hunters do for a living or, how to make out scarce resources. I Lee, R.B. & DeVore, I. (red.): *Man the Hunter*. Aldine Publishing Company, Chicago, 30-48.
- Lee, R.B. & DeVore, I. (red.) 1968: *Man the Hunter*. Aldine Publishing Company, Chicago, 1-415.
- Lejon, A. 1978: *Rapport om prøvegravning av lokalitet 13, Øvre Storvatn, Bykle kommune, Aust Agder, juli 1977*. I Arkeologisk datarapport fra Ulla/Førre-Undersøkingane 1976 og 1977. Ulla/Førre-Undersøkingane (UFU), upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 112-114.
- Lid, J. 1959: The Vascular Plants of Hardangervidda, a Mountain Plateau of Southern Norway. *Nytt Magasin for Botanikk* 7, 61-167.
- Lid, J. 1963: *Norsk og svensk flora*. 3. utgave. Samlaget, Oslo, 1-800.
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994: *Norsk flora*. 6. utgave ved R. Elven. Det Norske Samlaget, Oslo, 1-1014.
- Lie, R.W. 1983: *Kortfattet oversikt over Norges faunahistorie*. Upublisert manuskript, Universitetet i Bergen.
- Lie, R.W. 1986: Animal bones from the Late Weichselian in Norway. *Fauna Norvegica A* 7, 41-46.
- Lie, R.W. 1988: En oversikt over Norges faunahistorie. *Naturen* 6/1988, 225-232.
- Lie, R.W. 1989: Animal remains from the post-glacial warm period in Norway. *Fauna Norvegica A* 10, 45-56.
- Lie, R.W. 1990: Blomvågfunnet, de eldste spor etter mennesker i Norge? *Viking* 53, 7-20.
- Lie, R.W. upublisert ¹⁴C søknad og dateringsrapport ved Steinar Gulliksen og Reidar Nydal. Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 1989.
- Lie, Ø., Dahl, S.O., Nesje, A., Matthews, J.A. & Sandvold, S. 2004: Holocene fluctuations of a polythermal glacier in high-alpine eastern Jotunheimen, central-southern Norway. *Quaternary Science Reviews* 23, 1925-1945.
- Liljegren, R. & Ekström, J. 1996: The terrestrial Late Glacial fauna in South Sweden. I Larsson, L. (red.): The earliest settlement of Scandinavia and its relationship with neighbouring areas. *Acta Archaeologica Lundensia* 8, 24, 135-139.
- Liljegren, R. & Lagerås, P. 1993: *Från mammutstjäpp til kohage. Djurens historia i Sverige*. Wallin & Dalholm boktryckeri AB, Lund, 1-48.
- Lillehammer, A. 1968: Litt om øydegardar i Suldal. *Frå haug ok heiðni* 2/1968, 138-139.
- Lillehammer, A. 1970: *Om busetnadshistorie i førhistorisk tid. Ei drøfting av somme kjelder*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Bergen, 1-121.
- Lillehammer, A. 1971: Håvestølen. *Frå haug ok heiðni* 4/1970, 173-179.
- Lillehammer, A. 1986: Eit dalføre blir folkesett. Eit riss av busetnadsutviklinga i Suldal frå isen trakk seg tilbake til Svartedauen herja dalføret. *Frå haug ok heiðni* 2/1986, 36-42.
- Lillehammer, A. 1991: *Soga om Sauda, Bygdesoga for 1880*. Bind III. Sauda kommune, Stavanger, 1-643.
- Lillehammer, G. 1987: Small scale archaeology. Remarks on Synnøve Vinsryggs paper. I Bertelsen, R., Lillehammer, A. & Næss, J.-R. (red.): Were they all men? An examination of sex roles in prehistoric society. Acts from a workshop held at Utstein Kloster, Rogaland, 2.-4. november 1979 (NAM-forskningsseminar nr. 1). *AmS-Varia* 17, 33-34.
- Lillehammer, G. 1996 [1985]: Død og grav. Gravskikk på Kvasshemfeltet, Hå i Rogaland, SV Norge. *AmS-Skrifter* 13, 1-221.
- Lillehammer, G. 2006: Kunnskap og kunnskapsoverføring i forhistorisk tid. I Hauken, Å.D. (red.): *Universitet – idé og institusjon*. Seminarrapport Utstein Kloster 2006, Haugaland Akademi, 22-36.
- Lillehammer, G., Lundström, I. & Thomsen, H. 1995: Museoteket ved Arkeologisk museum i Stavanger. Rogalandsfunn fra istid til middelalder. *AmS-Småtrykk* 30, 1-202.
- Lindblom, I. 1984: Former for økologisk tilpasning i mesolitikum, Østfold. *Universitetets Oldsaksamling Årbok* 1982/83, 46-86.
- Lindblom, I., Simonsen, A. & Solheim, L. 1997: Husøy – palaeoecology and prehistory of a small island on the SW coast of Norway. *AmS-Varia* 27, 1-38.
- Longhurst, W.M. 1971: Big-game and rodent relationships to forests and grasslands in North America. *La terre et la vie*, 305-319.
- Longva, O. & Thoresen, M.K. 1991: Iceberg scours, iceberg gravity craters and current erosion marks from a gigantic Preboreal flood in southeastern Norway. *Boreas* 20, 1, 47-62.
- Loope, L.L. & Gruell, G.E. 1973: The ecological role of fire in the Jackson Hole area, northwestern Wyoming. *Quaternary Research* 3, 3, 425-443.
- Lukas, S. 2007: Early-Holocene glacier fluctuations in Krundalen, south central Norway: Palaeoglacier dynamics and palaeoclimate. *The Holocene* 17, 5, 585-598.
- Lund, H.E. 1951: *Fangst-boplassen i Vistehulen på Viste, Randaberg, Nord-Jæren. Undersøkelsene i 1939 og 1941*. Stavanger Museum, 1-160.
- Lundqvist, J. 1969: Beskrivning till jordartskarta över Jämtlands län. *Sveriges Geologiska Undersökning serie Ca*, 45, 1-407.
- Lødøen, T.K. 1995: *Landskapet som rituell sfære i steinalder. En kontekstuell studie av bergartsøkser fra Sogn*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Bergen, 1-145.
- Løken, T. 1977: Langs elv og vatn i Bykle Vesthei. *Frå haug ok heiðni* 1/1977, 160-167.
- Løken, T. 1982: Jordbruksbosetningens utnyttelse av Bykleheiene som fangstområder for villrein i yngre jernalder/middelalder. I Lillehammer, A. (red.): Faggrenser brytes. Artiklar tileigna Odmund Møllerop 7. desember 1982. *AmS-Skrifter* 9, 103-114.
- Magnus, B. 1983: Seterdrift i Vest-Norge i yngre jernalder? En foreløpig rapport om en undersøkelse. I Olavsson, G. (red.): *Hus gård och bebyggelse*. Foredrag från det XVI Nordiska Arkeologimötet, Reykjavik, Island, 93-103.
- Malmström, H., Gilbert, M.T.P., Thomas, M.G., Brandström, M., Storå, J., Molnar, P., Andersen, P.K., Bendixen, C., Holmlund, G., Götherström, A. & Willerslev, E. 2009:

- Ancient DNA reveals lack of continuity between Neolithic hunter-gatherers and contemporary Scandinavians. *Current Biology* 19, 18 (24 September).
- Mangerud, J. 1970: Late Weichselian vegetation and ice-front oscillations in the Bergen district, Western Norway. *Norsk geografisk Tidsskrift* 24, 121-148.
- Mangerud, J. 1977: Late Weichselian marine sediments containing shells, foraminifera, and pollen, at Ågotnes, western Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 57, 23-54.
- Mangerud, J. 1992: Naturlige klimavariasjoner (II). Årsakene til istider og mellomistider. *Naturen* 3/1992, 115-123.
- Mangerud, J. 2000: Was Hardangerfjorden, western Norway, glaciated during the Younger Dryas? *Norsk Geologisk Tidsskrift* 80, 229-234.
- Mangerud, J., Andersen, S.T., Berglund, B.E. & Donner, J.J. 1974: Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas* 3, 109-128.
- Martens, I. 1965: På jakt etter fortidens fangstfolk. *Drammens og Oplands Turistforenings Årbok* 1965, 3-20.
- Martens, I. 1973: Gamle fjellgårder fra strøkene rundt Hardangervidda. *Universitetets Oldsaksamling Årbok 1970-1971*, 1-84.
- Martens, I. 1984: Bosetningsproblemer i fjellet. Tanker ved et 25-års jubileum *Universitetets Oldsaksamling Årbok 1982/1983*, 33-42.
- Martens, I. & Hagen, A. 1961: Arkeologiske undersøkelser langs elv og vann. *Norske Oldfunn* 10, Oslo, 1-95.
- Matthews, J.A., Bridges, E.M., Caseldine, C.J., Luckman, A.J., Owen, G., Perry, A.H., Shakesby, R.A., Walsh, R.P.D., Whittaker, R.J. & Willis, K.J. 2003: *The Encyclopedic Dictionary of Environmental Change*. Arnold, London.
- Matthews, J.A. & Caseldine, C.J. 1987: Arctic-alpine brown soils as a source of palaeoenvironmental information: Further ¹⁴C dating and palynological evidence from Vestre Memurubreen, Jotunheimen, Norway. *Journal of Quaternary Science* 2, 59-71.
- Matthews, J.A. & Dresser, Q. 2008: Holocene glacier variation chronology of the Smørstabbtindan massif, Jotunheimen, southern Norway, and the recognition of century-to-millennial-scale European neoglacial events. *The Holocene* 18, 1, 181-201.
- Matthews, J.A. & Karlén, W. 1992: Asynchronous neoglaciation and Holocene climatic changes reconstructed from Norwegian glaciolacustrine sedimentary sequences. *Geology* 20, 991-994.
- Matthews, J.A. & Shakesby, R.A. 1984: The status of the "little ice age" in southern Norway: relative-age dating of Neoglacial moraines with Schmidt hammer and lichenometry. *Boreas* 13, 3, 333-346.
- Mellars, P. 1976: Fire ecology, animal populations and man: A study of some ecological relationships in prehistory. *Proceedings of the Prehistoric Society* 42, 15-45.
- Mellars, P. & Reinhardt, S.C. 1978: Patterns of Mesolithic land-use in southern England: A geological perspective. I Mellars, P.A. (red.): *The Early Postglacial Settlement of Northern Europe*. Duckworth, London, 243-293.
- Midtbø, I. 1995: *En vegetasjonshistorisk studie av Cladium mariscus-lokaliteten på Bømlø, Hordaland*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen, 1-76.
- Midtbø, I. 2000: Naturhistoriske undersøkelser i forbindelse med Åsgardundersøkelsen – vegetasjonsutvikling og strandforskyvning. I Løken, T. (red.): Åsgard – natur- og kulturhistoriske undersøkelser langs en gassrør-trasé i Karmøy og Tysvær, Rogaland. *AmS-Rapport* 14, 17-52.
- Mikkelsen, E. 1971: Vistefunnets kronologiske stilling. Trekk av Rogalands eldre steinalder. *Stavanger Museum Årbok 1970*, 5-38.
- Mikkelsen, E. 1973: Et gravfunn fra folkevandringstid ved Botsvatn, Bykle, Setesdal. *Agder Historielag Årsskrift* 50, Kristiansand.
- Mikkelsen, E. 1975a: Frebergsvik. Et mesolittisk boplassområde ved Oslofjorden. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 1, 1-167.
- Mikkelsen, E. 1975b: Mesolithic in south-eastern Norway. *Norwegian Archaeological Review* 8, 1, 19-35.
- Mikkelsen, E. 1978: Seasonality and Mesolithic adaptation in Norway. I Kristiansen, K. & Paludan-Müller, C. (red.): *New Directions in Scandinavian Archaeology. Studies in Scandinavian Prehistory and Early History* 1. København, Nationalmuseet, 79-119.
- Mikkelsen, E. 1980: Skinnvegen fra Setesdal til Lysebotn. *Den Norske Turistforenings Årbok* 1980.
- Mikkelsen, E. 1981: Kulturminner i Grimsavassdraget, Hedmark-Oppland. *Varia* 5, 1-93.
- Mikkelsen, E. 1984: *Rapport fra utgravning i jaspisbrudd fra steinalderen*. Upublisert rapport, Topografisk arkiv, Universitetets Oldsaksamling, Universitetet i Oslo.
- Mikkelsen, E. 1989: Fra jeger til bonde. Utviklingen av jordbruksamfunn i Telemark i steinalder og bronsealder. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 11, 1-371.
- Mikkelsen, E. 1994: Fangst og fangstprodukter i vikingtidens og middelalderens økonomi. Organiseringen av massefangst av villrein i Dovre. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 18, 1-218.
- Mikkelsen, E., Ballin, T. & Hufthammer, A.K. 1999: Tørkop. A boreal settlement in South-Eastern Norway. *Acta Archaeologica* 70, 25-57.
- Mikkelsen, E. & Nybruget, P.O. 1975: Jakt og fiske i steinbrukende tid i Hedmark. *Årbok for Norsk Skogbruksmuseum, skogbruk, jakt og fiske* 7, 1972-1975, 87-112.
- Mitchell, F.J.G. 2005: How open were European primeval forests? Hypothesis testing using paleoecological data. *Journal of Ecology* 93, 168-177.
- Moe, D. 1973: Studies in the Holocene Vegetation Development on Hardangervidda, southern Norway. The occurrence and origin of pollen of plants favoured by man's activity. *Norwegian Archaeological Review* 6, 2, 67-73.
- Moe, D. 1974a: Identification key for trilete microspores of Fennoscandian Pteridophyta. *Grana* 14, 132-142.
- Moe, D. 1974b: Tilveksten av enkelte myrer på Hardangervidda. I NOU 1974:30B: *Hardangervidda. Natur – kulturhistorie – samfunnsliv*. Norges Offentlige Utredninger, Miljøverndepartementet, Universitetsforlaget, Oslo, 76-79.
- Moe, D. 1977: *Studier over vegetasjonsutviklingen gjennom Holocen på Hardangervidda, Sør-Norge. II. Generell utvikling og tregrensevariasjoner*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen, 1-99.
- Moe, D. 1979: Tregrense-fluktuasjoner på Hardangervidda

- etter siste istid. I Nydal, R., Westin, S., Hafsten, U. & Gulliksen, S. (red.): *Fortiden i søkelyset. Datering med ¹⁴C metoden gjennom 25 år*. Laboratoriet for radiologisk datering, Universitetet i Trondheim, 199-208.
- Moe, D. 1994: Climatic variations in Western Norway during the last 13,000 years. A review. *Geologija* 17, 159-165.
- Moe, D. 1996: The utilisation of un-cultivated rural land in southern Norway during the last 2500 years – from the coastal areas to the arctic-alpine zone: A pollen analytical survey. I Colardelle, M. (red.): *L'homme et la nature au Moyen age*. Vth congrès international d'archéologie médiévale. Grenoble 1993, Editions Errance, 122-128.
- Moe, D. 2005: Norsk stølhistorie – noen botaniske bidrag. *Listéra* 2, 5-12.
- Moe, D., Indrelid, S. & Kjos-Hanssen, O. 1978: A study of environment and early man in the southern Norwegian highlands. *Norwegian Archaeological Review* 11, 73-83.
- Moe, D. & Odland, A. 1992: The influence of the temperature climate on the vertical distribution of *Alnus incana* (Betulaceae) through the Holocene in Norway. *Acta Botanica Fennica* 144, 35-49.
- Moen, A. 1998: Vegetasjon. *Nasjonalatlas for Norge*. Statens Kartverk, Hønefoss, 1-197.
- Mollicone, D., Eva, H.D. & Achard, F. 2006: Human role in Russian wild fires. *Nature* 440, 436-437.
- Moltke, H. 1943: *Knud Rasmussen som rejsekammerat*. Bogen om Knud skrevet af hans venner. Westermann, København, 55-103.
- Moore, P.D. 2005: Down to the woods yesterday. *Nature* 433, 588-589
- Moore, P.D. & Webb, J.A. 1978: *An Illustrated Guide to Pollen Analysis*. Hodder and Stoughton, London, 1-133.
- Mulck, I.-M. & Bayliss-Smith, T. 1999: The representation of Sámi cultural identity in the cultural landscapes of northern Sweden: The use and misuse of archaeological knowledge. I Ucke, P. & Layton, R. (red.): *The archaeology and anthropology of landscape. Shaping your landscape*. *One World Archaeology* 30, 358-396.
- Murdock, G.P. 1968: The current status of the World's Hunting and Gathering Peoples. I Lee, R.B. & DeVore, I. (red.): *Man the Hunter*. Aldine Publishing Company, Chicago, 13-20.
- Myhre, B. 1995: Innledning til seminaret "Kilder for klimadata i Norden fortrinnsvis i perioden 1860-1993". I Selsing, L. (red.): *Kilder for klimadata i Norden fortrinnsvis i perioden 1860-1993*. *AmS-Varia* 24, 11-13.
- Myhre, B. 2002: Landbruk, landskap og samfunn 4000 f.kr.-800 e.kr. I Myhre, B. og Øye, I.: *Norges landbrukshistorie I, 4000 f.Kr.-1350 e.Kr. Jorden blir levevei*. Samlaget, Oslo, 11-213.
- Myhre, B. 2005: Produksjon av bergkrystallperler i Suldal- og Røldalsheiene i yngre jernalder. En perlehilsen til Lotte. I Kleppe, E.J. & Nitter, M. (red.): *Kvinner i arkeologi i Norge (K.A.N.)* 25, 76-91.
- Myhre, R. 1980: Jerven. I Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): *Norges dyr*. Bind 1: Pattedyr. J.W. Cappelens forlag AS, Oslo, 174-181.
- Myrstad, R. 1997: Bjørnegraver i Nord-Norge: spor etter den samiske bjørnekulten. *Stensilserie B* 46, 1-100.
- Møhl, J. 1979: Description and analysis of the bone material from Nugarsuk: An Eskimo settlement representative of the Thule culture in West Greenland. I McCartney, A. (red.): *Thule Eskimo Culture*. *National Museum of Man, Mercury series* 88, 380-389.
- Møhl, U. 1979: Elddyrskelletterne fra Skottemarke og Favrbø. Skik og bruk ved borealtidens jakter. *Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie* 1978, 5-32.
- Møhl, U. 1985: Dyrekogler fra nogle af borealtidens senere bopladser i den sjællandske Aamose. *Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie* 1984, 47-60.
- Mølmen, Ø. 1977: *Viltbiologiske forundersøkelser i Jotunheimen/ Breheimen*. Felt 1, 3, 4 og 5. Fangst og jakt på villrein. *Jotunheimen, Valdres, Sogn m.m.* Viltforskningen, direktoratet for vilt og ferskvassfisk, 1-245.
- Mörner, N.-A. 1980: The Fennoscandian uplift: geological data and their geodynamical implication. I Mörner, N.-A. (red.): *Earth Rheology, Isostasy and Eustasy*. John Wiley & Sons, Chichester, 251-284.
- Mörner, N.-A. 1988 (red.): Present processes and properties in the lithosphere. A part of the Swedish ILP. *Report 1988 including the Proceedings of the Lejondal Symposium on Neotectonics*. Stockholm, november 1988.
- Natvik, Ø. & Kaland, P.E. 1994: *CORE 2.0 program*. Upublisert dataprogram.
- Nesje, A., Dahl, S.O., Løvlie, R. & Sulebak, J.R. 1994: Holocene glacier activity at the southwestern part of Hardangerjøkulen, central-southern Norway: evidence from lacustrine sediments. *The Holocene* 4, 4, 377-372.
- Nesje, A. & Kvamme, M. 1991: Holocene glacier and climate variations in western Norway: Evidence for early Holocene glacier and multiple Neoglacial events. *Geology* 19, 610-612.
- Nesje, A., Kvamme, M., Rye, N. & Løvlie, R. 1991: Holocene glacial and climate history of the Jostedalbreen region, Western Norway: Evidence from lake sediments and terrestrial deposits. *Quaternary Science Reviews* 10, 87-114.
- Nesje, A., Matthews, J.A., Dahl, S.O., Berrisford, M.S. & Andersson, C. 2001: Holocene glacier fluctuation of Flatebreen and winter-precipitation changes in the Jostedalbreen region, western Norway, based on glaciolacustrine sediment records. *The Holocene* 11, 267-280.
- Nesje, A. & Rye, N. 1990: Radiocarbon dates from the mountain area northeast of Årdal, South Norway; evidence for a Preboreal deglaciation. *Norges Geologiske Undersøkelse, Bulletin* 418, 1-7.
- Nicklen, P. & Brody, H. 2000: *Seasons of the Arctic*. Sierra Club Books, San Francisco, 1-102.
- Niklasson, M. & Granström, A. 2000: Numbers and sizes of fires: Long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. *Ecology* 81, 6, 1484-1499.
- Nitter, M. 1998: Værtypeklassifisering ved hjelp av en objektiv statistisk metode: Iver Lunds værtypeklassifisering. *AmS-Varia* 34, 1-115.
- Nitter, M. 1999: *Variability in the atmospheric circulation of the North Atlantic region in the period 1881-1993*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen.
- Nitter, M. 2005: Når det blir varmere og våtere. Nasjonale klimascenarier, konsekvenser og utfordringer i ulike tidskategorier. I Kleppe, E.J. & Nitter, M. (red.): *Kvinner i*

- arkeologi i Norge (K.A.N.) 25, 92-110.
- Nitter, M. 2007: Når klima blir kultur. *Frå haug ok heidni* 4/2007, 20-30.
- Nitter, M. 2008: Klimarom: Klimaets avhengighet av skala og landskap. <http://jenny-rita.org/mariannenitter.html>
- Nitter, M. 2009: Klimarom: Klimaets avhengighet av skala og landskap. I Nitter, M. & Pedersen, E.S. (red.): Tverrfaglige perspektiver. *AmS-Varia* 49, 119-130.
- Nitter, M. manuskript: *Culture climate. New Approaches to Climate and Culture.*
- Noe-Nygaard, N. 1973: The Vig bull. New information on the final hunt. *Bulletin Geological Society Denmark*, 244-248.
- Nordhagen, R. 1943: Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. *Institutt for Sammenlignende Kulturforskning A, XII*, 1-246.
- Nordqvist, B. 1999: The chronology of the western Swedish Mesolithic and Late Paleolithic: Old answers in spite of new methods. I Boaz, J. (red.): The Mesolithic of Central Scandinavia. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 22, 235-253.
- Norsk Institutt for Naturforskning 2010: Villrein i drømmeland. Intervju av Hans E.H. Jacobsen i *Stavanger Aftenblad* 15. april 2010, 8-9.
- Northern Pipeline Agency's Hearings 1979: *Encyclopaedic Data in the Archives of the Union of British Columbia Indian Chiefs, Vancouver*. Volume 16 og 17.
- NOU 1974:30B: *Hardangervidda. Natur – kulturhistorie – samfunnsliv*. Norges Offentlige Utredninger, Miljøverndepartementet, Universitetsforlaget, Oslo, 1-352.
- NOU 1974:39: *Fjellplan for Setesdal Vesthei*. Norges Offentlige Utredninger, Miljøverndepartementet, Universitetsforlaget, Oslo, 1-192.
- Nydal, R. 1959: Trondheim Natural Radiocarbon Measurements I. *American Journal of Science Radiocarbon Supplement I*, 76-80.
- Nydal, R. 1960: Trondheim Natural Radiocarbon Measurements II. *American Journal of Science Radiocarbon Supplement II*, 82-96.
- Nydal, R. 1962: Trondheim Natural Radiocarbon Measurements III. *Radiocarbon* 4, 160-181.
- Nydal, R. 1970: Trondheim Natural Radiocarbon Measurements V. *Radiocarbon* 12, 205-237.
- Nydal, R., Gulliksen, S. & Løvseth, K. 1972: Trondheim Natural Radiocarbon Measurements VI. *Radiocarbon* 14, 2, 418-451.
- Nydal, R., Gulliksen, S., Løvseth, K. & Skogseth, F. 1985: Trondheim Natural Radiocarbon Measurements IX. *Radiocarbon* 27, 3, 525-609.
- Nydal, R., Løvseth, K., Skullerud, K.E. & Holm, M. 1964: Trondheim Natural Radiocarbon Measurements IV. *Radiocarbon* 6, 280-290.
- Nydal, R., Løvseth, K. & Syrstad, O. 1970: Trondheim Natural Radiocarbon Measurements V. *Radiocarbon* 12, 205-237.
- Nygaard, S. 1974: Håvikboplassene på Karmøy. En forsøksvis analyse av Nøstvetkulturen på Vestlandet. *Stavanger Museum Årbok* 1973, 5-36.
- Nygaard, S. 1989: The Stone Age of Northern Scandinavia: A review. *Journal of World Prehistory* 3, 1, 71-116.
- Nygaard, S. 1990: Mesolithic Western Norway. I Vermeersch, P.M. & Peer, P. van (red.): *Contributions to the Mesolithic in Europe*. Leuven University Press, Leuven, 227-237.
- Nygaard, S. 1995: Steinalderen i Sør-Norge. Et debattinnlegg. *Arkeologiske Skrifter* 8, Universitetet i Bergen, 12-26.
- Nystuen, J.P. 1986: Regler og råd for navnsetting av geologiske enheter i Norge. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 66, Supplement 1, 1-96.
- Nærøy, A.J. 1987: *Redskapstradisjon i Hordaland fra 5500 til 4000 før nåtid – en lokalkronologisk studie*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Bergen.
- Nærøy, A.J. 1993: Chronological and technological changes in western Norway 6000-3800 BP. *Acta Archaeologica* 63, 77-95.
- Nærøy, A.J. 1994: Troll-prosjektet. Arkeologiske undersøkelser på Kollsnes, Øygarden k., Hordaland, 1989-1992. Med bidrag av Eli-Christine Soltvedt, Knut Andreas Bergsvik, Mons Kvamme og Anne Karin Hufthammer. *Arkeologiske Rapporter* 19, Universitetet i Bergen, 1-278.
- Nærøy, A.J. 2000a: Stone Age Living Spaces in Western Norway. *BAR International Series* 857, 1-209.
- Nærøy, A.J. 2000b: Åsgard. Natur- og kulturhistoriske undersøkelser langs traseen for en gassrørledning i Nord-Rogaland. I Løken, T. (red.): Åsgard – natur- og kulturhistoriske undersøkelser langs en gassrør-trasé i Karmøy og Tysvær, Rogaland. *AmS-Rapport* 14, 163-175.
- Odland, A. 1996: Differences in the vertical distribution pattern of *Betula pubescens* in Norway and its ecological significance. *Paläoklimaforschung/ Paleoclimate Research* 20, 43-59.
- Odland, A. & Botnen, A. 1983: Botanisk synfaring i Tengeldal-Lingvang, Ryfylke. *Rapport* 29, Botanisk Institutt, Universitetet i Bergen, 1-30.
- Odland, A., Sivertsen, S., Nordmark, O., Botnen, A. & Brunstad, B. 1985: Stordalsvassdraget i Etne og Åbødalsvassdraget i Sauda. Kongsjonsavgjørende botaniske undersøkelser. *Rapport* 35, Botanisk Institutt, Universitetet i Bergen, 1-139.
- Odner, K. 1964: Erhverv og bosetning i Komsakulturen. Omriss av Komsakulturens økonomi innenfor et begrenset geografisk område. *Viking* 28, 117-128.
- Odner, K. 1965: Vivik ved Holmevatn på Haukelifjell. *Viking* 29, 201-242.
- Odner, K. 1968: Vivik near Lake Holmevatn on Haukelifjell. *Norwegian Archaeological Review* 1, 80-83.
- Odner, K. 1971: Comments on Arne Johansen: *Prehistoric Sites in the Lærdal Basin*. *Norwegian Archaeological Review* 4, 2, 51-54.
- Ohlson, M. 2010: Motstandsdyktig gammelskog. Intervju ved T.E. Økland: <http://www.forskning.no/artikler/2010/februar/242262/print>
- Olsen, A.B. 1981: *Bruk av diabas i vestnorsk steinalder*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Bergen, 1-192.
- Olsen, A.B. 1992: *Kotedalen – en boplass gjennom 5000 år. Fangstbosetning og tidlig jordbruk i vestnorsk steinalder: Nye funn og nye perspektiver*. Bind 1, Historisk musuem, Universitetet i Bergen 1-271.
- Olsen, A.B. 1995: Fangstsedentisme og tidlig jordbrukspraksis i vestnorsk yngre steinalder belyst ved undersøkelsene i Kotedalen, Radøy, Hordaland. *Arkeologiske Skrifter* 8, Universitetet i Bergen, 111-131.
- Olsen, A.B. & Alsaker, S. 1984: Greenstone and diabase utilization in the Stone Age of Western Norway:

- Technological and socio-cultural aspects of axe and adze production and distribution. *Norwegian Archaeological Review* 17, 2, 71-103.
- Olsen, H. 1976: *Skipshelleren. Osteologisk materiale*. Upublisert rapport, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen, 1-136.
- Olstad, O. & Krafft, A. 1980: Elgen. I Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): *Norges dyr*. Bind 1: Pattedyr. J.W. Cappelen forlag AS, Oslo, 382-401.
- Omberg, A. 1981: *En økologisk undersøkelse av furuskog i Ulvik, Hardanger*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen, 1-124.
- Opedal, A. 1998: De glemte skipsgravene. Makt og myter på Avaldsnes. *AmS-Småtrykk* 47, 1-240.
- Osborne, A.H., Vance, D., Rohling, E.J., Barton, N., Rogerson, M. & Fello, N. 2008: A humid corridor across the Sahara for the migration of early modern humans out of Africa 120,000 years ago. *Proceedings National Academy Sciences The United States of America* 105, 43, 16444-16447.
- Owren, G.B. 1984: *Vegetasjonshistorie på Dovrefjell: Utviklingen gjennom de siste 9000 år*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Trondheim, 1-75.
- Patterson, W.A., Edwards, K.J. & Maguire, D.J. 1987: Microscopic charcoal as a fossil indicator of fire. *Quaternary Science Reviews* 6, 3-23.
- Paus, Aa. 1982: Vegetasjonshistoriske undersøkelser i Sandvikvatn, Kårstø, Tysvær i Rogaland. I Eide, F.G. & Paus, Aa. (red.): *Vegetasjonshistoriske undersøkelser på Kårstø, Tysvær kommune, Rogaland*. Del II. *Rapport* 23, Botanisk Institutt, Universitetet i Bergen, 1-84.
- Paus, Aa. 1988: Late Weichselian vegetation, climate, and floral migration at Sandvikvatn, North Rogaland, southwestern Norway. *Boreas* 17, 113-139.
- Paus, Aa. 1989a: Late Weichselian vegetation, climate and floral migration at Eikebakken, south Rogaland, southwestern Norway. *Review of Palaeobotany and Palynology* 61, 177-203.
- Paus, Aa. 1989b: Late Weichselian vegetation, climate, and floral migration at Liastemmen, north Rogaland, south-west Norway. *Journal of Quaternary Science* 4, 3, 223-242.
- Paus, Aa. 1990: Late Weichselian and early Holocene vegetation, climate, and floral migration at Utsira, North-Rogaland, southwestern Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 70, 135-152.
- Paus, Aa. 1992: *Late Weichselian vegetation, climate and floral migration in Rogaland, southwestern Norway; pollen analytical evidence from four late-glacial basins*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen.
- Paus, Aa. 2010: Vegetation and environment of the Rødalen alpine area, Central Norway, with emphasis on the early Holocene. *Vegetation History and Archaeobotany* 19, 1, 29-51.
- Paus, Aa., Jevne, O.E. & Gustafson, L. 1987: Kulturhistoriske undersøkelser i Innerdalen, Kvikne, Hedmark. *Rapport, Arkeologisk serie 1987-1*, Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, 1-151.
- Pedersen, E.S. 1982: Tre bygdesamfunn rundt heia. Befolkningsmessige, økonomiske og sosiale forhold i Valle, Suldal og Hjelmeland 1800-1900. *AmS-Skrifter* 8, 1-103.
- Pedersen, E.S. 1994: *Klimaets betydning i norsk historisk forskning*. Upublisert foredrag på Høgskolen i Stavanger 23. november 1994.
- Pedersen, E.S. 1996 (red.): North European climate data in the latter part of the Maunder Minimum period A.D. 1675-1715. *AmS-Varia* 25, 1-66.
- Petersen, E.B. 2001: Mesolitiske grave og skeletter. *Danmarks jægerstenalder – status og perspektiver*. Hørsholm Egns Museum, Hørsholm, 43-58.
- Petersen, E.B. & Meiklejohn, C. 2003: Three Cremations and a Funeral: Aspects of Burial Practice in Mesolithic Vedbaek. I Larsson, L., Kindgren, H., Knutsson, K., Loeffler, D. & Åkerlund, A. (red.): *Mesolithic in Europe; Mesolithic on the Move*. Oxbow Books, Oxford, 485-493.
- Pettersen, K. 1999: The Mesolithic in southern Trøndelag. I Boaz, J. (red.): *The Mesolithic of Central Scandinavia*. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 22, 153-166.
- Pigott, C.D. & Huntley, J.P. 1980: Factors controlling the distribution of *Tilia cordata* in the northern limits of its geographical range. II. History in north-west England. *New Phytologist* 84, 145-164.
- Prescott, C. 1988: Skrivarhelleren i Årdal i Sogn. I Indrelied, S., Kaland, S. & Solberg, B. (red.): *Festskrift til Anders Hagen*. *Arkeologiske Skrifter* 4, Universitetet i Bergen, 68-78.
- Prescott, C. 1991a: Late Neolithic and Bronze Age developments on the periphery of southern Scandinavia. *Norwegian Archaeological Review* 24, 1, 35-48.
- Prescott, C. 1991b: Kulturhistoriske undersøkelser i Skrivarhelleren. *Arkeologiske Rapporter* 14, Universitetet i Bergen, 1-129.
- Prescott, C. 1993: Rapport fra periferien. Nyere undersøkelser fra Sogn. I Forsberg, L. & Larsson, L. (red.): *Ekonomi och näringsformer i nordisk bronsealder*. *Studia Archaeologica Universitatis Umensis* 3, 151-161.
- Prescott, C. 1995: From Stone Age to Iron Age. A Study from Sogn, Western Norway. *BAR International Series* 603, 1-150.
- Prøsch-Danielsen, L. 1984: *En paleoøkologisk studie av Osmunda regalis L. – lokaliteten i Kvam, Hordaland*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen, 1-148.
- Prøsch-Danielsen, L. 1990: Vegetasjonshistoriske studier fra Suldal og Sauda kommuner, Nord-Rogaland. *AmS-Rapport* 2, 1-74.
- Prøsch-Danielsen, L. 1993: Naturhistoriske undersøkelser i Rennesøy og Finnøy kommuner, Rogaland, Sørvest-Norge. *AmS-Varia* 22, 1-119.
- Prøsch-Danielsen, L. 1996: Vegetation history and human impact during the last 11 500 years at Lista, the southernmost part of Norway. Based primarily on Professor Ulf Hafsten's material and diary from 1955-1957. *Norsk geografisk Tidsskrift* 50, 85-99.
- Prøsch-Danielsen, L. 1997: New light on the Holocene shore displacement curve on Lista, the southernmost part of Norway. Based primarily on Professor Ulf Hafsten's material and diary from 1955-1957 and 1966. *Norsk geografisk Tidsskrift* 51, 83-101.
- Prøsch-Danielsen, L. 2006: Sea-level studies along the coast of southwestern Norway. With emphasis on three shortlived Holocene marine events. *AmS-Skrifter* 20, 1-94.
- Prøsch-Danielsen, L. & Høgestøl, M. 1995: A Coastal Ahrensburgian Site found at Galta, Rennesøy, Southwest Norway. I Fischer, A. (red.): *Man and Sea in the Mesolithic*. Coastal Settlement above and below Present Sea Level.

- Oxbow Monograph* 53, 123-130.
- Prøsch-Danielsen, L. & Selsing, L. 2009: Aeolian activity during the last 9200 calendar years BP along the southwestern coastal rim of Norway. *AmS-Skrifter* 21, 1-96.
- Prøsch-Danielsen, L. & Simonsen, A. 2000a: The deforestation patterns and the establishment of the coastal heathland of southwestern Norway. *AmS-Skrifter* 15, 1-47.
- Prøsch-Danielsen, L. & Simonsen, A. 2000b: Palaeoecological investigations towards the reconstruction of the history of forest clearances and coastal heathlands in southwestern Norway. *Vegetation History and Archaeobotany* 9, 189-204.
- Rafferty, J.E. 1985: The archaeological record on sedentariness: Recognition, development, and implications. *Advances in Archaeological Method and Theory* 8, 113-156.
- Ralska-Jasiewiczowa, M. & Geel, B. van 1992: Early human disturbance of the natural environment recorded in annually laminated sediments of Lake Gosciarz, central Poland. *Vegetation History and Archaeobotany* 1, 33-42.
- Ramsey, C.B. 2003: *Oxcal v3.9*. A computer program for radiocarbon age calibration based on atmospheric data from Stuiver *et al.* 1998.
- Randers, K. 1982: Arkeologi, del 1. I Kvamme, M. & Randers, K. 1982: Breheimenundersøkelsene 1981. *Arkeologiske Rapporter* 3, Universitetet i Bergen, 1-87.
- Randers, K. 1986: Breheimenundersøkelsene 1982-1984. I: Høyfjellet. *Arkeologiske Rapporter* 10, Universitetet i Bergen, 1-128.
- Rankama, T. & Ukkonen, P. 2001: On the early history of the wild reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in Finland. *Boreas* 30, 131-147.
- Rasmussen, K. 1925-26: *Fra Grønland til Stillehavet. Rejser og Mennesker fra 5. Thule-ekspedition 1921-24*. 2 bind. Gyldendalske boghandel, Nordisk forlag, København, 1-461 og 1-416.
- Rasmussen, K. 1927 [1915]: *Min rejsedagbog. Skildringer fra den første Thule-ekspedition*. Gyldendalske boghandel, Nordisk forlag, København, 1-187.
- Rasmussen, K. 1931: The Netsilik Eskimos. Social Life and Spiritual Culture. *Report of the Fifth Thule Expedition 1921-1924*, 8, 1-2. Gyldendalske boghandel, Nordisk forlag, København.
- Rasmussen, K. 1955 [1932]: *Den store sledereisen*. Gyldendal norsk forlag, Oslo, 1-178.
- Rasmussen, K. & Birket-Smith K. 1930: *Report on the Fifth Thule expedition 1921-1924*, 4, 6, 7, 8 og 9. Gyldendalske boghandel, Nordisk forlag, København.
- Ravn, M. 1993: Analogy in Danish prehistoric studies. *Norwegian Archaeological Review* 26, 2, 59-90.
- Rees, J. 2006: *Det store kappløpet*. Schibsted, A/T Trykk Otta AS, 1-300.
- Regnell, M. 1998: Archaeobotanical finds from the Stone Age of the Nordic countries. A catalogue of plant remains from archaeological contexts. *Lundqua Report* 36, 1-14.
- Regnell, M., Gaillard, M.-J., Bartholin, T.S. & Karsten, P. 1995: Reconstruction of environment and history of plant use during the Late Mesolithic (Ertebølle culture) at the inland settlement of Bökeberg III, southern Sweden. *Vegetation History and Archaeobotany* 4, 2, 67-91.
- Reimer, P.J., Baillie, M.G.L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Bertrand, C., Blackwell, P.G., Buck, C.E., Burr, G., Cutler, K.B., Damon, P.E., Edwards, R.L., Fairbanks, R.G., Friedrich, M., Guilderson, T.P., Hughen, K.A., Kromer, B., McCormac, F.G., Manning, S., Ramsey, C.B., Reimer, R.W., Remmele, S., Southon, J.R., Stuiver, M., Talamo, S., Taylor, F.W., Plicht, J van der & Weyhenmeyer, C.E. 2004: IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46, 3, 1029-1058.
- Reimer, P.J., Baillie, M.G.L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Burr, G.S., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hajdas, I., Heaton, T.J., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., McCormac, F.G., Manning, S.W., Reimer, R.W., Richards, D.A., Southon, J.R., Talamo, S., Turney, C.S.M., van der Plicht, J. & Weyhenmeyer, C.E. 2009: IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 51, 4, 1111-1150.
- Reimers, E. 1980: Reinen. I Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): *Norges dyr*. Bind 1: Pattedyr. J.W. Cappelens forlag AS, Oslo, 402-422.
- Rekstad, J. 1904: Skoggrænsens og snelinens store høide tidligere i det sydlige Norge. *Norges Geologiske Undersøkelse Aarbog* 5, 3-18.
- Reynaud, C. 1975: Palaeoecological significance of *Hippophaë rhamnoides*, with an example of the protocratic vegetational stage in NE Fennoscandia. *Boreas* 5, 9-24.
- Rick, J. 1987: Dates as data: An examination of the Peruvian precaramic radiocarbon record. *American Antiquity* 52, 55-73.
- Rokoengen, K. & Johansen, A.B. 1996: Possibilities for early settlement on the Norwegian continental shelf. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 76, 121-125.
- Rolfsen, P. 1972: Kvartærgeologiske og botaniske betingelser for mennesker i Sør-Norge i seinglasial og tidlig postglasial tid. *Viking* 36, 131-153.
- Rolfsen, P. 1977: En fjellgård fra jernalderen i Bykle. *Viking* 40, 79-128.
- Romundset, A. 2005: *Strandforskyvning og isavsmelting i midtre Hardanger*. Upublisert mastergradsoppgave, Universitetet i Bergen, 1-74.
- Rowe, J.S. & Scotter, G.W. 1973: Fire in the boreal forest. *Quaternary Research* 3, 3, 444-464.
- Rust, A. 1943: *Die alt- und mittelsteinzeitlichen Funde von Stellmoor*. Karl Wachholtz Verlag, Neumünster in Holstein, 1-234.
- Ryvarden, L. & Kaland, P.E. 1968: *Artemisia norwegica* funnet i Rogaland. *Blyttia* 26, 75-84.
- Røed, K. 2005 (8. februar): *Villreinen villere enn vi trodde*. Ført i pennen av journalist Paul Torvik Nilsen i Gode Nyheter AS. Se <http://www.forskning.no/Artikler/2005/februar/1107788749.18>
- Røthe, G. 2007: Viltveksande urter som krydder og helsekost. Tiltak i handlingsplan for økologisk landbruk i Troms. *Bioforsk Rapport* 2, 19, 1-18.
- Røv, N. 2002: *Trollheimsreinen*. Bygdeforlaget, EKH trykk, Molde, 1-104.
- Sageidet, B.M. 2005: A geoarchaeological study of processes that formed the cultural landscape at Orstad, Jæren, SW-Norway, in prehistoric times. *Dr. Scientiarum thesis 2005:17*, Universitetet for miljø- og biovitenskap.

- Sageidet, B.M. 2009: Late Holocene land use at Orstad, Jæren, southwestern Norway, evidence from pollen analysis and soil micromorphology. *Catena* 78, 3, 198-217.
- Sageidet, B.M., Haugen, L.-E. & Strand, L.T. 2005: Pollen distributions in the soils at Orstad, Klepp in SW-Norway, elucidated by pollen records, thin section studies and soil hydraulic properties. I Sageidet, B.M.: A geoarchaeological study of processes that formed the cultural landscape at Orstad, Jæren, SW-Norway, in prehistoric times. *Dr. Scientiarum thesis 2005:17*, Universitetet for miljø- og biovitenskap, paper IV.
- Saldarriaga, J.G. & West, D.C. 1986: Holocene fires in the Northern Amazon Basin. *Quaternary Research* 26, 3, 358-366.
- Schaller, E. 1984: *Organisasjonsmønstre i steinalderen i sørnorske fjellstrøk*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Oslo, 1-131.
- Schaller Åhrberg, E. 2007a: Fishing for storage: Mesolithic short term fishing for long term consumption. I Milner, N., Craig, O.E. & Bailey, G.N. 2007: *Shell Middens in Atlantic Europe*. Oxbow Books, Oxford, 50-53.
- Schaller Åhrberg, E. 2007b: *Rapport arkeologisk utgravning Aursjøprosjektet. Steinbrukende tid ved Gautsjø og Grynningen*. Kulturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo, 1-128.
- Schimmel, J. 1993: Tree seedling establishment after fire in northern Sweden in relation to fire severity. I Schimmel, J.: On fire. Fire behavior, fuel succession and vegetation response to fire in the Swedish boreal forest. *Dissertations in Forest Vegetation Ecology* 5.
- Schimmel, J. & Granström, A. 1997: Fuel succession and fire behavior in the Swedish boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research* 27, 8, 1207-1216.
- Schistad, T. & Anundsen, K. 1994: *Sea-level changes and crustal movements in Egersund, South Norway*. 21. Nordiska geologiska vintermötet Luleå 10-13 Januari 1994, abstractsamling.
- Sejrup, H.P., Hafliðason, H., Aarseth, I., King, E., Forsberg, C.F., Long, D. & Rokoengen, K. 1994: Late Weichselian glaciation history of the northern North Sea. *Boreas* 23, 1-13.
- Sejrup, H.P., Landvik, J.Y., Larsen, E., Janocko, J., Eiriksson, J. & King, E. 1998: The Jæren area, a border zone of the Norwegian Channel ice stream. *Quaternary Science Reviews* 17, 801-812.
- Sellevoid, B.J. & Skar, B. 1999: The first lady of Norway. I Gundhus, G., Seip, E. & Ulriksen, E. (red.): *Kulturminneforskningens mangfold. NIKU 1994-1999. NIKU Temahefte* 31, 6-11.
- Selsing, L. 1979: Gamle furustubber i fjellet. *AmS-Småtrykk* 3, 71-85.
- Selsing, L. 1983a: Kulturbetinget skoggrense? *Frå haug ok heiðni* 1/1983, 158-162.
- Selsing, L. 1983b: *Vegetasjonshistorisk rapport fra Hamrabø, Suldal kommune, Rogaland*. Upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 1-32.
- Selsing, L. 1986: The First Human Impact and its Relationship to the Time of Deglaciation and the Forest-Limit Variations in the Mountain Areas in Southern Norway. *Striae* 24, 137-142.
- Selsing, L. 1996: The climatic interpretation of Holocene megafossils of pine (*Pinus sylvestris* L.) from the mountain area of southern Norway; the importance of the precession in controlling Holocene climate. *Paläoklimaforschung/ Paleoclimate Research* 20, 147-156.
- Selsing, L. 1998: Subfossils of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) from the mountain area of South Norway as the basis for a long tree-ring chronology. *Norsk geografisk Tidsskrift* 52, 89-103.
- Selsing, L. 1999: Holocene pine subfossils from the mountain area of Suldals- and Setesdalsheiene, Southwest Norway. I Selsing, L. & Lillehammer, G. (red.): *Museumslandskap. Artikkelsamling til Kerstin Griffin på 60-årsdagen. AmS-Rapport* 12B, 269-306.
- Selsing, L. 2003: *Mennesker og klima i fortiden*. Invitert innlegg til paneldebatt på Den 18. vinterkonferansen i geologi, Oslo, 6.-8. januar. Upublisert.
- Selsing, L. manuskript 1: *Sinking i mesolitikum i Sør-Norge*.
- Selsing, L. manuskript 2: *Den første bosetning i Sør-Norge etter Weichselistiden som en diaspora fra Kontinentet*.
- Selsing, L. manuskript 3: *Brannforvaltning i mesolitikum i Sør-Norge*.
- Selsing, L., Foldøy, O., Løken, T., Pedersen, E.S. & Wishman, E. 1991: A preliminary history of the Little ice age in a mountain area in SW Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 71, 223-228.
- Selsing, L., Lillehammer, G., Nitter, M., Pedersen, E.S., Sageidet, B. & Sjurseike, R. 2003: Mennesker og klima i fortiden og fremtiden. *Kronikk i Stavanger Aftenblad* 26. september.
- Selsing, L. & Mejdahl, V. 1994: Aeolian stratigraphy and thermoluminescence dating of sediments of late Holocene age from Sola, southwest Norway. *Boreas* 23, 92-104.
- Selsing, L. & Wishman, E.H. 1978: An approach to the understanding of the summer-climate 7000-6000 BP in Ryfylke, Southwest-Norway. I Frydendahl, K. (red.): *Proceedings of the Nordic symposium on climatic changes and related problems. Klimatiske Meddelelser* 4, Det Danske Meteorologiske Institut, København, 145-153.
- Selsing, L. & Wishman, E. 1984: Mean summer temperatures and circulation in a south-west Norwegian mountain area during the Atlantic period, based upon changes of the alpine pine-forest limit. *Annals of Glaciology* 5, 127-132.
- Sewell, D.R. 1998: A note for novices. *Radiocarbon* 40, 3, xi.
- Shakesby, R.A., Smith, J.G., Matthews, J.A., Winkler, S., Dresser, P.Q., Bakke, J., Dahl, S.-O., Lie, Ø. & Nesje, A. 2007: Reconstruction of Holocene glacier history from distal sources: Glaciofluvial stream-bank mires and a glaciolacustrine sediment core near Sota Sæter, Breheimen, southern Norway. *The Holocene* 17, 6, 729-745.
- Siegert, M.J., Dowdeswell, J.A. & Melles, M. 1999: Late Weichselian glaciation of the Russian High Arctic. *Quaternary Research* 52, 3, 273-285.
- Sigmond, E.M.O. 1975: Berggrunnsgeologisk kartblad over Norge, Saida 1:250 000. *Norges Geologiske Undersøkelse*.
- Sigmond, E.M.O. 1978: Beskrivelse til det berggrunnsgeologiske kartbladet Saida 1:250 000. *Norges Geologiske Undersøkelse* 341, 1-94.
- Simonsen, A. 1973: Har mennesker levd i Rogaland for 12 000 år siden? *Frå haug ok heiðni* 4/1973, 51-56.
- Simonsen, A. 1980: Vertikale variasjoner i Holocen

- pollensedimentasjon i Ulvik, Hardanger. *AmS-Varia* 8, 1-68.
- Simmons, I.G. 1975: Towards an ecology of Mesolithic man in the uplands of Great Britain. *Journal of Archaeological Science* 2, 1-15.
- Simmons, I.G. 1996: *The Environmental Impact of Later Mesolithic Cultures. The Creation of Moorland Landscape in England and Wales*. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1-260.
- Simmons, I.G., Turner, J. & Innes, J.B. 1989: An Application of Fine-Resolution Pollen Analysis to Later Mesolithic Peats of an English Upland. I Bonsall, C. (red.): *The Mesolithic in Europe*. John Donald Publishers, Edinburgh, 206-217.
- Sjurseike, R. 1994: *Jaspisbruddet i Flendalen. En kilde til forståelse av sosiale relasjoner i eldre steinalder*. Upublisert magistergradsavhandling, Universitetet i Oslo, 1-167.
- Sjurseike, R. 1999: I skyggen av monumentene – undersøkelser og vern av steinalderens ikke-agrarer kulturmiljø. I Selsing, L. & Lillehammer, G. (red.): Museumslandskap. Artikkelsamling til Kerstin Griffin på 60-årsdagen. *AmS-Rapport 12B*, 521-530.
- Sjurseike, R. 2004: Hvem drepte hvalen? I Selsing, L. (red.): Feministisk teori, kvinne- og kjønnsforskning i Rogaland. *AmS-Varia* 41, 51-58.
- Skar, B. 1985a: Arkeologi. I Selsing, L. (red.): *Arkeologisk utgravning på Stavanger Lufthavn, Sola, Sømme gnr. 15, Sola kommune, Rogaland. Rapport til oppdragsgiverne*. Upublisert rapport, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 13-19.
- Skar Christiansen, B. 1985b: *Salthellerbopladsen – belyst ved site-catchmentanalyse*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Århus, 1-92.
- Skjelstad, G. 2003: *Regionalitet i vestnorsk mesolitikum. Råstoffbruk og sosiale grenser på Vestlandskysten i mellom- og senmesolitikum*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen, 1-140.
- Skjølsvold, A. 1969: En fangstmans grav i Trysilfjellene. *Viking* 33, 139-199.
- Skjølsvold, A. 1977: Slettåboplassen. *AmS-Skrifter* 2, 1-380.
- Skjølsvold, A. 1980: Refleksjoner omkring jernaldersgravene i sydnorske fjellstrøk. *Viking* 41, 140-160.
- Skogland, T. 1994: *Villrein. Fra urinnvåner til miljøbarometer*. Teknologisk forlag, Oslo, 1-143.
- Skogland, T. 2006: Wild reindeer foraging-niche organization. *Ecography* 7, 4, 345-379.
- Smart, T.L. & Hoffman, E.S. 1988: Environmental interpretation of archaeological charcoal. I Hastorf, C.A. & Popper, V.S. (red.): *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*. University Chicago Press, Chicago, 167-205.
- Smith, A.G. 1970: The influence of Mesolithic and Neolithic man on British vegetation. I Walker, D. & West, R.G. (red.): *Studies in the Vegetational History of the British Isles*. Cambridge University Press, Cambridge, 81-96.
- Smith, H. 1911: Postglaciala regionförskjutningar i norra Härjedalens og sydvästra Jämtlands fjälltrakter. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 33, 503-530.
- Smith, N.F. 1947: Controlled burning in Michigan's forest and game management programs'. *Proceedings of the Society of American Foresters*, 200-205.
- Solem, T. 2003: Vegetasjonshistorie og fortidens mennesker i Gråfjellområder. I Amundsen, H.R., Risbøl, O. & Skare, K. (red.): På vandring i fortiden. Mennesker og landskap i Gråfjell gjennom 10 000 år. *NIKU Tema* 7:24-28.
- Sollid, J.L. & Reite, A.J. 1983: The last glaciation and deglaciation of Central Norway. I Ehlers, J. (red.): *Glacial Deposits in North-West Europe*. A.A. Balkema, Rotterdam, 41-59.
- Sollid, J.L. & Sørbel, L. 1979: Deglaciation of western Central Norway. *Boreas* 8, 2, 233-239.
- Soltvedt, E.-C. 1991: Makrofossiler fra Skrivarhelleren. Appendix 1 i Prescott, C.: Kulturhistoriske undersøkelser i Skrivarhelleren. *Arkeologiske Rapporter 14*, Universitetet i Bergen, 130-132.
- Soltvedt, E.-C. 1992: Makrofossilundersøkelsene fra Kotedalen. I Hjelle, K.L., Hufthammer, A.K., Kaland, P.E., Olsen, A.B. & Soltvedt, E.-C. (red.): *Kotedalen – en boplass gjennom 5000 år. Naturvitenskapelige undersøkelser*. Bind 2. Historisk Museum, Universitetet i Bergen, 123-137.
- Soltvedt, E.-C. 1994: Hvilke planter sanket og utnyttet menneskene på Kollsnes i forhistorisk tid? I Nærøy, A.J.: Troll-prosjektet. Arkeologiske undersøkelser på Kollsnes, Øygarden k., Hordaland, 1989-1992. *Arkeologiske Rapporter 19*, Universitetet i Bergen, 219-237.
- Soltvedt, E.-C. & Mydland, L. 1995: Kornfunn fra to neolittiske/ eldre bronsealder boplasser på Rennesøy, Rogaland, SV Norge. I Bergsvik, K.A., Nygaard, S. & Nærøy, A.J. (red.): Steinalderkonferansen i Bergen 1993. *Arkeologiske Skrifter* 8, Universitetet i Bergen, 220-232.
- Steen, J.B. 1989: *Ryper. Rypeliv og rypejakt*. Gyldendal norsk forlag A/S, Oslo, 1-367.
- Stenberger, M. 1969: Archaeological settlement research with special consideration of Öland. *Oikos Supplement* 12, 60-67.
- Stenvik, L.F. 1982: Verneplan for vassdrag, 10-års vernede vassdrag. Arkeologiske kulturminner i Drivavassdraget, S-Trøndelag, Møre og Romsdal. *Arkeologisk serie 1982:4, Rapport, Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab, Museet*, 1-138.
- Stewart, O.C. 1956: Fire as the first great force employed by man. I Thomas, W.L. (red.): *Man's Role in Changing the Face of the Earth*. Aldine, Chicago, 115-133.
- Strand, O., Swenson, J.E., Jordhøy, P., Nellesmann, C., Solberg, E.J., Linnell, J.D. & Holand, Ø. 2002: Villrein; i grenseland mellom bruk og bevaring. I Pedersen, H.C. & Jonsson, B. (red.): Bærekraftig høsting av bestander: Sluttrapport. *NINA Temahefte* 18, 56-60.
- Strassburg, J. 2003: Rituals at the Meso 2000 Conference and the Mesolithic-Neolithic Terminological Breakdown. I Larsson, L., Kindgren, H., Knutsson, K., Loeffler, D. & Åkerlund, A. (red.): *Mesolithic in Europe; Mesolithic on the Move*. Oxbow Books, Oxford, 542-546.
- Stuiver, M. 1986: Editorial comment. *Radiocarbon* 28, 2b, ii.
- Stuiver, M. & Kra, R. 1986 (red.): Proceedings of the twelfth international radiocarbon conference – Trondheim, Norway. Calibration issue. *Radiocarbon* 28, 2b, 805-1030.
- Stuiver, M. & G., Plicht, H. van der 1998: INTCAL 98: Calibration issue. *Radiocarbon* 40, 3, 1041-1164.
- Stuiver, M., Reimer, P.J., Bard, E., Beck, J.W., Burr, G.S., Hughen, K.A., Kromer, B., McCormac, G., Plicht, H. van der & Spurk, M. 1998: Intcal98 radiocarbon age calibration,

- 24,000-0 cal BP. *Radiocarbon* 40, 3, 1041-1083.
- Stuiver, M., Reimer, P.J. & Reimer, R. 2007: *CALIB Radiocarbon calibration. Execute version 5.0.2.html, operating instructions. What's new.* <http://calib.qub.ac.uk/calib/>
- Svendsen, J.I. & Mangerud, J. 1987: Late Weichselian and Holocene sea-level history for a cross-section of western Norway. *Journal Quaternary Science* 2, 113-132.
- Svensson, T.G. 1997: *Folk i Arktis & Sub-Arktis*. Guide til Arktis & Sub-Arktis-salen. Etnografisk Museum, Universitetet i Oslo, 1-60.
- Swain, A.M. 1973: A history of fire and vegetation in northeastern Minnesota as recorded in lake sediments. *Quaternary Research* 3, 3, 383-396.
- Sømme, S. & Jonsson, B. 1981: Laksen. I Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): *Norges dyr*. Bind 3: Krypdyr, amfibier og fisker. J.W. Cappelens forlag AS, Oslo, 86-101.
- Sønstegeard, E. & Mangerud, J. 1977: Stratigraphy and dating of Holocene gully sediments in Os, western Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 57, 313-346.
- Sørensen, R. 1983: Glacial deposits in the Oslofjord area. I Ehlers, J. (red.): *Glacial Deposits in North-West Europe*. A.A. Balkema, Rotterdam, 19-27.
- Sørensen, R., Bakkelid, S. & Torp, B. 1987: *Landheving*. Målestokk 1:5.000.000. *Nasjonalatlas for Norge*. Hovedtema 2: Landformer, berggrunn og løsmasser, kartblad 2.3.3. Statens Kartverk, Hønefoss.
- Tallentire, P.A. 1974: The palaeohistory of the grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench.) and black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) in Fennoscandia. *The New Phytologist* 73, 529-546.
- Talon, B., Payette, S., Filion, L. & Delwaide, A. 2005: Reconstruction of the long-term fire history of an old-growth deciduous forest in Southern Quebec, Canada, from charred wood in mineral soils. *Quaternary Research* 64, 1, 36-43.
- Thomsen, H. 1982: Late Weichselian shore-level displacement on Nord-Jæren, south-west Norway. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 103, 447-468.
- Thun, T. 1987: Comparison of tree-ring chronologies from southern Norway. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae A III* 145, 89-95.
- Thun, T. 2009: Mumie-trær nekter å råtne. Intervju ved T. Eivindsen: <http://www.forskning.no/2009/oktober/232036/print>
- Tipping, R., Long, D., Carter, S., Davidson, D.A., Tyler, A. & Boag, B. 1999: Testing the potential of soil-stratigraphic palynology in podzols. I Pollard, A.M. (red.): *Geoarchaeology: Exploration, Environments, Resources*. *Geological Society Special Publication* 165, 79-90.
- Tolonen, M. 1985: Palaeoecological record of local fire history from a peat deposit in SW Finland. *Annales Botanici Fennici* 22, 15-29.
- Torske, N. 1996: Holocene vegetation, climate and glacier histories in the Jostedalbreen region, western Norway – palaeoecological interpretations from an alpine peat deposit. *Paläoklimaforschung/ Paleoclimate Research* 20, 215-232.
- Troels-Smith, J. 1955: Karakterisering av løse jordarter. *Danmarks Geologiske Undersøgelse* 4, 3, 1-73.
- Tukhanen, S. 1980: Climatic Parameter and Indices in Plant Geography. *Acta Phytogeographica Suecica* 67, 1-105.
- Turney, S.M. & Brown, H. 2007: Catastrophic early Holocene Sea Level Rise, Human Migration and the Neolithic Transition in Europe. *Quaternary Science Reviews* 26, 2036-2041.
- Tuttle, K.J., Østmo, S.R. & Andersen, B.G. 1997: Quantitative Study of the Distributary Braidplain of the Preboreal ice-contact Gardermoen Delta Complex, southeastern Norway. *Boreas* 26, 141-156.
- Törnqvist, T.E., Bick, S.J., González, J.L., Borg, K. van der & Jong, A.F.M. de 2004: Tracking the Sea-Level Signature of the 8.2 ka Cooling Event: New Constraints from the Mississippi Delta. *Geophysical Research Letters* 31, doi:10.1029/2004GL021429.
- Uleberg, E. 1999: Cultural landscapes in Stone Age research. I Boaz, J. (red.): *The Mesolithic of Central Scandinavia*. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 22, 39-45.
- Undås, I. 1942: Fossilfunnet fra Blomvåg. *Naturen* 7/1942, 97-107.
- Valeur, P. 1980: Beveren. I Frislid, R. & Semb-Johansson, A. (red.): *Norges dyr*. Bind 1: Pattedyr. J.W. Cappelens forlag AS, Oslo, 76-95.
- Vandkilde, H., Rahbek, U. & Rasmussen, K.L. 1996: Radiocarbon Dating and the Chronology of Bronze Age Southern Scandinavia. *Acta Archaeologica* 67, 183-198.
- Ve, S. 1968: *Utbreidsla og høgdegrensor til skog-, tre- og buskeslag i Sogndal og Hafslo*. Universitetsforlaget, Oslo, 1-108.
- Ve, S. 1971: Jakt frå steinalderen til våre dagar. I Ve, S. (red.): *Bygdebok for Årdal*. Bind 1, Bergen, 179-252.
- Velle, G., Larsen, J., Eide, W., Peglar, S.M. & Birks, H.J.B. 2005: Holocene Environmental History and Climate of Råtåsjoen, a Low-Alpine Lake in south-central Norway. *Journal of Paleolimnology* 33, 129-153.
- Vera, F.W.M. 2000: *Grazing Ecology and Forest History*. CABI Publishing, New York, 1-493.
- Viereck, L.A. 1973: Wildfire in the Taiga of Alaska. *Quaternary Research* 3, 3, 465-495.
- Viklund, K. 2002: Issues in Swedish archaeobotany – a guide through twenty years of archaeobotanical research at the University of Umeå. I Viklund, K. (red.): *Nordic archaeobotany – NAG 2000 in Umeå*. *Archaeology and Environment* 15, 193-202.
- Vinsrygg, S. 1973a: *Mosvatn*. Upublisert rapport 6. august 1973, Topografisk arkiv, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger, 1-4.
- Vinsrygg, S. 1973b: Ulla/førre-undersøkingane. *Frå haug ok heiðni* 4/1973, 56-60.
- Vinsrygg, S. 1974: Stråpa-Sandsa. Ein jernalderboplass i Suldalsheia. *Frå haug ok heiðni* 4/1974, 203-210.
- Vinsrygg, S. 1979: Reiskapar til sanking/primitivt jordbruk? Analyse av steinkøller med bora hol frå Rogaland. *Viking* 42, 27-68.
- Vold, S.L. 1955: Fangst av orrfugl og rjuper med kastennet. *Historielaget for Sogn* 17, 40-44.
- Vorren, K.-D. 1986: The impact of early agriculture on the vegetation of Northern Norway. A discussion of anthropogenic indicators in biostratigraphical data. I Behre, K.-E. (red.): *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*. A.A. Balkema, Rotterdam, 1-18.
- Vorren, K.-D. 2005: Stone Age settlements at Sørøya, sub-arctic Norway: Impact on the vegetation. *Vegetation*

- History and Archaeobotany* 14, 1-13.
- Vorren, K.-D., Alm, T. & Mørkved, B. 1996: Holocene pine (*Pinus sylvestris* L.) and grey alder (*Alnus incana* Moench.) immigration and areal oscillations in central Troms, northern Norway, and their palaeoclimatic implications. *Paläoklimaforschung/ Palaeoclimate Research* 20, 271-291.
- Vorren, T.O. 1974: Hardangerviddas kvartærgeologi. I NOU 1974:30B: *Hardangervidda. Natur – kulturhistorie – samfunnsliv*. Norges Offentlige Utredninger, Miljøverndepartementet, Universitetsforlaget, Oslo, 45-57.
- Vorren, T.O. 1979: Weichselian ice movements, sediments and stratigraphy on Hardangervidda, South Norway. *Norges Geologiske Undersøkelse* 350, 1-117.
- Vorren, T.O. & Mangerud, J. 2006: Istider kommer og går. I Ramberg, I.B., Bryhni, I. & Nøttvedt, A. (red.): *Landet blir til. Norges geologi*. Norsk geologisk forening, Trondheim, 478-529.
- Vorren, Ø. & Eriksen, H.K. 1993: Samiske offerplasser i Varanger. *Tromsø Museums Skrifter* 24, 1-213.
- Vuorela, I. 1978: Local settlement history of the Lahti area as shown by pollen analysis. *Bulletin Geological Society Finland* 50, 45-57.
- Vuorela, I. 1981: The vegetational and settlement history in Sysmä, central south Finland, interpreted on the basis of two pollen diagrams. *Bulletin Geological Society Finland* 53, 1, 47-61.
- Vuorela, I. 1992: Indicator species and human activities in pollen analysis. I Grönlund, E. (red.): The first meeting of Finnish palaeobotanists; state of the art in Finland – May 2-4, 1990. *University of Joensuu, publications of Karelian Institute* 102, 41-50.
- Walderhaug, E. 1994: "Ansiktet er av stein". *Ausevik i Flora – en analyse av bergkunst og kontekst*. Upublisert hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen, 1-126.
- Wein, R.W. & MacLean, D.A. (red.) 1983: The role of fire in northern circumpolar ecosystems. *Scope* 18, 1-322.
- Welinder, S. 1981: Den kontinentaleuropeiska bakgrunden till Norges äldsta stenålder. *Universitetets Oldsaksamling Årbok 1980/1981*, 21-34.
- Welinder, S. 1983: The Ecology of Long-Term Change. *Acta Archaeologica Lundensia, series in 8° minore* 9, 1-115.
- Welinder, S. 1989: Mesolithic forest clearance in Scandinavia. I Bonsall, C. (red.): *The Mesolithic of Europe*. John Donald Publishers, Edinburgh, 362-366.
- Welinder, S. 1992: Människor och landskap. *Aun* 15, *Societas Archaeologica Upsaliensis*, 1-141.
- Welten, M. 1952: Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentals. *Veröffentlich. Geobot. Inst. Rübel. Zürich* 26, 1-35.
- Whittington, G. 1983: A palynological investigation of a second millennium BC Bank-system in the Black moss of Achnacree. *Journal of Archaeological Science* 10, 283-291.
- Wigley, T.M.L., Ingram, M.J. & Farmer, G. 1981: *Climate and history. Studies in past climates and their impact on man*. Cambridge University Press, Cambridge, 1-530.
- Willis, K.J. & Birks, H.J.B. 2006: What is natural? The need for a long-term perspective in biodiversity conservation. *Science* 314, 5803, 1261-1265.
- Wishman, E.H. 1979: Studiet av Ryfylkes klimahistorie i sein- og postglacial tid. *AmS-Varia* 5, 1-150.
- Wishman, E.H. 1983: Hvordan levde jegerfolket i Dyrhaeio for 6-7000 år sida? *Frå haug ok heiðni* 1/1983, 139-148.
- Wishman, E.H. 1985: Topografiske temperaturforskjeller i Suldal, Nord-Rogaland, juni-september 1975-1979. *Klima* 8, 1-29.
- Wishman, E. 2008: Land i sikte. <http://jenny-rita.org/erikwishman.html>, 1-5.
- Wishman, E., Kjos-Hanssen, O. & Johansen, A.B. 1977: Snøen, reinen og menneskene. *Frå haug ok heiðni* 4/1977, 278-287.
- Woodburn, J. 1980: Hunter-gatherers today and reconstruction of the past. I Gellner, E. (red.): *Soviet and Western Anthropology*. Gerald Duckworth, London, 95-117.
- Wreschner, E.E. 1980: Red ochre and human evolution: A case for discussion. *Current Anthropology* 21, 5, 631-633.
- Wright Jr., H.E. & Heinselman, M.L. 1973: Introduction. *Quaternary Research* 3, 3, 319-328.
- Zhou, W.X., Dornette, D., Hill, R.A. & Dunbar, R.I.M. 2005: Discrete hierarchical organization of social group sizes. *Proceedings of the Royal Society of London*, 439-444.
- Østby, E., Lauritzen, S.-E. & Wiig, Ø. 2006: Holocene brown bear (*Ursus arctos* L.) from Norwegian caves. *Boreas* 35, 296-316.
- Østmo, E. 1988: Etableringen av jordbrukskultur i Østfold i steinalderen. *Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Ny rekke* 10, 1-251.
- Østmo, E. & Hedeager, L. 2005 (red.): *Norsk arkeologisk leksikon*. Pax forlag A/S, Oslo, 1-538.

Appendiks 1

Registrerte planter ved Øvre Storvatnet, Bykle kommune, Aust Agder, samt rundt pollenfellen ved Sanddokka øst for Øvre Storvatnet 2.-14. august 1982

Plantebestemmelser Astri Botnen og Lotte Selsing herb.: Herbariebelegg, Rogalandsherbariet, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger

1. Vegetasjonsanalyse på lokalitet J, Øvre Storvatnet, UTM 32VLL 834793, 980 moh.

Størrelse på myr 35 x 14 m², dvs. 14 m på det bredeste. Orientering på lengderetning er nord-sør. Igjengrodd tjern i topogent betinget basseng i lite bekke drag med et lite nedslagsfelt (< 500 m²). I bassinet gytje dekket av torv og bevoset med duskull. Myroverflaten flat, svak helning i øverste del, eksponert mot sør. Sporene etter gravingen i 1978 og 1979 er svake, men utvetydige.

På myroverflaten:

<i>Eriophorum angustifolium</i>	Honck duskull
<i>Scirpus caespitosus</i> L.	bjønnskjegg
<i>Sphagnum</i>	torvmose

På tørre partier rundt myren:

<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	gulaks
<i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) Sprengel	rypebær
<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch ex Opiz	fjellburkne (herb.)
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	vanlig bjørk

<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	røsslyng
<i>Carex bigelowii</i> Torr.	stivstarr (herb.)
<i>Carex brunnescens</i> (Pers) Poir	seterstarr (herb.)
<i>Carex nigra</i> (L.) Reich.	slåttestarr
<i>Carex pilulifera</i> L.	bråtestarr (herb.)
<i>Carex saxatilis</i> L.	blankstarr (herb.)
<i>Carex vaginata</i> Tausch	slirestarr (herb.)
<i>Cornus suecica</i> L.	skrubber
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) PB	sølvbunke
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin	smyle
<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holup	fjelljamne
<i>Dryopteris expansa</i> (C.Presl)	
Fraser-Jenkins & Jermy	sauetelg (herb.)
<i>Empetrum hermaphroditum</i> Hagerup	fjellkrekling
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	torvull
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & C.F.P.Mart.	lusegras
<i>Juncus filiformis</i> L.	trådsev (herb.)
<i>Juncus trifidus</i> L.	rabbesev
<i>Juniperus communis</i> L.	einer
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	greplyng
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	stri kråkefot
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	blåtopp
<i>Nardus stricta</i> L.	finnskjegg
<i>Nathecium ossifragum</i> (L.) Huds.	rome (herb.)
<i>Omalotheca norvégica</i> Gunn	setergråurt
<i>Omalotheca supina</i> L.	dverggråurt
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	tettegras
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räusch	tepperot
<i>Rubus chamaemorus</i> L.	molte
<i>Salix glauca x phyllicifolia</i> (?)	sølvvier (hybrid, herb.)
<i>Salix herbacea</i> L.	museøyre
<i>Solidago virgaurea</i> L.	gullris
<i>Thelypteris limbosperma</i> (All) Fuchs	smørtelg
<i>Thelypteris phegopteris</i> (L.) Sloss	hengjeveng
<i>Trientalis europaea</i> L.	skogstjerne (herb.)
<i>Vaccinium. myrtillus</i> L.	blåbær
<i>V. uliginosum</i> L.	blokkebær
<i>V. vitis-idaea</i> L.	tyttebær
<i>Viola palustris</i> L.	myrfiol

2. Rute fra lokalitet J til steinalderlokalitet 17 langs østsiden av Øvre Storvatnet

Nedenfor nevnes bare planter som ikke ble funnet på lokalitet J.	
<i>Cassiope hypnoides</i> (L.) D. Don	moselyng
<i>Phyllodoce caerulea</i> (L.) Bab	blålyng
<i>Viscaria alpina</i> (L.) G. Don	fjelltjereblom

3. Grytehull nær steinalderboplass med arkeologisk boplass lokalitet 17 sør

På de tørre områder identifiseres planter som ikke ble registrert på de ovenfor nevnte lokaliteter.

<i>Carex limosa</i> L.	dystarr (herb.)
<i>Gymnoparpium dryopteris</i> (L.) Newman	fugletelg
<i>Luzula frigida</i> (Buch.) Sam	seterfrytle (herb.)
<i>Alchemilla alpina</i> L.	fjellmarikåpe
<i>Rumex acetosa</i> L.	engsyre
<i>Salix lapponum</i> L.	lappenvier (hybrid, herb.)

4. Planter observert rundt pollenfellen på Sanddokka øst for Øvre Storvatnet

Vegetasjonen er tydelig preget av de harde klimatiske forhold, plantene er sjeldent høyere enn 10 cm. Gressene er kommet kort, bare et eksemplar i knopp ble observert.

<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	gulaks
<i>Arctostaphylos alpina</i> (L) Spreng	rypebær
<i>Cassiope hypnoides</i> (L.) D. Don	moselyng
<i>Cornus suecica</i> L.	skrubber
<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub	fjelljamne
<i>Empetrum hermaphroditum</i> Hagerup	fjellkrekling
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck	duskull
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	torvull
<i>Hieracium alpinum</i> L.	fjellsvæve
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & C.F.P.Mart.	lusegras
<i>Juncus trifidus</i> L.	rabbesev
<i>Juniperus communis</i> L.	einer
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	greplyng
<i>Phyllodoce caerulea</i> (L.) Bab	blålyng
<i>Rubus chamaemorus</i> L.	molte
<i>Scirpus caespitosus</i> L.	bjønnskjegg
<i>Solidago virgaurea</i> L.	gullris
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	blåbær
<i>V. uliginosum</i> L.	blokkebær
<i>V. vitis-idaea</i> L.	tyttebær

5. Andre observerte arter øst for Øvre Storvatnet

<i>Andromeda polifolia</i> L.	kvitlyng
<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch ex Opiz	fjellburkne
<i>Betula nana</i> L.	dvergbjørk (herb.)
<i>Betula sp.</i> L.	bjørk
<i>Carex lachenalii</i> Schkuhr	rypestarr (herb.)
<i>Carex magellanica</i> Lam	frynsestarr (herb.)
<i>Cryptogramma crispa</i> (L.) R.Br. ex Hooker	hestesprenge
<i>Hieracium alpinum</i> L.	fjellsvæve
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	følblom
<i>Omalotheca supina</i> (L.) DC.	dverggråurt
<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill	fjellsyre
<i>Pinus sylvestris</i> L.	furu
<i>Rumex acetosa</i> L.	engsyre
<i>Salix herbacea</i> L.	musøre
<i>Saxifraga stellaris</i> L.	stjernesildre
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	trefingerurt

Appendiks 2

Appendiks 2 er en sammenstilling av 261 C14-dateringer ≥ 2500 BP-år (2610 kal BP) fra undersøkte arkeologiske lokaliteter i fjellet i Sør-Norge (se fig. 44 og tabell 24). Kalibrering OxCal v3.9 (evt. v3.10) med ett standardavvik (Ramsey 2003, evt. 2005 basert på atmosfæredata fra Stuiver et al. 1998, evt. Reimer et al. 2004).

Appendix 2 is a compilation of 261 radiocarbon dates ≥ 2500 BP years (2610 cal years BP) from investigated archaeological sites in the mountain area of South Norway (see Fig. 44 and Table 24). Calibration OxCal v3.9 (possibly v3.10) with one standard deviation (Ramsey 2003, possibly 2005 based on atmospheric data from Stuiver et al. 1998, possibly Reimer et al. 2004).

Nr./ No.	Lokalitet/ Locality	Kommune/ Municipality	Fylke/ County	moh./ m asl	Lab. nr./ Lab. no.	År BP/ Year BP	Kal år BP/ Cal year BP	Datert materiale/ Dated material	Referanser/ References
1	Store Fløyrlivatnet 6B	Forsand	Rogaland	763	β-141301	9750±80	11250 - 10890	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 2000:28, 2004:84
2	Store Fløyrlivatnet 9	Forsand	Rogaland	763	β-141295	9720±80	11240 - 10870	Charcoal of Salix	Bang-Andersen 2006:14
3	Store Fløyrlivatnet 15	Forsand	Rogaland	763	β-141298	9700±70	11220 - 10870	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 2006:14
4	Store Fløyrlivatnet 6A	Forsand	Rogaland	763	β-141305	9630±80	11180 - 10790	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 2006:14
5	Store Myrvatnet D	Gjesdal	Rogaland	608	T-8295	9610±90	11150 - 10780	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 1989, 1990:221, 2006:14
6	Store Fløyrlivatnet 3	Forsand	Rogaland	763	β-141292	9610±80	11140 - 10780	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 2006:14
7	Store Myrvatnet D	Gjesdal	Rogaland	608	T-7141	9570±70	11090 - 10760	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 1990:221, 2006:14
8	Store Fløyrlivatnet 6A	Forsand	Rogaland	763	β-141302	9560±80	11090 - 10740	Charcoal of Salix	Bang-Andersen 2006:14
9	Store Fløyrlivatnet 15	Forsand	Rogaland	763	β-141299	9540±80	11080 - 10710	Charcoal of Quercus	Bang-Andersen 2000:31-32, 2006:14
10	Store Fløyrlivatnet 15	Forsand	Rogaland	763	β-141297	9530±80	11080 - 10700	Charcoal of Betula	Bang-Andersen 2006:14
11	Store Fløyrlivatnet 9	Forsand	Rogaland	763	β-141296	9490±70	11070 - 10600	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 2006:14
12	Store Myrvatnet D	Gjesdal	Rogaland	608	T-8294	9460±80	11070 - 10570	Charcoal of Salix	Bang-Andersen 1990:221, 2006:14
13	Store Fløyrlivatnet 3	Forsand	Rogaland	763	β-141291	9460±70	11060 - 10580	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 2006:14
14	Store Fløyrlivatnet 6B	Forsand	Rogaland	763	β-141300	9460±70	11060 - 10580	Charcoal of Salix	Bang-Andersen 2006:14
15	Store Fløyrlivatnet 6A	Forsand	Rogaland	763	β-141304	9450±70	11060 - 10570	Charcoal of Betula	Bang-Andersen 2006:14
16	Store Myrvatnet D	Gjesdal	Rogaland	608	T-8293	9440±50	10730 - 10580	Charcoal of Salix	Bang-Andersen 1990:221, 2006:14
17	Store Fløyrlivatnet 3	Forsand	Rogaland	763	β-141290	9430±70	10760 - 10560	Charcoal of Quercus	Bang-Andersen 2000:31, 2006:14
18	Store Fløyrlivatnet 6A	Forsand	Rogaland	763	β-141303	9430±70	10760 - 10560	Charcoal of Quercus	Bang-Andersen 2006:14
19	Store Myrvatnet D	Gjesdal	Rogaland	608	T-8296	9420±80	10760 - 10510	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 1990:221, 2006:14
20	Store Fløyrlivatnet 7	Forsand	Rogaland	763	β-141294	9400±70	10720 - 10520	Charcoal of Quercus	Bang-Andersen 2006:14
21	Store Fløyrlivatnet 6B	Forsand	Rogaland	763	β-141289	9360±80	10700 - 10440	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 2000:28, 2006:14
22	Store Fløyrlivatnet 7	Forsand	Rogaland	763	β-141293	9360±80	10700 - 10440	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 2006:14
23	Store Myrvatnet I	Gjesdal	Rogaland	608	T-7994	9040±130	10390 - 9920	Charcoal of Betula	Bang-Andersen 1990:218-219, 2006:14
24	Store Myrvatnet I	Gjesdal	Rogaland	608	T-6489	9040±120	10380 - 9920	Charcoal of Betula and Salix	Bang-Andersen 1990:218-219, 2006:14
25	Ålbusetra 3/1982	Oppdal	Sør-Trøndelag	990	T-4909	8840±60	10150 - 9770	Charcoal of deciduous wood	Gustafson 1988:65
26	Dokkføy DR-178	Nordre Land	Oppland	701	UA-1238	8780±135	10150 - 9550	Charcoal of Pinus, Betula, Alnus, Juniperus and Salix	Boaz 1998:241-256
27	Dokkføy DR-291	Nordre Land	Oppland	708	UA-1240	8675±125	9890 - 9530	Charcoal of Pinus	Hufthammer 1989, Boaz 1998:257-284
28	Dokkføy DR-178	Nordre Land	Oppland	701	UA-1239	8620±120	9770 - 9480	Charcoal of Pinus, Betula, Alnus, Juniperus and Salix	Boaz 1998:241-256

29	Álbusetra B	Oppdal	Sør-Trøndelag	990	T-443	8530±360	10 150 - 9050	Charcoal of <i>Pinus</i>	Nydal <i>et al.</i> 1970:231, Gustafson 1988:65
30	Giltreøyri II	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-769	8510±110	9610 - 9320	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1972:436, Johansen 1978b:45, 299
31	Osen II	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-664	8290±120	9440 - 9130	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1970:228-229, Johansen 1978b:300
32	Finnsbergvatn 765, sk. III	Eidfjord	Hordaland	1198	T-2357	8270±90	9410 - 9130	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Indreid 1994:145, Table 87
33	Finnsbergvatn 765, sk. III	Eidfjord	Hordaland	1198	T-2676	8210±110	9370 - 9020	Charcoal of <i>Betula</i> , <i>Juniperus</i> and <i>Salix</i>	Indreid 1994:145, Table 87
34	Gurinos III	Ál	Buskerud	1100	T-215	8150±200	9450 - 8750	Charcoal of <i>Pinus</i> (subfossil wood?)	Martens & Hagen 1961, Nydal <i>et al.</i> 1964:289, Indreid 1973a:13, Schaller 1984:45-47
35	Berdalen 131	Árdal	Sogn and Fjordane	1020	T-6630	8090±140	9250 - 8770	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo <i>et al.</i> 1992:73, 99, 319
36	Stegaros 1056	Tinn	Telemark	1124	T-1610	8030±110	9040 - 8650	Charcoal of <i>Pinus</i> (subfossil wood?)	Nydal <i>et al.</i> 1985:589, Mikkelsen 1989:367, Indreid 1994:118, Table 87
37	Dokkfloy DR-84	Nordre Land	Oppland	701		7990±50	9000 - 8770		Boaz 1998:98-109
38	Vikastølen 33	Árdal	Sogn and Fjordane	956	T-4786	7930±120	8980 - 8630	Charcoal of <i>Pinus</i>	Bjørøgo <i>et al.</i> 1992:99, 300, Appendix 1
39	Sulemarki VII	Lærdal	Sogn and Fjordane	1420	T-671	7910±120	8980 - 8600	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1970:228, 1972:437, Johansen 1978b:300
40	Berdalsvatn 131	Árdal	Sogn and Fjordane	1020	T-7614	7910±120	8980 - 8590	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo <i>et al.</i> 1992:73, 99, 300, 319
41	Gurinos III	Ál	Buskerud	1100	K-710	7860±120	8980 - 8520	Charcoal of subfossil wood?	Martens & Hagen 1961:44, Hagen 1963:117, Indreid 1973a:13, 1973b:37, Schaller 1984:45-47, 53
42	Dokkfloy DR-178	Nordre Land	Oppland	701	T-8210	7750±70	8590 - 8450	Charcoal of <i>Pinus</i>	Boaz 1998:241-256
43	Sundet II	Lærdal	Sogn and Fjordane	1310	T-893	7670±150	8640 - 8320	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1972:437
44	Finseøya IA	Hol	Buskerud	1215	T-223	7650±200	8650 - 8190	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1970:230
45	Sulemarki VII	Lærdal	Sogn and Fjordane	1420	T-900	7630±450	9000 - 8000	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1972:437, Johansen 1978b:45
46	Dokkfloy DR-174	Nordre Land	Oppland	708	T-8118	7610±120	8560 - 8310	Charcoal of <i>Pinus</i>	Boaz 1998:220-240
47	Finnsbergvatn 768, sk. II	Eidfjord	Hordaland	1198	T-2356	7600±110	8550 - 8320	Charcoal of deciduous wood	Indreid 1994:148, 223-224, Table 87
48	Styggevassheller J-9	Luster	Sogn and Fjordane	1156	T-5517	7590±120	8550 - 8220	Trekull av <i>Juniperus</i>	Randers 1986:67
49	Álbusetra 2/1982	Oppdal	Sør-Trøndelag	990	T-4908	7560±95	8450 - 8210	Charcoal of <i>Pinus</i>	Gustafson 1988:65
50	Sprongdalen J-44	Luster	Sogn and Fjordane	1030	T-5960	7540±100	8430 - 8200	Charcoal of <i>Betula</i>	Randers 1986:78-80
51	Jukleåni	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-667	7530±100	8420 - 8200	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1970:228-229, Johansen 1978b:301
52	Halnefjorden 447	Hol	Buskerud	1030	T-1708	7520±150	8510 - 8170	Charcoal	Indreid 1994:Table 87
53	Osen II	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-665	7500±110	8400 - 8190	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1970:228-229, Johansen 1978b:300
54	Osen III	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-896	7480±120	8400 - 8180	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1972:436
55	Ulvehaugen I	Lærdal	Sogn and Fjordane	1115	T-898	7460±80	8360 - 8190	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1972:436, Indreid 1973b:41
56	Hein 85	Nore and Uvdal	Buskerud	1112	T-1000	7450±350	8650 - 7850	Charcoal	Indreid 1973a:13, 1994:Table 87, Gulliksen <i>et al.</i> 1975:372-373
57	Dokkfloy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	UA-1233	7435±115	8390 - 8160	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133
58	Styggevassheller J-9	Luster	Sogn and Fjordane	1156	T-5515	7430±110	8380 - 8160	Charcoal of <i>Juniperus</i>	Randers 1986:66
59	Tronsetra 6	Tynset	Hedmark	780	T-4764	7420±110	8380 - 8070	Charcoal of <i>Pinus</i>	Gustafson 1987:148, 1988:65

Nr./ No.	Lokalitet/ Locality	Kommune/ Municipality	Fylke/ County	moh./ m asl	Lab. nr./ Lab. no.	Ar BP/ Year BP	Kal år BP/ Cal year BP	Datert materiale/ Dated material	Referanser/ References
60	Nordmannslågen 724	Ullensvang	Hordaland	1250	T-1398	7420±330	8600 - 7850	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:Table 87, Gulliksen et al. 1975:373-374
61	Digernes I, Ustevath	Hol	Busterud	988	K-712	7410±130	8380 - 8050	Charcoal	Hagen 1963:125, 129, 1977:31, Nydal et al. 1970:230, Indreid 1973b:37
62	Jukleåni	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-668	7410±100	8370 - 8070	Charcoal	Nydal et al. 1970:228-229, Johansen 1978b:301
63	Fainingsjøen 1A	Tynset	Hedmark	850	T-4765	7400±90	8350 - 8060	Charcoal of Pinus	Gustafson 1988:65
64	Digernes I, Ustevath	Hol	Busterud	988	T-446	7380±120	8340 - 8050	Charcoal	Hagen 1963:129, 1977:31, Nydal et al. 1970:230, Indreid 1973b:37
65	Tronsetra 6	Tynset	Hedmark	780	T-5804	7270±60	8170 - 8020	Charcoal of Pinus	Gustafson 1988:65
66	Hovath III	Valle	Aust-Agder	690	T-849	7240±100	8170 - 7970	Charcoal	Nydal et al. 1970:229, 1972:418, Mikkelsen 1989:156-157
67	Jukleåni	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-669	7180±110	8160 - 7870	Charcoal	Nydal et al. 1970:228-229, Johansen 1978b:301
68	Nordmannslågen 552	Ullensvang	Hordaland	1250	T-1617	7180±150	8180 - 7870	Charcoal	Indreid 1994:Table 87
69	Fainingsjøen 21	Tynset	Hedmark	850	T-5238	7160±170	8180 - 7830	Charcoal of Pinus	Gustafson 1988:65
70	Styggevassheller J-9	Luster	Sogn and Fjordane	1156	T-5516	7160±110	8160 - 7860	Charcoal of Juniperus	Randers 1986:67
71	Fainingsjøen 12E	Tynset	Hedmark	850	T-5237	7130±150	8160 - 7790	Charcoal of Pinus	Gustafson 1988:65
72	Storhidler	Hjelmeland	Rogaland	740	T-452	7130±140	8160 - 7790	Charcoal	Nydal et al. 1970:229, Bang-Andersen 1987a, 1989:339, 1992, 2004:84
73	Osen II	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-666	7120±120	8050 - 7790	Charcoal	Nydal et al. 1970:228-229, Johansen 1978b:300
74	Ulvehaugen I	Lærdal	Sogn and Fjordane	1115	T-766	7120±140	8160 - 7790	Charcoal	Nydal et al. 1972:436, Indreid 1973b:41
75	Tronsetra 6	Tynset	Hedmark	780	T-5805	7100±110	8020 - 7790	Charcoal of Pinus	Gustafson 1987:148, 1988:65
76	Styggevassheller J-9	Luster	Sogn and Fjordane	1156	T-5518	7090±70	7980 - 7840	Charcoal of Juniperus	Randers 1986:67
77	Finnsbergvatn 765, sk. II	Eidfjord	Hordaland	1198	T-2678	7080±120	8020 - 7760	Charcoal of Betula	Indreid 1994:145, Table 87
78	Berdalen 133	Årdal	Sogn and Fjordane	1110	T-6884	7070±110	8010 - 7780	Charcoal	Bjørge et al. 1992:319
79	Finnsbergvatn 765, sk. II	Eidfjord	Hordaland	1198	T-2358	7050±110	7980 - 7750	Charcoal of Juniperus	Indreid 1994:145, Table 87
80	Dokkføy DR-89	Nordre Land	Oppland	710	T-7927	7040±140	7980 - 7710	Charcoal	Boaz 1998:143-175
81	Hein 76	Nore and Uvdal	Busterud	1113	T-1289	7020±140	7960 - 7700	Charcoal	Indreid 1973a:13, 1994:Table 87, Gulliksen et al. 1975:373-374
82	Øvre Storvatnet 147	Bykle	Aust-Agder	977	T-2360	7020±170	8000 - 7680	Charcoal of Betula, Salix and Juniperus	Bang-Andersen 1989, 2006
83	Øvre Storvatnet 182	Bykle	Aust-Agder	981	T-2651	6980±90	7930 - 7720	Charcoal of Pinus and Juniperus	Bang-Andersen 2006
84	Øvre Storvatnet 183	Bykle	Aust-Agder	977	T-2652	6950±120	7930 - 7680	Charcoal of Betula, Salix and Juniperus	Bang-Andersen 2006
85	Hella J-1, Austdalsvatn	Luster	Sogn and Fjordane	1157	T-4742	6950±90	7920 - 7680	Burnt bark of Pinus, Juniperus and Ericales	Randers 1986:29
86	Storengsetra 4A	Tynset	Hedmark	795	T-5801	6950±90	7920 - 7680	Charcoal of Pinus	Gustafson 1987:148, 1988:65

87	Finnsbergvatn 765, sk. II	Eidfjord	Hordaland	1198	T-2677	6950±110	7930 - 7680	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Indreid 1994:145, Table 87
88	Hella J-1, Austalsvatn	Luster	Sogn and Fjordane	1157	T-4743	6940±80	7850 - 7680	Charcoal of <i>Juniperus</i>	Randers 1986:29
89	Dokkføy DR-89	Nordre Land	Oppland	710	UA-1231	6915±115	7930 - 7660	Charcoal	Boaz 1998:143-175
90	Styggevassheller J-9	Luster	Sogn and Fjordane	1156	T-4739	6900±140	7920 - 7610	Charcoal of <i>Juniperus</i>	Randers 1986:66
91	Bukkhammeren	Tynset	Hedmark	780	T-3884	6880±110	7830 - 7610	Charcoal of <i>Betula</i>	Gustafson 1987:148, 1990:38
92	Øvre Storvatnet 17s	Bykle	Aust-Agder	980	T-2650	6870±110	7830 - 7610	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Bang-Andersen 2006
93	Fainingsjøen 16	Tynset	Hedmark	850	T-5239	6860±160	7920 - 7570	Charcoal of <i>Pinus</i>	Gustafson 1988:65
94	Vrålsbu II	Vinje	Telemark	950	T-131	6860±140	7840 - 7580	Charcoal	Hagen 1956-1957, 1959_126-127, Nydal 1960:93, Mikkelsen 1989:367
95	Berdalen 114	Årdal	Sogn and Fjordane	1030	T-6877	6860±70	7760 - 7610	Charcoal of <i>Pinus</i>	Bjørø et al. 1992:317
96	Hallingskeid 1	Ulvik	Hordaland	980	T-3067	6850±120	7830 - 7580	Charcoal of <i>Alnus</i>	Gustafson 1978b, 1982a:33-34, Nydal et al. 1985:589
97	Blånut IV, Gurinosvatnet	Ål	Buskerud	1100	T-256	6850±150	7850 - 7570	Charcoal	Martens & Hagen 1961:36-39, Nydal et al. 1964:289, Indreid 1973a:13, Schaller 1984:53
98	Storengsetra 4B	Tynset	Hedmark	790	T-5802	6810±90	7740 - 7570	Charcoal of <i>Pinus</i>	Gustafson 1987:148, 1988:65
99	Dokkføy DR-89	Nordre Land	Oppland	710	T-8115	6810±80	7720 - 7570	Charcoal	Boaz 1998:143-175
100	Øvre Storvatnet 12	Bykle	Aust-Agder	990	T-2074	6800±210	7850 - 7470	Charcoal	Bang-Andersen 2006
101	Skardlia, Flendalen	Trysil	Hedmark	870	T-8726	6790±100	7740 - 7520	Charcoal of <i>Pinus</i> and <i>Salix</i>	Mikkelsen 1984, Sjørseike 1994:64
102	Fistøylvatn I	Valle	Aust-Agder	600	T-445	6770±130	7750 - 7500	Charcoal	Nydal et al. 1970:230
103	Sprongdalen J-44	Luster	Sogn and Fjordane	1030	T-5959	6750±90	7680 - 7510	Charcoal of <i>Betula</i>	Randers 1986:78-80
104	Øvre Storvatnet 12	Bykle	Aust-Agder	990	T-3542	6740±110	7690 - 7500	Charcoal of <i>Pinus</i> and <i>Betula</i>	Bang-Andersen 2006
105	Øvre Storvatnet 147	Bykle	Aust-Agder	977	T-12923	6735±70	7670 - 7520	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Bang-Andersen 2006
106	Finnsbergvatn 765, sk. II	Eidfjord	Hordaland	1198	T-2679	6700±100	7660 - 7480	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Indreid 1994:145, Table 87
107	Vestre Gyvatnet 146	Bykle	Aust-Agder	913	T-2359	6680±80	7620 - 7480	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Bang-Andersen 2006
108	Skyrvenut V	Ål	Buskerud	1100	T-257	6550±200	7620 - 7260	Charcoal	Martens & Hagen 1961:33, Nydal et al. 1964:289, Indreid 1973a:13
109	Dokkføy DR-107	Nordre Land	Oppland	703	UA-1242	6540±115	7570 - 7320	Charcoal of <i>Pinus</i>	Boaz 1998:207-215
110	Giltreøyni II	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-890	6490±130	7510 - 7270	Charcoal	Nydal et al. 1972:436
111	Ulvehaugen V	Lærdal	Sogn and Fjordane	1115	T-614	6390±300	7600 - 6950	Charcoal	Johansen 1978b:301
112	Øvre Storvatnet 182	Bykle	Aust-Agder	981	T-12922	6330±85	7420 - 7160	Charcoal of <i>Pinus</i> and <i>Juniperus</i>	Bang-Andersen 2006
113	Dokkføy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	T-7933	6260±90	7280 - 7010	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133
114	Nordre Fjarefitt	Vinje	Telemark	970	T-260	6250±150	7320 - 6960	Charcoal	Martens & Hagen 1961:55, Nydal et al. 1964:289, Mikkelsen 1989:367
115	Urur 4, Store Urevatn	Bykle	Aust-Agder	1165	T-2443	6240±90	7260 - 7010	Charcoal of <i>Betula</i>	Løken 1977, 1982, Bang-Andersen 1989
116	Riskallsvatn 22	Årdal	Sogn and Fjordane	943	T-4785	6240±90	7260 - 7010	Charcoal of <i>Pinus</i>	Bjørø et al. 1992:Appendix 1
117	Riskallsvatn 81	Årdal	Sogn and Fjordane	940	T-4782	6220±80	7250 - 7010	Charcoal of <i>Betula</i> , <i>Pinus</i> and <i>Ericales</i>	Bjørø et al. 1992:316
118	Dokkføy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	UA-1229	6155±125	7250 - 6890	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133

Nr./ No.	Lokalitet/ Locality	Kommune/ Municipality	Fylke/ County	moh./ m asl	Lab. nr./ Lab. no.	År BP/ Year BP	Kal år BP/ Cal year BP	Datert materiale/ Dated material	Referanser/ References
119	Langesjøen 1039	Nore and Uvdal	Buskerud	1210	T-1616	6150±100	7170 - 6910	Charcoal	Indreid 1994:94-95, Table 87
120	Bukkhammeren	Tynset	Hedmark	780	T-4172	6130±110	7170 - 6880	Charcoal of Pinus	Gustafson 1987:148, 1990:38
121	Øvre Storvatnet 150	Bykle	Aust-Agder	990	T-12921	6130±105	7170 - 6890	Charcoal of Betula	Bang-Andersen 2006
122	Vesle Beruosen II	Vinje	Telemark	940	T-130	6100±140	7170 - 6790	Charcoal	Hagen 1956-1957, Nydal 1960:93, Mikkelsen 1989:367
123	Ålbusetra A	Oppdal	Sør-Trøndelag	990	T-442	6100±120	7160 - 6800	Charcoal of Pinus	Nydal et al. 1970:231, Gustafson 1988:65
124	Øvre Storvatnet 17s	Bykle	Aust-Agder	980	T-2073	6100±130	7170 - 6800	Charcoal of Betula, Salix and Juniperus	Bang-Andersen 2006
125	Ulvehaugen III	Lærdal	Sogn and Fjordane	1115	T-892	6070±520	7450 - 6250	Charcoal	Johansen 1978b:302, Nydal et al. 1972:436
126	Kyrkjenesi II	Lærdal	Sogn and Fjordane	1420	T-899	6070±130	7160 - 6780	Charcoal	Nydal et al. 1972:437
127	Ålbusetra 6/1982	Oppdal	Sør-Trøndelag	990	T-5884	6050±90	7150 - 6750	Charcoal of Pinus	Gustafson 1988:65
128	Øvre Storvatnet 147	Bykle	Aust-Agder	977	T-3076	6050±60	6970 - 6790	Charcoal of Betula and Salix?	Bang-Andersen 2006
129	Kyrkjenesi II	Lærdal	Sogn and Fjordane	1420	T-772	6020±110	7140 - 6720	Charcoal	Nydal et al. 1972:437
130	Øvre Storvatnet 17n	Bykle	Aust-Agder	980	T-12925	6000±90	6960 - 6730	Charcoal of Betula and Sorbus	Bang-Andersen 2006
131	Øvre Storvatnet 17s	Bykle	Aust-Agder	980	T-1695	5975±55	6890 - 6740	Birch bark tar of Betula	Bang-Andersen 2006
132	Øvre Storvatnet 17n	Bykle	Aust-Agder	980	T-2072	5960±80	6900 - 6670	Charcoal of Salix	Bang-Andersen 2006
133	Glitrøyni I	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-771	5930±90	6890 - 6660	Charcoal	Nydal et al. 1972:436
134	Halnefjorden 33 lag V	Nore and Uvdal	Buskerud	1030	T-1003	5920±200	6990 - 6490	Charcoal	Indreid 1973a:13, 1994:38, Table 87, Gulliksen et al. 1975:373
135	Finnroi	Rauland	Telemark	950	T-216	5900±150	6900 - 6500	Charcoal	Martens & Hagen 1961:61, Nydal 1962:289, Odner 1965:227, Mikkelsen 1989:367
136	Guridalen 1	Luster	Sogn and Fjordane	890	T-3523	5890±130	5890 - 6550	Charcoal	Gustafson 1981a:8, 1982b:74-76
137	Fossdalen 128	Årdal	Sogn and Fjordane	928	T-7613	5870±100	6800 - 6540	Charcoal of Pinus	Bjørge et al. 1992:319
138	Hovassåna 148	Bykle	Aust-Agder	980	T-3072	5870±70	6790 - 6560	Charcoal of Betula	Bang-Andersen 2006
139	Dokkfloy DR-89	Nordre Land	Oppland	710	T-7928	5840±60	6740 - 6560	Charcoal	Boaz 1998:143-175
140	Nordmannslågen 512/1, sk. III	Ullensvang	Hordaland	1250	T-1234	5800±600	7350 - 5950	Charcoal	Indreid 1973a:13, 1994:62 and Table 87, Gulliksen et al. 1975:374,
141	Glitrøyni II	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-897	5780±200	6850 - 6300	Charcoal	Nydal et al. 1972:436, Johansen 1978b
142	Strykken 1113	Nore and Uvdal	Buskerud	1158	T-1394	5730±240	6850 - 6250	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:Table 87, Gulliksen et al. 1975:374
143	Hovassåna 150	Bykle	Aust-Agder	990	T-3073	5720±90	6640 - 6410	Charcoal of Betula	Bang-Andersen 2006
144	Vestre Gyvatnet 145	Bykle	Aust-Agder	920	T-3074	5720±90	6640 - 6410	Charcoal of Betula and Juniperus	Bang-Andersen 1982c:59, 2006
145	Riskallsvatn 81	Årdal	Sogn and Fjordane	940	T-5574	5710±110	6650 - 6400	Charcoal of Pinus	Bjørge et al. 1992:316
146	Gurinos IV	Ål	Buskerud	1100	K-711	5700±120	6640 - 6350		Martens & Hagen 1961, Indreid 1973a:13, 1973b:38, Schaller 1984:45-47, 53
147	Langesjøen 1032	Nore and Uvdal	Buskerud	1210	GrN-7169	5695±145	6650 - 6310	Charcoal	Indreid 1994:93, Table 87
148	Fringstadsetra 3	Tynset	Hedmark	810	T-3885	5690±90	6640 - 6390	Charcoal of Pinus	Gustafson 1987:148, 1988:65
149	Dokkfloy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	T-7932	5670±150	6640 - 6310	Charcoal of Pinus, Betula and Salix	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133

150	Dokkfloy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	T-7934	5650±150	6640 - 6300	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133
151	Dokkfloy DR-89	Nordre Land	Oppland	710	T-7706	5530±80	6410 - 6220	Charcoal	Boaz 1998:143-175
152	Dokkfloy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	UA-1230	5525±105	6440 - 6200	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133
153	Dokkfloy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	T-7930	5510±100	6410 - 6200	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133
154	Grossæ	Bygland	Aust-Agder	720	T-851	5500±90	6410 - 6210	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1972:438-439, Bang-Andersen 1989:340 Fig. 1
155	Dokkfloy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	T-7931	5480±60	6390 - 6200	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133
156	Digernes I, Ustevath	Hol	Buskerud	988	København VI, Tauber 1964	5460±130	6410 - 6020	Charcoal	Nydal <i>et al.</i> 1970:230
157	Dokkfloy DR-169	Nordre Land	Oppland	701	T-7703	5420±120	6310 - 6000	Charcoal of <i>Pinus</i> and <i>Salix</i>	Boaz 1998:287-289
158	Dokkfloy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	UA-1232	5315±130	6270 - 5940	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133
159	Strykken 769, sk. II	Nore and Uvdal	Buskerud	1160	T-1706	5300±220	6350 - 5750	Charcoal	Indreid 1994:84-85, Table 87
160	Finnsbergvatn 764	Eidfjord	Hordaland	1195	T-1615	5290±140	6270 - 5920	Charcoal	Indreid 1994:143, Table 87
161	Skarhaugfossen 83	Årdal	Sogn and Fjordane	910	T-4491	5290±180	6290 - 5900	Charcoal of <i>Pinus</i>	Bjørge <i>et al.</i> 1992:317
162	Dokkfloy DR-84	Nordre Land	Oppland	701		5290±115	6200 - 5930	Charcoal	Boaz 1998:98-109
163	Halnefforden 2	Hol	Buskerud	1030	GrN-7171	5255±80	6180 - 5920	Charcoal	Indreid 1994:Table 87
164	Tøddlvatn 1100	Nore and Uvdal	Buskerud	1105	T-1397	5250±100	6180 - 5920	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:106, Table 87, Gulliksen <i>et al.</i> 1975:374
165	Skarhaugfossen 83	Årdal	Sogn and Fjordane	910	T-4490	5250±100	6180 - 5920	Charcoal of <i>Pinus</i>	Bjørge <i>et al.</i> 1992:317
166	Dokkfloy DR-178	Nordre Land	Oppland	701	T-7925	5250±120	6190 - 5910	Charcoal of <i>Pinus</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:241-256
167	Bjornesfjorden 1020	Nore and Uvdal	Buskerud	1225	T-1785	5190±100	6180 - 5760	Charcoal of <i>Betula</i>	Indreid 1994:82-83 and Table 87
168	Halnefforden 33 lag III	Nore and Uvdal	Buskerud	1032	T-1005	5150±130	6180 - 5730	Charcoal	Indreid 1973a:13, 1994:38, Table 87, Gulliksen <i>et al.</i> 1975:373
169	Dokkfloy DR-178	Nordre Land	Oppland	701	T-7705	5130±100	5990 - 5740	Charcoal of <i>Pinus</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:241-256
170	Austbu/Vestbu, Finnsbergvatn	Eidfjord	Hordaland	1191	GrN-7170	5125±75	5940 - 5740	Charcoal	Indreid 1994:149, Table 87
171	Finnsbergvatn 760	Eidfjord	Hordaland	1191	T-1611	5100±80	5930 - 5740	Charcoal	Indreid 1994:135, Table 87
172	Finnsbergvatn 760	Eidfjord	Hordaland	1191	T-1612	5080±150	5990 - 5650	Charcoal	Indreid 1994:135, Table 87
173	Fionan 1A	Rennebu	Sør-Trøndelag	780	T-4519	5060±90	5920 - 5720	Charcoal of <i>Betula</i>	Gustafson 1987:148, 1988:65
174	Hella J-1, Austdalsvatn	Luster	Sogn and Fjordane	1157	T-4741	5040±60	5900 - 5720	Charcoal of <i>Betula</i> , <i>Juniperus</i> , <i>Corylus</i> and <i>Tilia</i>	Randers 1986:30
175	Ålbusetra 1/1982	Oppdal	Sør-Trøndelag	990	T-4907	5030±50	5900 - 5660	Charcoal of <i>Pinus</i>	Gustafson 1988:65
176	Halnefforden 33 lag III	Nore and Uvdal	Buskerud	1032	T-1001	5020±100	5900 - 5650	Charcoal	Indreid 1973a:13, 1994:38, Table 87, Gulliksen <i>et al.</i> 1975:373
177	Nordmannslågen 512, sk. III	Ullensvang	Hordaland	1250	GrN-7168	5015±95	5900 - 5650	Charcoal	Indreid 1994:62, Table 87
178	Riskallsvatn 92	Årdal	Sogn and Fjordane	946	T-7252	4940±80	5750 - 5590	Charcoal of <i>Pinus</i>	Bjørge <i>et al.</i> 1992:317

Nr./ No.	Lokalitet/ Locality	Kommune/ Municipality	Fylke/ County	moh./ m asl	Lab. nr./ Lab. no.	År BP/ Year BP	Kal år BP/ Cal year BP	Datert materiale/ Dated material	Referanser/ References
179	Dokkfløy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	T-7936	4940±120	5890 - 5580	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Boaz 1998:110-133
180	Halnefjorden 33 lag IV	Nore and Uvdal	Buskerud	1032	T-1076	4920±90	5860 - 5580	Bone from <i>Alces alces</i>	Indreid 1973b:38, 1994:38, Table 87, Gulliksen et al. 1975:373
181	Riskalsvatn 93	Årdal	Sogn and Fjordane	950	T-7253	4920±120	5890 - 5480	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørge et al. 1992:317
182	Hella J-1, Austdalsvatn	Luster	Sogn and Fjordane	1157	T-4740	4890±100	5750 - 5470	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Randers 1986:30
183	Dokkfløy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	T-7709	4890±100	5750 - 5470	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Boaz 1998:110-133
184	Bukkhammeren	Tynset	Hedmark	780	T-4173	4870±100	5730 - 5470	Charcoal of <i>Betula</i>	Gustafson 1987:148, 1990:38
185	Nordmannslågen 526	Ullensvang	Hordaland	1250	T-1618	4860±170	5900 - 5300	Charcoal	Indreid 1994:Table 87
186	Dokkfløy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	T-7708	4850±80	5670 - 5470	Charcoal of <i>Pinus</i>	Boaz 1998:110-133
187	Dokkfløy DR-91	Nordre Land	Oppland	701	T-7707	4850±60	5660 - 5480	Charcoal	Boaz 1998:176-189
188	Dokkfløy DR-106	Nordre Land	Oppland	702	T-8117	4840±100	5710 - 5330	Charcoal	Boaz 1998:190-206
189	Mørkedøla I	Lærdal	Sogn and Fjordane	1120	T-670	4830±160	5730 - 5320	Charcoal	Nydal et al. 1970:228-229, Johansen 1978b:302
190	Hella J-1, Austdalsvatn	Luster	Sogn and Fjordane	1157	T-5520	4670±100	5590 - 5300	Unburnt bone of <i>Rangifer tarandus</i>	Randers 1986:30
191	Skarhaugfossen 88	Årdal	Sogn and Fjordane	910	T-4787	4610±120	5600 - 5050	Charcoal of <i>Pinus</i>	Bjørge et al. 1992:317
192	Dokkfløy DR-91	Nordre Land	Oppland	701	T-8116	4610±120	5600 - 5050	Charcoal	Boaz 1998:176-189
193	Dokkfløy DR-85	Nordre Land	Oppland	701	T-7929	4600±140	5600 - 5050	Charcoal of <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> and <i>Salix</i>	Hufthammer 1989, Boaz 1998:110-133
194	Hella J-1, Austdalsvatn	Luster	Sogn and Fjordane	1157	T-3838	4590±100	5470 - 5050		Kvamme & Randers 1982:53
195	Styggevassheller J-9	Luster	Sogn and Fjordane	1156	T-5519	4560±80	5440 - 5050	Charcoal of <i>Juniperus</i> and <i>Populus</i>	Randers 1986:68
196	Dokkfløy DR-89	Nordre Land	Oppland	710	T-8114	4480±50	5290 - 5040	Charcoal	Hufthammer 1989, Boaz 1998:143-175
197	Halnefjorden 168	Hol	Buskerud	1030	T-1707	4440±130	5290 - 4870	Charcoal	Indreid 1994:Table 87
198	Dokkfløy DR-89	Nordre Land	Oppland	710	T-8113	4430±60	5270 - 4890	Charcoal	Hufthammer 1989, Boaz 1998:143-175
199	Kjerringnes	Vinje	Telmark	980	T-850	4410±140	5290 - 4870	Charcoal	Martens & Hagen 1961:66, Nydal et al. 1972, Mikkelsen 1989
200	Nilsebu IV	Hjelmeland	Rogaland	735	T-450	4330±120	5300 - 4650	Charcoal	Nydal et al. 1970:229, Bang-Andersen 2004:84
201	Berdalen 114	Årdal	Sogn and Fjordane	1030	T-6876	4310±140	5300 - 4600	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørge et al. 1992:317
202	Veivatn 618/1	Ullensvang	Hordaland	1178	T-1449	4290±170	5300 - 4550	Charcoal	Indreid 1973b:38, Gulliksen et al. 1975:375
203	Storngsetra 7	Tynset	Hedmark	795	T-5806	4280±60	4970 - 4810	Charcoal of <i>Pinus</i>	Gustafson 1987:148, 1988:65
204	Dokkfløy DR-84	Nordre Land	Oppland	701	4260±120	4980 - 4580	Charcoal	Boaz 1998:98-109	
205	Halnefjorden 33 lag II	Nore and Uvdal	Buskerud	1032	T-1004	4240±130	4970 - 4570	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:38, Table 87, Gulliksen et al. 1975:373
206	Veivatn 634	Ullensvang	Hordaland	1178	T-1395	4200±170	5000 - 4400	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:125-126, Table 87, Gulliksen et al. 1975:375
207	Øvre Storstvetnet 17s	Bykle	Aust-Agder	980	T-12924	4195±105	4850 - 4570	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Bang-Andersen 2006
208	Halnefjorden 33 lag IV	Nore and Uvdal	Buskerud	1032	T-1002	4190±110	4850 - 4570	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:38, Table 87, Gulliksen et al. 1975:373

209	Vesle Beruosen I	Vinje	Telmark	950	T-129	4130±130	4830 - 4450	Charcoal	Hagen 1956-1957, Nydal 1960:92-93, Mikkelsen 1989
210	Veivatn 618/2	Ullensvang	Hordaland	1178	T-1396	4080±140	4820 - 4420	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:125-126, Table 87, Gulliksen et al. 1975:375
211	Finnsbergvatn 761	Eidfjord	Hordaland	1192	T-1786	4080±100	4810 - 4440	Charcoal	Indreid 1994:138, Table 87
212	Dragarosen I	Vinje	Telmark	940	T-?	4070±140	4830 - 4420		Martens & Hagen 1961:50, Odner 1965:227, Indreid 1973b:37, Schaller 1984:47
213	Øvre Storvatnet 17s	Bykle	Aust-Agder	980	T-3075	4040±50	4580 - 4430	Charcoal of <i>Betula</i>	Bang-Andersen 2006
214	Øvre Storvatnet 13	Bykle	Aust-Agder	977	T-3077	4000±70	4790 - 4300	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Bang-Andersen 2006
215	Dokkfløy DR-172	Nordre Land	Oppland	701	T-7704	3980±130	4800 - 4200	Charcoal of <i>Pinus</i> and deciduous wood	Hufthammer 1989, Boaz 1998:216-219
216	Dragarosen II	Vinje	Telmark	940	T-128	3970±100	4570 - 4240	Charcoal	Hagen 1956-1957, Nydal 1960:92, Indreid 1973b, Schaller 1984:50, Mikkelsen 1989
217	Frengstadsetra 4	Tynset	Hedmark	810	T-5803	3870±80	4420 - 4150	Charcoal of <i>Pinus</i>	Gustafson 1987:148, 1988:65
218	Vestredalshelleren	Hol	Buskerud	1140	T-696	3840±90	4410 - 4150	Charcoal	Nydal et al. 1970:230, Schaller 1984:50
219	Stegaros 1058	Tinn	Telmark	1125	T-1445	3810±90	4410 - 4080	Charcoal	Mikkelsen 1989, Indreid 1994:119, Table 87
220	Vikastølen 32	Årdal	Sogn and Fjordane	956	T-4780	3760±90	4290 - 3980	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Pinus</i>	Bjørøgo et al. 1992:314
221	Vikastølen 32	Årdal	Sogn and Fjordane	956	T-4781	3690±80	4150 - 3910	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Pinus</i>	Bjørøgo et al. 1992:314
222	Styggevassheller J-9	Luster	Sogn and Fjordane	1156	T-4738	3660±80	4140 - 3870	Charcoal of <i>Juniperus</i> and <i>Ericales</i>	Randers 1986:68
223	Slutedøla 5	Lærdal	Sogn and Fjordane	1020	T-4495	3650±90	4090 - 3840	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Juniperus</i>	Bjørøgo et al. 1992:314
224	Skrivarhelleren	Årdal	Sogn and Fjordane	790	T-7686	3610±50	3980 - 3850	Charcoal	Prescott 1988:72, 1995:67
225	Skrøyken 769, sk. I	Nore and Uvdal	Buskerud	1160	T-1705	3580±120	4080 - 3700	Charcoal	Indreid 1994:84-85, Table 87
226	Finnsbergvatn 763	Eidfjord	Hordaland	1192	T-1787	3570±130	4080 - 3690	Charcoal	Indreid 1994:140, Table 87
227	Finnsbergvatn 761	Eidfjord	Hordaland	1192	T-1613	3560±90	3980 - 3720	Charcoal	Indreid 1994:138, Table 87
228	Skrivarhelleren	Årdal	Sogn and Fjordane	790	T-7831	3550±110	3990 - 3690	Charcoal	Prescott 1988:72, 1995:67
229	Kjøleskarvet S	Hemsedal	Buskerud	1320	T-1243	3520±300	4250 - 3400	Charcoal	Gulliksen et al. 1975:375, Johansen 1978b:302
230	Skrivarhelleren	Årdal	Sogn and Fjordane	790	T-7830	3520±80	3900 - 3690	Charcoal	Prescott 1988:72, 1995:67
231	Vikastølen 31	Årdal	Sogn and Fjordane	958	T-4779	3480±130	3910 - 3570	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:314
232	Skrivarhelleren	Årdal	Sogn and Fjordane	790	T-7832	3420±130	3840 - 3480	Charcoal	Prescott 1988:72 1995:67
233	Naustnuten	Vinje	Telmark	940	T-127	3410±140	3840 - 3480	Charcoal	Hagen 1959:111-112, Nydal 1960, Martens & Hagen 1961:51, Mikkelsen 1989
234	Bukkhammeren	Tynset	Hedmark	780	T-5799	3390±60	3720 - 3550	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Pinus</i>	Gustafson 1987:148
235	Skrivarhelleren	Årdal	Sogn and Fjordane	790	T-7833	3320±90	3680 - 3450	Charcoal	Prescott 1988:72, 1995:67
236	Grøne Hadlene 173	Suldal	Rogaland	1000	T-3931A	3290±90	3640 - 3410	Fossil soil	Bang-Andersen 1983:58, 2004:51, 84
237	Berdalen 130	Årdal	Sogn and Fjordane	1050	T-7156	3280±80	3620 - 3400	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:319
238	Nordmannslågen 550/1	Ullensvang	Hordaland	1255	T-1230	3250±150	3690 - 3270	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:Table 87, Gulliksen et al. 1975:374
239	Kjølåni V	Lærdal	Sogn and Fjordane	1320	T-612	3250±90	3580 - 3380	Charcoal	Johansen 1978b:303

Nr./ No.	Lokalitet/ Locality	Kommune/ Municipality	Fylke/ County	moh./ m asl	Lab. nr./ Lab. no.	Ar BP/ Year BP	Kal år BP/ Cal year BP	Datert materiale/ Dated material	Referanser/ References
240	Berdalen 130	Årdal	Sogn and Fjordane	1050	T-7157	3130±60	3450 - 3160	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:319
241	Skrivathelleren	Årdal	Sogn and Fjordane	790	T-7685	3090±50	3380 - 3250	Charcoal	Prescott 1988:72, 1995:67
242	Nordmannslågen 547	Ullensvang	Hordaland	1255	T-1236	3010±160	3380 - 2970	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:Table 87, Gulliksen et al. 1975:374
243	Stegaros 1006	Tinn	Telemark	1124	T-1450	2980±170	3360 - 2950	Charcoal	Mikkelsen 1989, Indreid 1994:116, Table 87
244	Finnsbergvatn 762	Eidfjord	Hordaland	1191	T-1614	2940±160	3330 - 2790	Charcoal	Indreid 1994:149, Table 87
245	Kalvebeitet 85	Årdal	Sogn and Fjordane	990	T-6066	2810±100	3070 - 2790	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:317
246	Nordmannslågen 550/2	Ullensvang	Hordaland	1255	T-1231	2790±240	3350 - 2700	Charcoal	Indreid 1973b:38, 1994:Table 87, Gulliksen et al. 1975:374
247	Lonelege 1/3	Forsand	Rogaland	835	T-1427	2780±110	3010 - 2760	Charcoal	Gulliksen et al. 1975:378, Mikkelsen 1980
248	Fossdalen 122A	Årdal	Sogn and Fjordane	925	T-7163	2740±70	2930 - 2760	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:318
249	Kalvebeitet 85	Årdal	Sogn and Fjordane	990	T-6067	2710±70	2870 - 2750	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:317
250	Berdalen 129C	Årdal	Sogn and Fjordane	1020	T-6629	2700±150	3100 - 2500	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:319
251	Berdalsvatn 105	Årdal	Sogn and Fjordane	1015	T-6874	2680±80	2880 - 2730	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:317
252	Skarvsvatn 1108	Nore and Uvdal	Buskerud	1120	T-1393	2620±130	2870 - 2480	Charcoal	Indreid 1994:104, Table 87
253	Berdalen 116	Årdal	Sogn and Fjordane	1025	T-6640	2610±70	2850 - 2520	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:318
254	Urutlekråi 47	Årdal	Sogn and Fjordane	964	T-5863	2590±40	2760 - 2620	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:Appendix 1
255	Dokkfloy DR-106	Nordre Land	Oppland	702	UA-1241	2585±105	2790 - 2480	Charcoal	Boaz 1998:190-206
256	Bringa I	Lærdal	Sogn and Fjordane	1100	T-891	2570±90	2770 - 2490	Charcoal	Nydal et al. 1972:437, Johansen 1978b
257	Vestre Gyvatnet 146	Bykle	Aust-Agder	913	T-3078	2550±70	2760 - 2490	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Corylus</i>	Bang-Andersen 2004:84
258	Skarhaugfossen 84	Årdal	Sogn and Fjordane	910	T-4788	2540±50	2750 - 2500	Charcoal of <i>Betula</i> and <i>Pinus</i>	Bjørøgo et al. 1992:317
259	Bringa I	Lærdal	Sogn and Fjordane	1100	T-895	2520±130	2750 - 2370	Charcoal	Nydal et al. 1972:437, Johansen 1978b
260	Urutlekråi 50A	Årdal	Sogn and Fjordane	964	T-6106	2510±60	2740 - 2490	Charcoal of <i>Betula</i>	Prescott 1995:67
261	Urutlekråi 47	Årdal	Sogn and Fjordane	964	T-6062	2500±70	2730 - 2470	Charcoal of <i>Betula</i>	Bjørøgo et al. 1992:Appendix 1

AmS-Varia: ISSN 0332-6306

1. Møllerop, O. (red.) 1978: *Virksomheten ved Arkeologisk museum i Stavanger*. ISBN 82-90215-06-1. Kr 15,-
2. Mandt, G. & Næss, J.-R. 1978: *Mål og midler for arkeologistudiet i Norge – tilbakeblikk og kommentar*. ISBN 82-90215-08-8. Kr 15,-
3. Padberg, L. von 1978: *Om en nypublisering av Rogalands brakteatene*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-11-8. Kr 10,-
4. Løken, T. (red.) 1979: *Jern og jernvinne som kulturhistorisk faktor i jernalder og middelalder i Norge*. (Mit Zusammenfassung.) ISBN 82-90215-12-6. Kr 15,-
5. Wishman, E. H. 1979: *Studiet av Ryfylkes klimahistorie i sein- og postglasial tid*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-15-0. Kr 40,-
6. Skjølsvoll, A. 1980: *Boplassen på Nygård i Oгна*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-22-3. Kr 15,-
7. Skjølsvold, A. 1980: *Boplassen på Holeheia i Klepp*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-23-1. Kr 15,-
8. Simonsen, A. 1980: *Vertikale variasjoner i Holocen pollensedimentasjon i Ulvik, Hardanger*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-28-2. Kr 20,-
9. Lindblom, I. 1980: *Slipte spisser av bergart i Rogaland. Funnspredning og mulige årsaker til denne*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-30-4. Kr 15,-
10. Høigård Hofseth, E. 1982: *Kulturminner i Vikedals-vassdraget, Rogaland/Hordaland. Verneplan for vassdrag – 10 års vernede vassdrag*. (Short summary in English.) ISBN 82-90215-45-2. Kr 20,-
11. Høigård Hofseth, E. 1982: *Kulturminner i Bjerkreims-vassdraget, Rogaland/Vest-Agder. Verneplan for vassdrag – 10 års vernede vassdrag*. (Short summary in English.) ISBN 82-90215-46-0. Kr 55,-
12. Bang-Andersen, S. 1983: *Kulturminner i Dyraheia*. (Short summary in English.) ISBN 82-90215-54-1. Kr 30,-
13. Høgestøl, M. (red.) 1985: *Samarbeid på tvers av faggrenser. Innlegg på Norsk arkeologmøtes symposium 1984*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-59-2. Kr 40,-
14. Braathen, H. 1985: *Sunde 34. Deskriptiv analyse av en sørvestnorsk boplass fra atlantisk tid*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-60-6. Kr 40,-
15. Næss, J.-R. (red.) 1985: *Arkeologi og etnisitet. NAM-Forskningsseminar nr. 3, Kongsvoll Fjellstue, 25.-27. sept., 1984*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-65-7. Kr 45,-
16. Bakka, T. 1997: *Stadnamn, vegar og verksemd i Dyraheia. Om stadnamn i heiområdet mellom Setesdal/Vest-Telemark og Nordaust-Ryfylke*. (Summary in English.) ISBN 82-7760-000-3. Kr 90,-
17. Bertelsen, R., Lillehammer, A., Næss, J.-R. (red.) 1987: *Were they all men?* (English text.) ISBN 82-90215-68-1. Kr 50,-
18. Komber, J. 1989: *Jernalderens gårdshus. En bygningsteknisk analyse*. (Mit Zusammenfassung.) ISBN 82-90215-80-0. Kr 125,-
19. Lillehammer, A. (red.) 1992: *Arkeologi, vern og museum. Odmund Møllerop 70 år*. ISBN 82-90215-91-6. Kr 175,-
20. Lundström, I. & Adolfsson, G. 1993: *Utställningarna vid Arkeologisk museum i Stavanger*. ISBN 82-90215-92-4. Kr 50,-
21. Lundström, I. & Adolfsson, G. 1993: *The Exhibitions at the Archaeological museum in Stavanger, Norway*. ISBN 82-90215-93-2. Kr 50,-
22. Prösch-Danielsen, L. 1993: *Naturhistoriske undersøkelser i Rennesøy og Finnøy kommuner, Rogaland, Sørvest-Norge*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-95-9 (kpl.) ISBN 82-90215-97-5 (b. I). Kr 120,-
23. Høgestøl, M. 1995: *Arkeologiske undersøkelser i Rennesøy kommune, Rogaland, Sørvest-Norge*. (Summary in English.) ISBN 82-90215-95-9 (kpl.) ISBN 82-90215-98-3. (b. II). Kr 130,-
24. Selsing, L. (red.) 1995: *Kilder for klimadata i Norden fortrinnsvis i perioden 1860-1993. Sources for climatic data in Norden mainly in the period 1860-1993*. (Abstracts in English, five articles in English.) ISBN 82-7760-014-3. Kr 110,-
25. Pedersen, E. S. (red.) 1996: *North European climate data in the latter part of the Maunder Minimum period A.D. 1675-1715. Extended abstracts from the Regional North-European sub-group meeting on historical climatology in Stavanger, Norway*. ISBN 82-7760-015-1. Kr 90,-
26. Løken, T., Pilø, L. & Hemdorff, O. 1996: *Maskinell flateavdekking og utgravning av forhistoriske jordbruksplasser – en metodisk innføring*. (Summary in English.) ISBN 82-7760-017-8. Kr 100,-
27. Lindblom, I., Simonsen, A. & Solheim, L. 1997: *Husøy – palaeoecology and prehistory of a small island on the SW coast of Norway*. (Summary in English.) ISBN 82-7760-020-8. Kr 70,-
28. Gansum, T., Jerpåsen, G. B. & Keller, C. 1997: *Arkeologisk landskapsanalyse med visuelle metoder*. (Abstract and summary of method in English.) ISBN 82-7760-026-7. Kr 90,-
29. Ytterdal, A. 1997: *Årdalskrusifiket. Et unggotisk krusi-fiks fra Ryfylke. Undersøkelser, konservering og restaurering*. (Abstract and summary in English.) ISBN 82-7760-027-5. Kr 120,-
30. Fuglestad, I. & Myhre, B. (red.) 1997: *Konflikt i forhistorien*. (Abstracts in English.) ISBN 82-7760-029-1. Kr 100,-
31. Selsing, L. (red.) 1997: *Fire fragmenter fra en forhistorisk virkelighet*. (Abstracts in English.) ISBN 82-7760-030-5. Kr 100,-
32. Griffin, K. & Selsing, L. (red.) 1998: *Dendrokronologi i Norge*. (Abstracts in English.) ISBN 82-7760-035-6. Kr 100,-
33. Løken, T. (red.) 1998: *Bronsealder i Norden – Regioner og interaksjon. Foredrag ved det 7. nordiske bronsealder-symposium i Rogaland 31. august – 3. september 1995*. (Abstracts in English or German.) ISBN 82-7760-036-4. Kr 120,-
34. Nitter, M. 1998: *Værtypeklassifisering ved hjelp av en objektiv statistisk metode: Iver Lunds værtypeklassifisering*. (Abstract in English.) ISBN 82-7760-037-2. Kr 90,-
35. Opedal, A. 1999: *Arkeologiens gårdsforskning og utformingen av en norsk identitet*. (Abstract in English.) ISBN 82-7760-065-8. Kr 90,-
36. Hemdorff, O., Sageidet, B. & Soltvedt, E.-C. (in prep.): *Offersteder, tidlig jordbruk og gravrøyser. IVAR-prosjektet. Arkeologi og naturvitenskap i en ny vannledningstrasé på Jæren*. ISBN 82-7760-073-9.
37. Selsing, L. (red.) 2000: *Norsk kvartærbotanikk ved årtusen-skiftet. Norwegian Quaternary Botany at the millenium*. (Abstracts in English, four articles in English.) ISBN 82-7760-082-8. Kr 120,-
38. Juhl, K. 2001: *Austbø på Hundvåg gjennom 10 000 år. Arkæologiske undersøkelser i Stavanger kommune 1987-1990, Rogaland, Syd-Vest Norge*. (Abstract and summary in English.) ISBN 82-7760-083-6. Kr 90,-
39. Børsheim, R.L. & Soltvedt, E.-C. 2002: *Gausel – utgravingene 1997-2000*. (Abstract and summary in English.) ISBN 82-7760-089-5. Kr 150,-
40. Bang-Andersen, S. 2004: *Reinsdyrgraver i Setesdal Vesthei* –

- analyse av gravenes beliggenhet, byggemåte og brukshistorie.*
(Abstract and summary in English) ISBN 82-7760-102-6. Kr 90,-
41. Selsing, L. (red.) 2004: *Feministisk teori, kvinne- og kjønnsforskning i Rogaland.* (Abstract and preface in English.) ISBN 82-7760-106-9. Kr 110,-
 42. Lillehammer, G. 2004: *Konflikter i landskapet. Kulturminnevern og kulturforståelse: Alvedans og utmark i Hå kommune i Rogaland, SV-Norge.* (Abstract in English) ISBN 82-7760-109-3. Kr 150,-
 43. Høgestøl, M., Selsing, L., Løken, T., Nærøy, A.J. & Prøsch-Danielsen, L. (red.) 2005: *Konstruksjonsspor og byggeskikk. Maskinell flateavdekking – metodikk, tolking og forvaltning.* (Abstracts in English.) ISBN 82-7760-120-4. Kr 130,-
 44. Simonsen, A. & Prøsch-Danielsen, L. 2005: *Økosystemer i endring. Tidlig jordbrukspåvirkning innen kystlyngheibeltet i Sørvest-Norge.* (Abstract in English.) ISBN 82-7760-121-2. Kr 90,-
 45. Kristoffersen, S. 2006: *Kvinnebrakten fra Rogaland i folkevandringstid. Draktutstyr.* (Abstract in English.) ISBN 82-7760-127-1. Kr 100,-
 46. Wishman, E.H. 2007: *Vær og klima over indre strøk av Østlandet 1781-1790. Et bidrag til Norges klimahistorie basert på fire embetsmenns meteorologiske og klimarelaterte observasjoner og andre nordiske kilder.* (Abstract in English.) ISBN 82-7760-133-6. Kr 100,-
 47. Soltvedt, E.-C., Løken, T., Prøsch-Danielsen, L., Børsheim, R.L. og Oma, K. 2007: *Bøndene på Kvålehodlene. Boplass-, jordbruks- og landskapsutvikling gjennom 6000 år på Jæren, SV-Norge.* (Abstract in English.) ISBN 82-7760-134-4. Kr 150,-
 48. Bang-Andersen, S. 2008: *De første jegerne i Dyraheio. Utnyttelsen av Setesdal Vesthei i steinalder ca. 7000–3500 år før nåtid.* (Abstract and summary in English.) ISBN 82-7760-136-6. Kr 125,-
 49. Marianne Nitter og Einar S. Pedersen (red.) *Tverrfaglige perspektiver.* (Abstract and summary in English.) ISBN 978-82-7760-140-3. Kr 150,-
 50. Siv Kristoffersen og Bente Magnus: *Spannformede kar. Utvikling og variasjon.* (Abstract and summary in English.) ISBN 978-82-7760-143-4. Kr 200,-
 51. Lotte Selsing: *Mennesker og natur i fjellet i Sør-Norge etter siste istid med hovedvekt på mesolitikum.* (Abstract and summary in English.) ISBN 978-82-7760-149-6.