

Problemer i bronsealderens korndyrking på Forsandmoen, Rogaland, SV-Norge

SVERRE BAKKEVIG



Bakkevig, S. 1998: **Problems in Bronze Age cereal raising at Forsandmoen, Rogaland, SW-Norway.** *AmS-Varia* 33, 55-62. ISSN 0332-6306, ISBN 82-7760-036-4, UDK: 903(48)637".

During extensive excavations at Forsandmoen in the municipality of Forsand, Rogaland, SW-Norway, a prehistoric agricultural settlement has been discovered. According to 210 ¹⁴C age determinations, the totally 250 houses represent a time span of approximately 2000 years, beginning at 1500 BC. Cereals have been raised in the same area during the whole settlement period. This new knowledge is a result of systematic sampling and examination of about 1000 soil samples, equal to 8 m³ of soil, which has resulted in approximate 20.000 charred cereal grains and a similar number of other seeds, mainly of agricultural weeds. Grains from three bronze age houses from approximately 1400 and 800 BC represents 70% of the charred grains, mainly naked barley (*Hordeum vulgare nudum*), a little emmer (*Triticum dicoccum*) and spelt (*T. spelta*). At the Forsandmoen site some problems should be weighted especially. The soil is very poor in nutrients, and an acceptable crop is totally dependent of regularly manuring. Alternatively the soil has to lie fallow in periods. Soil treatment either with hand tools or ard has been especially laborious due to a soil consisting of gravel and stones. High mountains and long slopes around the plain increase the risk of frost greatly during the vegetation season. Unripe grains, some grains with traces of snout beetles and sclerotias of the poisonous ergot (*Claviceps purpurea*) are other signs of difficulties in the cereal raising. Even if pollen analysis indicate cereal growing in the actual area, some of the grain may have been a result of trade. Macrofossil analysis can give important contributions to a prehistoric site investigation, but for a realistic interpretation of the role of cereal raising, it is essential that all general and specific problems connected to the site are considered.

Sverre Bakkevig, Arkeologisk museum i Stavanger, Postboks 478, N-4001 STAVANGER, NORWAY. Phone (+47) 51846000. Telefax (+47) 51846199. E-mail: S.Bakkevig@ark.museum.no

Makrofossilmaterialet og en ukritisk vurdering av det

De omfattende arkeologiske undersøkelsene på Forsandmoen i Forsand kommune (fig. 1), som i hovedsak ble gjennomført fra 1980 til 1990 (Løken et al.1996), har gitt ny kunnskap om fortidens korndyrking. Dette er resultatet av systematisk innsamling og flotasjon av 8 m³ jord som har gitt et rikt makrofossilmateriale fra et utgravningsområde på ca. 79 mål. Det er tatt ca. 1000 jordprøver i 97 av de totalt 250 utgravde husa, og makrofossilene er utvunnet gjennom saltvannsflotasjon i mettet løsning av kalsiumklorid (Bakkevig 1982). I 75 av husa er det gjort funn av forkullet korn. Dateringen av husa og bruksfasene bygger på hele 210 ¹⁴C-dateringer som er utført ved Laboratoriet for radiologisk datering i Trondheim og ved Tandemacceleratorlaboratoriet i Uppsala. Av ¹⁴C-prøvene er det 30 akseleratordateringer av enkelte korn. Siden korn har en levetid på kun et år er de meget

velegnet til radiologisk datering. Flere akseleratordateringer av korn er gjort på funn fra hus der det også foreligger tradisjonelle ¹⁴C-dateringer på trekull.

Tre av husa fra bronsealderen skiller seg ut med særlig rike kornfunn. I et av de eldste bronsealderhusa, hus XXXII B, ble det funnet 1678 korn i 21 av totalt 29 prøver. 88% av kornet er bygg, og 97% av den er naken bygg. 14 av byggkorna er akseleratordatert (TUa-306-313, 418-422, 429), og i gjennomsnitt ga de en alder på 3160 ±16 år BP, cal. BC 1430-1410. Kalibreringen av denne og følgende dateringer bygger på Stuiver & Reimer 1993. I hus LIX ble det funnet ca. 4300 korn og 5 av korna fra grop 92, en grop med mye korn, er akseleratordatert til 2970 ±40 år BP (TUa-301-305). Gjennomsnittet for enkle korn fra 6 forskjellige stolpehull i hus LIX er 2610 ±30 år BP, cal. BC 810-790 (TUa-314-315, 428, 581-583), også dette med akseleratordatering. I hus XC ble det funnet 7810 korn, av disse ga 5 akseleratordaterte korn 3110 ±30 år BP, cal. BC 1410-1320 (TUa-

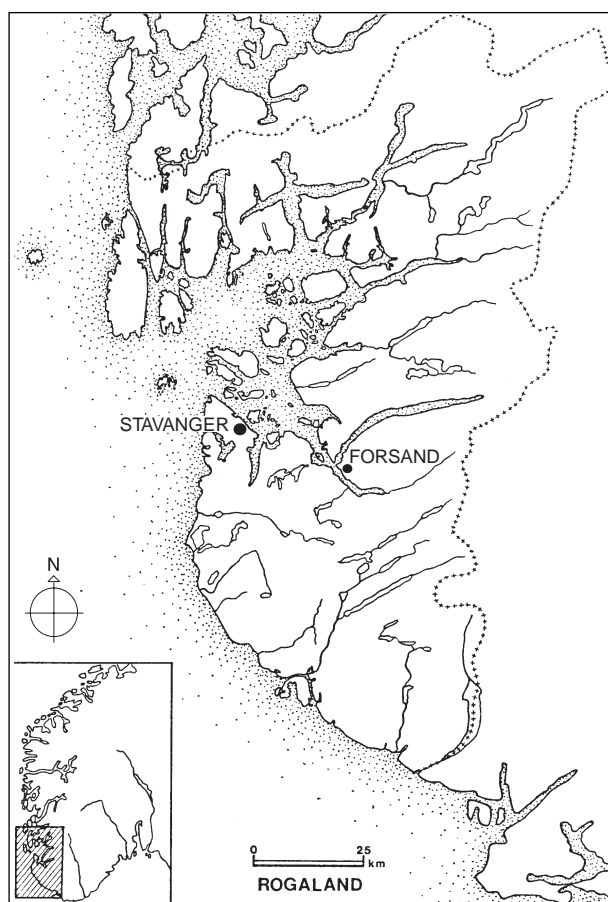


Fig. 1. Kart som viser beliggenheten til Forsandmoen, Rogaland, SV-Norge. Tegning Astrid Hølland Berg.

Fig. 1. Map showing the location of Forsandmoen in the county of Rogaland, SW-Norway. Drawing Astrid Hølland Berg.

423-427). Disse tre bronsealderhusa står for nesten 70% av alle kornfunna på Forsandmoen. I mange av husa er det egentlig funnet lite korn, i 45 hus er det funnet mindre enn 10 korn og bare 9 hus har gitt mer enn 100 korn. Til sammen er det funnet bortimot 20 000 forkullede korn, et tilsvarende antall frø av andre nyttevekster, særlig ugras, samt en rekke andre interessante objekter som f.eks. koprolitter av sau og rester av sopp. Makrofossilfunna utgjør en enestående dokumentasjon av korndyrking på samme sted, og gjennom en sammenhengende periode på ca. 2000 år. Det er nytt i Norge. Hva har vi så funnet om korndyrkingen i bronsealderen?

Det viktigste kornslaget som ble dyrket i bronsealderen var bygg, men en naken sort (*Hordeum vulgare nudum*) som ikke brukes i dag. Sammenlignet med vanlig bygg er den nakne byggen lettere å male til mel. Vanlig agnekledt bygg har agner som er fastvokst med kornet, og de må fjernes før maling. I tillegg dyrket bronsealderens bønder på Forsand litt hvete, men den gang brukte en de primitive hveteartene emmer (*Triticum dicoccum*) og spelt (*Triticum spelta*) (Bakkevig 1991, 1995).

Omkring 500 f. Kr. skjer det en markert forandring i korndyrkingen, trolig som en følge av klimaet. Emmer og spelt forsvinner, og den nakne byggen byttes ut med vanlig agnekledt bygg (*Hordeum vulgare*). Den er lettere å dyrke og lagre i fuktig klima. Havren, som er blitt funnet på Forsandmoen i svært begrensede mengder siden slutten av bronsealderen, begynner nå å bli mer og mer vanlig. Det er rimelig å se dette i sammenheng med klimaendringen ved overgangen til jernalderen (Bakkevig 1992). Havre og agnekledt bygg passet bedre i et kaldere klima, og de er også mer nøysomme, særlig havren. De første århundrene etter Kristus kom det en liten bedring i klimaet, og folket på Forsandmoen prøvde seg igjen med mer krevende kornslag, som spelt og naken bygg. I siste delen av den forhistoriske bosetningen, ca. 400-600 e. Kr., går en igjen over til å dyrke vanlig bygg og havre, ofte omtrent like mye av hver, men kornfunna har betydelige variasjoner fra hus til hus. Pollenanalyse fra området er med på å bekrefte denne framstillingen av korndyrkingen på Forsandmoen (Høeg 1991, Prøsch-Danielsen & Simonsen 1988).

Hvordan har så alle disse korna blitt forkullet og havnet i jorden? Det kan ha skjedd på flere måter. Huset kan ha brent ned og dermed har også kornet brent, vi har flere eksempler på at det har skjedd. Noen kornfunn forteller om svært dårlig kvalitet, umodne korn og spor etter insektangrep. Kanskje noe av kornet rett og slett ble vraket som mat og brent? Det påfallende er at kornet som vi finner inne i de store husa synes å være godt tresket og rensket. Dessuten finner vi sjelden at store mengder korn er samlet på et sted, vanligvis er det litt her og litt der, ofte i stolpehull. Der er lite agner og ugras sammen med kornet. Om vi sammenholder disse observasjonene med andre funn på Forsandmoen, og i første omgang ikke trekker inn generelle eller spesielle problemer i korndyrkingen, men gjør en *ukritisk vurdering* av funnmaterialet, får vi dette bildet av hvordan arbeidet for det daglige brød har foregått for noen tusen år siden:

Åkrene lå omkring bebyggelsen og ble pløyd med ard, trukket av okser. Vi har funnet karakteristiske ardfurer på kryss og tvers i jorden, og i husa er der oppdelinger og detaljer i stolpenes plassering som tyder på at ene halvdel kan ha vært brukt til fjøs (Løken 1991:65). I bronsealderen var åkerjorden på Forsandmoen ganske næringsrik, og i jernalderen surere og mer utvasket. Det ser vi på ugraset som vokste sammen med kornet. I bronsealderen var den kravfulle meldestokken et vanligere ugras enn den nøysomme surjordsplanten engsyre. I jernalderen er det omvendt. Dette betyr ikke nødvendigvis bare at jorden var mer utpint og utvasket i jernalderen, det kan også indikere at åkrene var i bedre hevd i bronsealderen. Sammen med forkullet korn finner vi ofte sauelort, både fra bronsealderen og jernalderen. Vi vet ikke om det skyl-

des at sauene har vært holdt inne om vinteren eller om nettene, eller om tørket sauegjødning er blitt båret inn i husa og brukt til brensel. På Island bruker en for øvrig tørket sauegjødning til røking av kjøtt.

Det bildet som danner seg ut fra en totalvurdering av det rent arkeologiske materialet, aldersbestemmelser, pollen- og makrofossilanalyser er altså relativt klart. Et velorganisert jordbrukssamfunn med en store velbygde hus omgitt av grøderike kornåkre som ble gjødslet og stelt slik at de kunne brukes i generasjon etter generasjon, og med korn som en viktig matressurs. Er dette bildet litt for enkelt? La oss se på korndyrkingen med kritiske blikk, hva finner vi da?

Problemer i korndyrkingen

Skrint jordsmonn

Jordsmonnet på Forsandmoen er preget av at moen er en stor sandur, dannet av vesentlig næringsfattige bergarter (Prøsch-Danielsen & Simonsen 1988). I dag er jordprofilen preget av en podsol med en markert og tett aurhelle som reduserer vanngjennomgang og dermed fører til høy fuktighet og dårlige dreneringsforhold. Aurhellen hindrer også planterøttene i å trenge ned i mer næringsrike jordlag. I bronsealderen var denne utvaskingen trolig i en tidlig fase, og ugrasfloraen tyder på at jorden var noe mer næringsrik, men det er likevel tale om skrin jord. Da fortidslandsbyen skulle oppføres på Forsandmoen, ble et areal av tidligere gjødslet eng tatt ut av drift fra 1995, og alt to år etter at gjødslingen opphørte ble vegetasjonen på beitet markert skinnere og grasproduksjonen avtok kraftig. Fosfatundersøkelser på Forsandmoen viser et svært lavt fosfatnivå der det ikke har vært bosetning, og et høyt nivå på bosetningsområdene, og umiddelbart rundt dem (Prøsch-Danielsen & Bakkevig 1990). Selv om jorda var bedre i bronsealderen enn i jernalderen har likevel næringskapitalen i jorden på Forsandmoen vært meget begrenset. Etter kort tid, trolig bare 10-20 år, var det derfor nødvendig med omfattende gjødsling. Særlig når en ser jordens lave næringskapital i forhold til den lange bosetningsperioden blir det klart at en systematisk gjødsling var en betingelse for korndyrking, det gjelder særlig tilførsel av fosfor, kalk og nitrogen.

Gjødsling er en arbeidskrevende prosess, og den forutsetter at en har husdyra i innhegning eller hus en så stor del av året og/eller døgnet at en får samlet en rimelig mengde gjødning. På skrinne sandjordsområder langs kysten av Nederland har en i nyere tid drevet husdyra inn i fjøset en stund midt på dagen, for at de skulle legge fra seg møkk. Også denne drivingen av husdyra er arbeidssom. Selv om husdyrgjødsling er en viktig ressurs er dens innhold av fosfor lavt fordi dyra tar opp en stor del av fosforet i foret og bruker det, mest til beinbygning, av-

kom og melk. Dette gjelder særlig dersom dyra har beitet på vegetasjon fra fosfatfattige områder, slik tilfellet er i grunnfjellsområdene i Forsand. Fosfatinnholdet er størst på selve boplassene, noe som trolig skyldes akkumulasjon av avfall. Høye fosfatverdier i umiddelbar nærhet av bosetningsområdene indikerer en alternativ gjødslingsform, som er å bruke avfall fra slakting o.l., og særlig bein som er rike på fosfat. Myrortov kan ved hakking og innblanding i åkeren gi et betydelig nitrogentilskudd. Felles for alle disse metodene er at de alltid har vært arbeidskrevende, og særlig med bronsealderens teknologi.

Jordtretthet

Jordtretthet er et velkjent problem i dagens jordbruk. Etter flere år med samme avling synker avkastningen markert, selv om en gjødsler like mye som tidligere år. Dette kan ha mange årsaker, blant annet bruker noen nyttevekster opp særlig mye av visse næringsemner i jorden, omfanget av insektangrep og soppsykdom har en tendens til å bli større etter flere års lik dyrking og det kan dannes veksthemmende stoffer. For å unngå jordtretthet bruker en vekselbruk mellom flere typer nyttevekster, eller brakking. Fra Forsandmoens forhistoriske jordbruk kjenner vi ikke andre arealkrevende nyttevekster enn korn. Vekselbruk er derfor lite sannsynlig og det eneste alternativet er brakking. Dette er arealkrevende og arbeidsomt ettersom det er betydelig tyngre å bryte en åker som har ligget brakk og vokst seg til med en fast gressmatte. Praktiske forsøk som Korobkova (1992) gjennomførte med hakker med konisk spiss viste at åker med myk jord kunne bearbeides 5-6 ganger raskere enn gressmark.

Ard av tre i steinrik jord

Arden ble utviklet i Nord-Mesopotamia ca. 4000 f. Kr., og bruken spredte seg i løpet av 500 år til Nord-Europa der arden ble kjent 3300 f. Kr. (Sherratt 1981). Den eldre edda har beskrivelse av åkerbruket med okser som trekkekraft og i Snorre-Eddas Gylfaginning og Heimskringla fortelles det om Gjevjon som styrte plog som var trukket av fire okser. Selv om ardens konstruksjon har variert noe fra område til område er fellestrekket at den har en spiss som roter opp jorden uten å vende den. Sammenlignet med en plog med vendefjøl er arden lite effektiv og en må arde flere ganger for å få et brukbart resultat (fig. 2). Det er gjort en rekke funn av ardspor på Forsandmoen. Men jorden er som nevnt skarp grus med et tynt humuslag, og den er svært steinrik, vanlig er stein på 4-12 cm i diameter. Vi har rekonstruert en ard av en type som kan ha vært aktuell på Forsandmoen i slutten av bronsealderen (Bakkevig 1994). Foreløpige forsøk viser at det er fullt mulig å arde en kornåker på Forsandmoen med en slik ard, men grusjorden gir stor slitasje på ardens slitedeler, det er vanskelig å styre arden i steinrik jord, og steinene skaper stor

fare for brudd på bronsealderens ard som i sin helhet er konstruert av tre (Glob 1951). Arding vil derfor være forbundet med mye tungt arbeid, hyppig reparasjon av utstyret og stort trekkraftbehov. Reynolds (1981) har påpekt at ardfunn indikerer at en i fortiden brukte flere forskjellige ardtypeer, lette til etablerte åkre og kraftige til nybrott. Å arde en åker som hadde ligget brakk i flere år, med seig grassvor, samtidig som en hadde meget steinrik jord på moen, har vært svært tungt arbeid. Ser vi på pløyearbeidet i bygdene omkring Haugesund i det forrige århundre skriver Steinsnes (1946) at treploger dugde ikke til å pløye mark med, bare til de gamle åkrene. På nybrott måtte en bruke spade. Det var også vanlig at flere personer gikk etter plogen med spade eller grev og fjernet stein, kvekerøtter o.l. Sølberg (1976), skriver at på slutten av 1700-tallet kunne en med spade vende 1/4 dekar per dag og med plog 1 dekar. Pløying krevde at 4-5 personer fulgte etter plogen med grev. Dette vitner om pløying som en arbeidskrevende prosess og gir visse implikasjoner for situasjonen i bronsealderen. Det reitbruket som bl.a. er beskrevet av Hasund (1932), og som trolig har vært den opprinnelige korndyrkingsform på Vestlandet viser en meget arbeidskrevende dyrkingsform med faste små åkre, ofte på steinrik jord som måtte ryddes før dyrking. På Forsandmoen er det påvist etablering av rydningsrøyser alt fra bronsealderens periode II, 3210 ± 65 år BP, cal. BC 1520-1410 (Prøsch-Danielsen 1996).

En forutsetning for effektiv og omfattende korndyrking på Forsandmoen er at den korte vekstsesongen kunne utnyttes så effektivt som mulig. Det innebar trolig at en hadde relativt kort tid til rådighet for ardingen om våren,

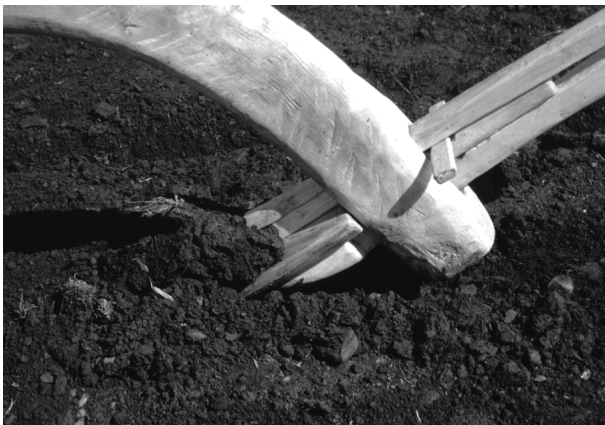


Fig. 2. Forsøk med en rekonstruert ard, lagd på grunnlag av Donneruplund-arden fra Danmark. Arden har ikke veltefjøl og bare roter opp jorden. Den virker best i mold- og sandrik åkerjord. Foto Terje Tveit.

Fig. 2. Experiments with a reconstructed ard based upon a find from Donneruplund in Denmark. The ard, which is most effective in sandy and organic soil, loosens the soil but the simple ard share does not turn the soil. Photo Terje Tveit.

før byggkornet skulle sås. Dette nødvendiggjorde at en holdt et tilstrekkelig antall trekkokser, noe som trolig innebar at en også måtte vinterfore et større antall okser enn det som var nødvendig i avlen. Hagen (1985) har gjort beregninger over arealbehovet til korndyrking og på tidsforbruket til arding av kornåkre som bygger på at 2/3 av kaloriene hentes fra åkeren. Det betyr et årlig kornforbruk på 150 kg pr. person. På dårlig jord, der en bare oppnår 3 foll, vil det innebære at en gruppe på 6 personer må dyrke et areal på 18 dekar. Med bronsealderens ard og okser vil dette arbeidet kreve ca. 6 uker (Hagen op.cit). Disse beregningene bygger på forsøk i England. På Forsandmoen må en regne med et ytterligere tillegg på grunn av steinet jord og stort behov for vedlikehold av redskapene. Alternativet var å spa åkrene med trespade, noe som ville være særlig arbeidskrevende på Forsandmoens steinete jord. Med spelt forholder det seg annerledes, da den sås om høsten.

Nattefrost

Det er vel kjent at lavtliggende og lukket terreng er mest utsatt for frost. På grunn av de topografiske forholda på Forsandmoen, med en flat slette omgitt av fjellsider og daler som drenerer kaldluft ned mot moen var faren for nattefrost spesielt stor, og et langt større problem for korndyrkingen enn for eksempel på Jæren. Selv om klimaet i bronsealderen var gunstigere enn i den etterfølgende jernalder og i nyere tid, og i utgangspunktet derfor også gunstigere for korndyrking, så vil økt frekvens av høytrykks-situasjoner med sol og gode vekstforhold også bety økt frekvens av netter med klarvær og lite vind. Det betyr igjen stor utstråling, rask avkjøling og fare for nattefrost. Under slike forhold kan en få rim på bakken og på avlingene, selv om det er flere plussgrader i luften.

Ugras

Alt i bronsealderen hadde jorddyrkerne på Forsandmoen de fleste vanlige ugrasartene som vi kjenner i dag, og vi har gjort rike funn av ugrasfrø. Men selv om ugras har vært et uønsket element i dyrkingen, som har vært med på å konkurrere om den tilgjengelige næringen i jorden, må ikke dette problemet overvurderes. Flere av ugrasartene er spiselige, og de har næringsrike spiselige frø. Det gjelder særlig meldestokk (*Chenopodium album*) som var vanlig i bronsealderen. En vesentlig faktor for å vurdere ugrasproblemet er strålengden på kornet. De siste årene har en bonde på Sunde i Stavanger tatt opp dyrking av spelt med sikte på det voksende markedet for økologiske jordbruksprodukter, og det har vært særdeles interessant å følge med på dyrkingen. Spelten er blitt dyrket i flere år uten bruk av kunstgjødsel og uten å bekjempe ugraset. I forhold til dagens vanlige kornslag er stråa svært lange, ofte omkring 1,4 meter (fig. 3). Dermed vokser den over



Fig. 3. Økologisk dyrket speltåker på Sunde i Stavanger, 1995. Stråa er så lange at de vokser høyt over ugraset, og de store aksa som inneholder ca. 52 korn gir god avling. Foto Sverre Bakkevig.

Fig. 3. Successful ecological raising of spelt (*Triticum spelta*) at Sunde, Stavanger 1995. The long straw easily overgrows common weeds, and the large ears containing approximate 52 grains each contribute to a high yield. Photo Sverre Bakkevig.

alle vanlige ugrasarter. Spelten har også stor evne til å buske seg, det vil si at fra en spire av et enkelt høstsådd korn vil det om våren ofte komme 4-5 skudd som hvert vokser til strå med fullt utviklede aks. Denne kraftige forgreiningen har flere fordeler. Den reduserer behovet for såkorn, ugras skygges lettere ut og sammen med stor stråstivhet gjør dette at speltåkeren er sterk mot legde, og den gir et svært høyt follltall. Observasjonen av speltåkeren i Stavanger viser oss at i tolkningen av fortidens korndyrking er der et særlig svakt punkt. Vi kan finne sikre rester etter korndyrkingen og vi kan bestemme det meste av materialet til slekt og art. Det vi imidlertid vet svært lite om er hvilke sorter som ble brukt og hvilke egenskaper de hadde.

Umodent korn

På makrofossilmaterialet fra Forsandmoen ser en at en del av korna, i blant bygg, men særlig spelt og emmer har linseformede innsynkninger i veggen som viser at kornet ikke er blitt fullmodent før det ble høstet. Også andre steder i Rogaland er det funnet forkullede korn fra bronsealderen som har vært umodne eller fuktige i forkullingsøyeblikket, blant annet på Vollmarka, Hå og på Håbakken, Klepp (Bakkevig 1995). Dette kan ha flere årsaker,

og de mest nærliggende er uår med dårlig vær, for kort vekstsesong, nattefrost, eller såkorn som ikke er tilpasset de lokale forhold. Men der er også andre mulige forklaringer. I Tyskland er det fremdeles en viss tradisjon for å dyrke spelt for å fremstille «grünkern», direkte oversatt: grønnkjerne. Dette er spelt som høstes før korna er fullmodnet, derfor synker frøveggen sammen ved tørking. Disse umodne og grønne neka må tørkes relativt raskt med varm luft før de treskes. I Tyskland gjøres det i egne tørkeløer med oppvarming. Grønnkjernene er lettere fordøyelige og har en noe annen smak og andre bruksmuligheter enn moden spelt. Var bronsealderens korndyrkere på Forsandmoen så avanserte matkjennere at de dyrket grønnkjerner bevisst, eller er funna av umodne korn en indikator på dårlig vær?

Skadeinsekter

I likhet med andre frø er korn svært næringsrike og en rekke insektarter gjør skade på våre kornslag. Dels gjelder det arter som skader kornet på rot, dels arter der larvene utvikler seg i kornlagre. Kornsnutebillen (*Sitophilus granarius*) er et eksempel på et insekt som er spesielt godt tilpasset størrelsen på korna. Hunnen gnager en karakter-



Fig. 4. Byggkorn (*Hordeum vulgare nudum*) fra hus XC (alder cal. BC 1410-1320) som har spor etter insektangrep, trolig kornsnutebille (*Sitophilus granarius*). Den legger egg i en grop som så kittes igjen, og larven gnager seg deretter inn i kornet. Foto Åge Pedersen.

Fig. 4. Cereal grain of naked barley (*Hordeum vulgare nudum*) from house XC (age cal. BC 1410-1320) damaged by insects, probably by granary weevil (*Sitophilus granarius*). Photo: Åge Pedersen.

ristisk grop i frøveggen, legger et egg og kitter hullet igjen. Larven klekkes og lever godt beskyttet, og innholdet i et korn er nok til å sikre en full utvikling til voksent individ. Det er funnet spor etter insektangrep på korn fra Forsandmoen, og mest sannsynlig etter kornsnutebille (fig. 4).

Sopp sykdommer

En fryktet skadelig sopp på korn, særlig på rug, men også på hvetearter er meldrøye (*Claviceps purpurea*). I blomstringen infiseres aksa av sporer fra overvintrende fruktlegemer (sklerotier) på bakken, og i stedet for korn utvikler noen av blomstene seg til meldrøyens fruktlegemer som i form ofte minner om korn, men gjerne er større, krumme og med svartfiolett innhold. På grunn av størrelsen havner meldrøye lett sammen med matkornet under treskingen, og innholdet førte til ergotismer som i blant utviklet seg til fryktelige epidemier og lidelser i middelalderen. Symptomene er skjelving, store smerter, hallusinasjoner, koldbrann og feber, ofte med dødelig utgang. I middelalderen ble adelen og presteskaper mindre rammet fordi de spiste hvete, mens fattigfolk brukte rug som var mer utsatt for meldrøye. Sexton (1993) refererer til en undersøkelse av arkeologisk materiale fra Irland som viser at når det er blitt funnet hvete synes den å være assosiert med relativt høy status (Monk 1986). I Vest-Agder ble 13 personer forgiftet av meldrøye i 1883, og en døde.

Meldrøye er en vanlig art og finnes på en rekke viltvoksende gressarter. I tørkesommeren 1995 var det på Vestlandet en rekke dødsfall blant husdyr som skyldtes meldrøye. Årsaken var at kulturbeitene ble nedbeitet og

dyra ble sluppet ut på utmarksbeiter der det var mye meldrøye. Forkullede sklerotier av meldrøye er vanskelige å identifisere, særlig hvis det er tale om fragmenter, men det er gjort flere sikre funn av meldrøye i makrofossilmaterialet fra Forsandmoen.

Er kornet dyrket eller kjøpt?

Gjennom pollenanalyse er det i nærheten av Forsandmoen påvist pollen av de samme kornslaga som vi har funnet makrofossiler av, fra overgangen mellom bronsealder og jernalder (Høeg 1991, Prøsch-Danielsen & Simonsen 1988). Disse artene må altså ha blitt dyrket i området, men trenger alle de forkullede korna skrive seg fra egen produksjon på moen? Den flate Forsandmoen var ikke bare egnet til jordbruk. Nærheten til fjellet og fjordene var samtidig et godt utgangspunkt for jakt, selvfangst, fiske og handel. Er en del av det kornet vi finner kommet til moen i bytte for skinn og andre varer?

Arbeidskrevende innhøsting

Når en var kommet så langt at kornåkeren skulle høstes var det duket for flere andre arbeidskrevende prosesser. Det er gjort funn av et segment av en flintsigd i hus med bronsealderkontekst, altså et aktuelt innhøstingsredskap for korn. Uansett om det ble brukt sigd av flint eller bronse, om plantene ble røsket opp med rot eller om aksa ble brukket av for hånd, har innhøstingsarbeidet vært arbeidskrevende. Hvis kornet etter skjæringen lagres for tett vil det gå varmgang i det og det vil bli ødelagt. Derfor måtte nekene, aksa eller selve kornet tørkes på et luftig sted. Så kommer et tungt treskearbeid og sålding. Renseprosessen frem til ferdig matkorn er særlig arbeidskrevende på spelt der de tre korna i hvert småaks sitter svært fast mellom agnene.

Dagens kornslag har tunge aks på korte strå, og en regner at av 1000 kg korn og halm på en kornåker er det 500 kg korn og 500 kg halm. For hundre år siden var de tilsvarende talla 250 kg korn og 750 kg halm (Strand 1990) og strå lengden var større. Om en hadde behov for langhalm til taktekking, matter og lignende, vet vi fra nyere tid at treskingen var særlig arbeidskrevende fordi en måtte slå kornet av mot en stein (Grude 1908) eller tønne (Hoffmann 1944), uten å knekke stråa. Høytvoksende sorter med mye halm betydde mindre avling uten at de forutgående arbeidsoperasjonene som pløying og såing ble lettere.

Skubbekverner er lite effektive

Det er funnet flere skubbekverner på Forsandmoen, men noen av dem er fra jernalderen og noen er av usikker alder. Datering av skubbekverner er generelt vanskelig, og spesielt på Forsandmoen fordi fragmenter av skubbekverner ved flere anledninger har blitt brukt til skonings-

stein i stolpehull fra andre perioder. I nabokommunen til Forsand er det imidlertid funnet skubbekvern i sikker bronsealderkontekst (Løken 1986).

Maling av kornet til mel representerer den siste arbeidskrevende prosessen i utnyttelsen av kornet, og arbeidsinnsatsen blir lett undervurdert. Før maling på skubbekvern må vanninnholdet i kornet reduseres og bl.a. funn fra Hundvåg tolkes som at en har tørket kornet på en steinhelle med bålvarme under (Gjerland 1989). At denne steinhellen i tillegg har en slitt overflate kan tyde på at den også er blitt brukt til maling av korn (Hemdorff muntl. oppl.)

I Sudan registrerte Vinsrygg (1986) at en kvinne brukte en og en halv time på å male sorghum (et vanlig afrikansk brødkorn, oftest kalt durra (*Sorghum vulgare var. durra*) til kveldsmåltidet for seg, mann og barn. Lignende erfaringer har familier gjort som for en kortere tid har «levd i fortiden» i rekonstruerte hus i Lejre i Danmark, og vært nødt til å male alt korn til dagsbehovet på fortidens vis.

Er kornfunna representative?

Et felt som må vies særlig oppmerksomhet i behandlingen av kornfunna fra Forsandmoen er representativitetsproblemet. Vi finner korn i mange av husa, og de er samtidige med husa, men hva sier funna oss? For det første: På grunn av bevaringsforholda har vi bare muligheter til å påvise forkullede korn. Er dette materialet representativt for det kornmaterialet som virkelig var i bruk eller et resultat av spesielle begivenheter med et spesielt utvalg korn? Om makrofossilmaterialet likevel opprinnelig var representativt, hva skjer gjennom flere tusen års opphold i jorden? Bevares de største korna best, eller tåler korn av bestemte arter og varieteter oppholdet i jorden best? Videre kan en spørre om kornfunna vi har gjort er sikre spor etter en omfattende lokal dyrking og daglig bruk av betydelige mengder, eller er det spor etter spesielle begivenheter som festmåltider og rituelle handlinger? I noen av kornfunna fra bronsealderen er det svært mange korn, samlet i en grop. Er dette tegn på en omfattende korn dyrking eller lite representative enkeltbegivenheter?

Sluttord

Bronsealderens korn dyrking på Forsandmoen har som denne oversikten viser vært forbundet med en rekke betydelige problemer og krevd stor arbeidsinnsats. Likevel tyder kornfunna på en sammenhengende bruk og dyrking av korn i hele bosetningsperioden fra ca. 1500 f. Kr og frem til ca. 600 e. Kr. Når korn synes å ha vært så viktig i bronsealderen, og fremdeles er en av verdens viktigste matvarer, forteller det noe om kornets anvendelighet som kaloribærer. Det har høyt kaloriinnhold pr. vekt enhet og høy egenvekt gir lite volum. Korn er lett å

lagre, lett å transportere, det har lang holdbarhet, er lett å veie og omsette i små og store kvanta, og det har en lang rekke anvendelsesmuligheter, og et næringsinnhold som tilfører kroppen en lang rekke næringsemner og livsviktige stoffer. Halm og agner har også en rekke anvendelsesmuligheter. I tillegg kan kornslaga dyrkes på forskjellig jordsmonn og innenfor svært varierte klimatiske betingelser.

Noen av problemene med korn dyrkingen er av generell art, knyttet til korn dyrkingen i sin alminnelighet, også til dagens korn dyrking, og det vil føre for vidt å komme inn på alle her. I denne artikkelen har jeg belyst noen utvalgte problemer som vi gjennom undersøkelsene på Forsandmoen har gode indikasjoner på, og noen problemer som har spilt en særlig viktig rolle. Makrofossilanalyse kan gi svært viktig informasjon om forhistorisk jordbruk og ernæring. Når vi vurderer resultatene av makrofossilfunna fra både Forsand og andre områder, er det imidlertid viktig at en vurderer funna i et kritisk lys, analyserer de lokale forhold og tar de forskjellige dyrkningsproblema med i betraktningen. Først da kan en få et realistisk bilde av hvilken plass kornet har hatt i fortidens jordbruk og kosthold.

Referanser

- Bakkevig, S. 1982: Økologi og økonomi for deler av Sør-Jæren i sen-neolitikum. Del 2: Makrofossilanalyse. Saltvannsflotasjon av materiale fra Rugland på Jæren. (*Arkeologisk museum i Stavanger*) *AmS-Skrifter* 9, 33-40.
- Bakkevig, S. 1991: Charred seeds from a prehistoric village in SW-Norway. Methods of retrieval and results from the Bronze Age. I Hajnalová, E. (red.): *Paleoethnobotany and archaeology. International Work-Group for Paleoethnobotany 8th Symposium. Nitra-Nové Vozkany 1989. Acta Interdisciplinaria Archaeologica VII.* Archaeological Institute of the Slovak Academy of Science, Nitra, 29-39.
- Bakkevig, S. 1992: Prehistoric cereal raising at Forsandmoen, SW-Norway. Changes in the transition between Bronze Age and Iron Age. *Laborativ Arkeologi* 6, 49-55.
- Bakkevig, S. 1994: Rekonstruksjon av en bueward. *Frå haug ok heidni* 1, 3-8.
- Bakkevig, S. 1995: Neue makrofossile Beiträge zur Kenntnis des vorhistorischen Getreideanbaus in Südwestnorwegen. I H. Kroll & R. Pasternak (red.): *Res Archaeobotanica - 9th Symposium International Work Group for Paleoethnobotany.* Kiel, 5-15.
- Gjerland, B. 1989: Bronsealderhus og steinalderbuplasser på Austbø, Hundvåg. *Frå haug ok heidni* 4, 304-311.
- Glob, P. V. 1951: Ard og plov. *Jysk arkeologisk selskabs skrifter* I. Aarhus, 137 s.
- Grude, J. 1908: *Jæderen, Kulturhistoriske Skildringer fra det 19de Aarhundre. 1. del.* (Ny utgave 1976) Stabenfeldt Forlag, Stavanger, 88 s.
- Hagen, A. 1985: Om ard, kornavl og bosetningsutvikling. *Viking XLVIII, 1984*, 44-69.
- Hasund, S. 1932: *Vårt landbruks historie.* Aschehoug & Co, 293 s.
- Hoffmann, M. 1944: Jærhuset. *Bygd og by. Norsk Folkemuseums Årbok*, 55-157.

- Høeg, H. 1991: *Pollenanalytisk undersøkelse på Forsand i Rogaland*. Rapport i topografisk arkiv, Arkeologisk museum i Stavanger.
- Korobkova, G. F. 1992: Försök med forntida jordbruksredskap. *Forntida Teknik* 2, 53-64.
- Løken, T. 1986: En bronsealderboplass med koksteinsrøys og huskonstruksjon på Løbrekk i Strand. *Frå haug ok heidni* 2, 190-195.
- Løken, T. 1991: Utviklingen av det grindbygde hus i vestnorsk forhistorie. I Rauset, S. (red.): *Bygningshistorie og bygningsvern. Rapport fra seminar 14.-16. mars 1990, Solstrand Fjord Hotel*. Norges Almennvitenskapelige Forskningsråd, 63-76.
- Løken, T., Pilø, L. & Hemdorff, O. H. 1996: Maskinell flateavdekking og utgraving av forhistoriske jordbruksboplasser. (*Arkeologisk museum i Stavanger*) *AmS-Varia* 26, 104 s.
- Monk, M. A. 1986: Evidence from Macroscopic Plant Remains for Crop Husbandry in Prehistory and Early Historic Ireland: A Review. *Journal of Irish Archaeology* 3, 31-36.
- Prøsch-Danielsen, L. & Bakkevig, S. 1990: Spor etter forhistoriske krøtterstier mellom Forsandlandsbyen og utmarka. *Frå haug ok heidni* 1, 22-26.
- Prøsch-Danielsen, L. & Simonsen, A. 1988: Principal Component Analysis of Pollen, Charcoal and Soil Phosphate Data as a Tool in Prehistoric Land-use Investigation at Forsandmoen, South-West Norway. *Norwegian Archaeological Review* 21, 85-102.
- Prøsch-Danielsen, L. 1996: Vegetasjonshistorisk undersøkelse av felt med rydningsrøyser på Forsand gnr. 41 bnr.6, Forsand i Rogaland. *Oppdragsmelding 010*. NIKU, Norsk Institutt for kulturminneforskning, 31 s.
- Reynolds, P. J. 1981: Deadstock and livestock. I Mercier, R. (red.): *Farming practice in British Prehistory*. Edinburgh, 97-122.
- Sexton, M. R. 1993: *Cereals and Cereal Fodstuffs in Early Historic Ireland*. Thesis, Master of Arts, National Museum of Ireland, 182 s.
- Sherratt, A. 1981: Plough and pastoralism: aspects of the secondary products revolution. I Hodder, I., Glynn, I. & Norman, H. (red.): *Pattern of the past. Studies in honour of David Clarke*. Cambridge University Press, 261-306.
- Strand, E. 1990: Fra kornets historie i Norge. *Jord og gjerning. Norsk Landbruksmuseum*, 19-27.
- Steinsnes, S. 1946: Gamle åkerreidskapar i Karmsund. *Haugesund Museum Årshefte 1935-1945*, 47-107.
- Stuiver, M. & Reimer, P. J. 1993: Radiocarbon calibration program rev. 3.0.3, *Radiocarbon* 35, 215-230.
- Sølvberg, I. Ø. 1976: *Driftsmåter i vestnorsk jordbruk ca 600-1350*. Universitetsforlaget, 197 s.
- Vinsrygg, S. 1986: Arkeologi og utviklingshjelp. *Frå haug ok heidni* 4, 109-111.