



UNDERSØKELSE AV DYRKINGSLAG OG STEINBELTE FRA JERNALDER PÅ ESPELAND

GNR. 26, BNR. 12, SANDNES KOMMUNE

Erik Daniel Fredh
Dawn Elise Mooney

Journalnummer: 14/01372
Nat. vit. nr: 2018/91
Prosjektnummer: OF-10574
Askeladden: ID 213670

Dato: 31.03.2020
Sidetall: 16

Oppdragsgiver: Statens Vegvesen/Rogaland
fylkeskommune

Stikkord: Dyrkingsspor, steinbelte, kokegroper, jernalder,
makrofossilanalyse, pollenanalyse

Oppdragsrapport 2020/10
Universitetet i Stavanger,
Arkeologisk museum,
Avdeling for fornminnevern

Utgiver:
Universitetet i Stavanger
Arkeologisk museum
4036 STAVANGER
Tel.: 51 83 31 00
Fax: 51 84 61 99
E-post: post-am@uis.no

Stavanger 2020



Universitetet
i Stavanger

Arkeologisk museum

Universitetet i Stavanger Arkeologisk museum OPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNUMMER 2020/10
Universitetet i Stavanger Arkeologisk museum, 4036 Stavanger Telefon: 51832600, fax: 51832699, e-post: post-am@uis.no	TILGANG:
RAPPORT TITTEL UNDERSØKELSE AV DYRKINGSLAG OG STEINBELTE FRA JERNALDDER PÅ ESPELAND GNR. 26, BNR. 12, SANDNES KOMMUNE	SIDETALL: 16 sider + 6 vedlegg
	OPPLAG: -
	DATO: 31.03.2020
AM Journalnr: 14/01372 SAKSBEHANDLER: Erik Daniel Fredh FORFATTER(E): Erik Daniel Fredh, Dawn Elise Mooney	

OPPDRAGSGIVER Statens Vegvesen/Rogalands fylkeskommune	OPPDRAGSGIVERS REF.
REFERAT Dyrkingslag og steinbelte (ID 213670) på gården Espeland (gnr. 26, bnr. 12), Sandnes kommune, ble undersøkt av Arkeologisk museum i september 2018. To sjakter gjennom fornminnene ble åpnet der prøver for 14C, pollen-, makrofossil og mikromorfanalyse ble tatt ut. I tillegg ble en del av steinbeltet avdekket i plan for å dokumentere form og utbredelse. Analysene tyder på at området ble ryddet for dyrking i førromersk jernalder, da dyrkingslag og steinbelte begynte å bygges opp. I begynnelsen utgjorde steinbeltet grensen til åkeren, men dyrkingen ekspanderte over steinbeltet i romertid da dyrkingen var på sitt mest omfattende. Høye verdier for kornpollen ble registrert fra dyrkingslagene, noe som er typisk for førromersk jernalder og senere perioder. Ellers var beitemark og engmark den vanligste marktypen i området, mindre andel skog, i tillegg ble lynghei også registrert. Sammentatt viser undersøkelsene fra Espeland på stor aktivitet i eldre jernalder, men vikingtid er også representert.	
STIKKORD	
Dyrkingslag	Makrofossilanalyse
Steinbelte	Pollenanalyse
Kokegroper	Jernalder

UNDERSØKELSE AV DYRKINGSLAG OG STEINBELTE FRA JERNALDER PÅ ESPELAND

GNR. 26, BNR. 12, SANDNES KOMMUNE

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn for undersøkelsen

Tiltaket er bygging av ny gang- og sykkelvei langs fv. 333 fra krysset ved E39 Bråstein til eksisterende gang- og sykkelvei ved Sviland MBX bane. Denne er i konflikt med et automatisk fredet kulturminne bestående av kokegroper og dyrkingsspor (ID 213670) på gården Espeland, som ble registrert av Rogaland fylkeskommunes i juli 2015 (Røysland 2015). Flere gravfelt ble også registrert men kun sikringssonen til disse er i konflikt med planområdet.

1.2 Beliggenhet og terrengbeskrivelse

Lokaliteten (ID 213670) ligger NV for fv. 333, mellom Espelandstjørn i SØ og Skittjørn i vest. Gården Espeland ligger på en randmorene omgitt av tykke morenemasser i vest og øst, og med breelvvavsetninger i sør og nord. Lokaliteten omfatter 1946 m² og området heller nedover mot NV, hvor området er myrlendt. Området består av dyrket mark som i dag brukes til gressproduksjon (Figur 1).



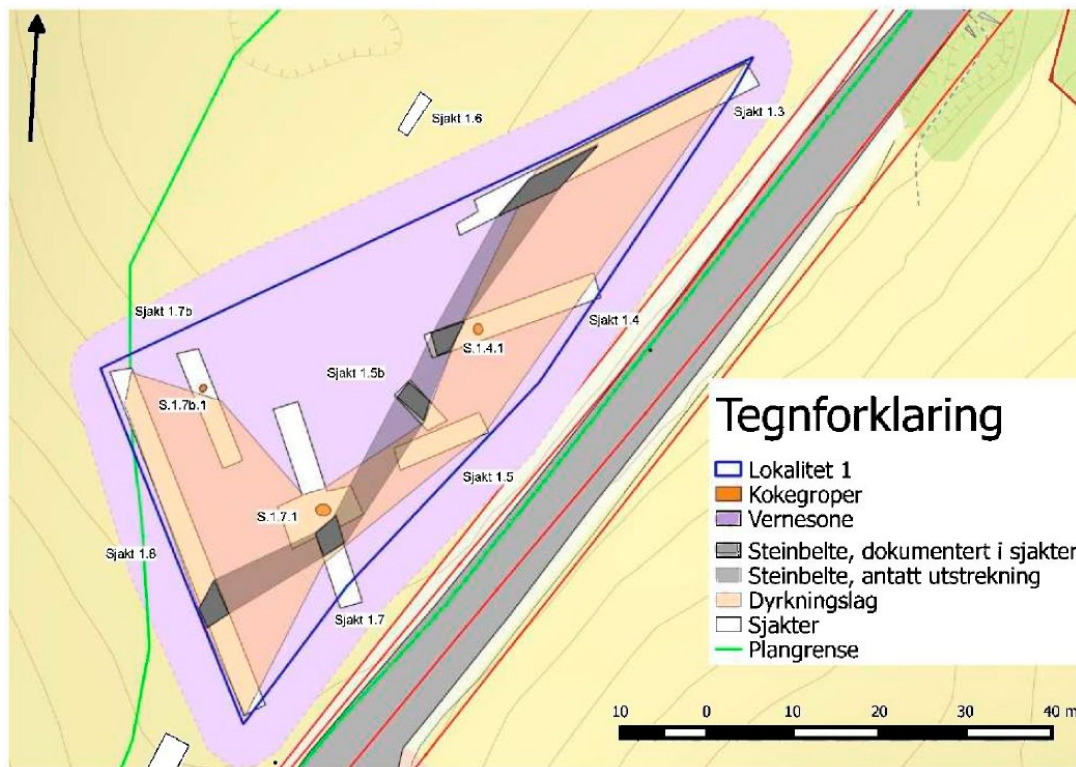
Figur 1. Oversiktsbilde over utgravningsområdet (mot SØ). En del av gården Espeland er synlig til høyre i bildet.

1.3 Registrerte kulturminner i planområdet og i nærmiljøet

Ved registreringen av ID 213670 ble det funnet tre kokegroper og et homogent (enfaset) åkerlag like under matjorden (Figur 2; Røysland 2015). I sammenheng med dette ble det også funnet et steinbelte, delvis langs kanten av åkerlaget, som ble tolket som en sammenhengende rydning. Dyrkinglaget befant seg både over og under steinbeltet.

Den nordre delen av steinbeltet grenser til det myrlendte området, og det ble åpnet en sjakt nede i myren, men det ble vurdert at det ikke var potensial for funn der. I SV befant steinbeltet seg noe høyre i terrenget, og dyrkingslaget ble der funnet på begge sider. I sjakt 1.7.1 ble en av kokegroperne datert til 49 f. Kr. - 72 e. Kr. (Poz-75571) og åkerlaget under steinbeltet ble datert til 47 f.Kr. - 74 e.Kr. (Poz-75572) (Røysland 2015).

Lokaliteten ble avgrenset mot sørvest og nordøst av funntomme sjakter, og i sør av fv. 333 Espelandsveien. Mot nord/nordvest ble sjaktene avsluttet fordi undergrunnen gikk over til myrtorv. Flere moderne forstyrrelser ble identifisert i området, blant annet dreneringsgrøfter og kloakkrør.

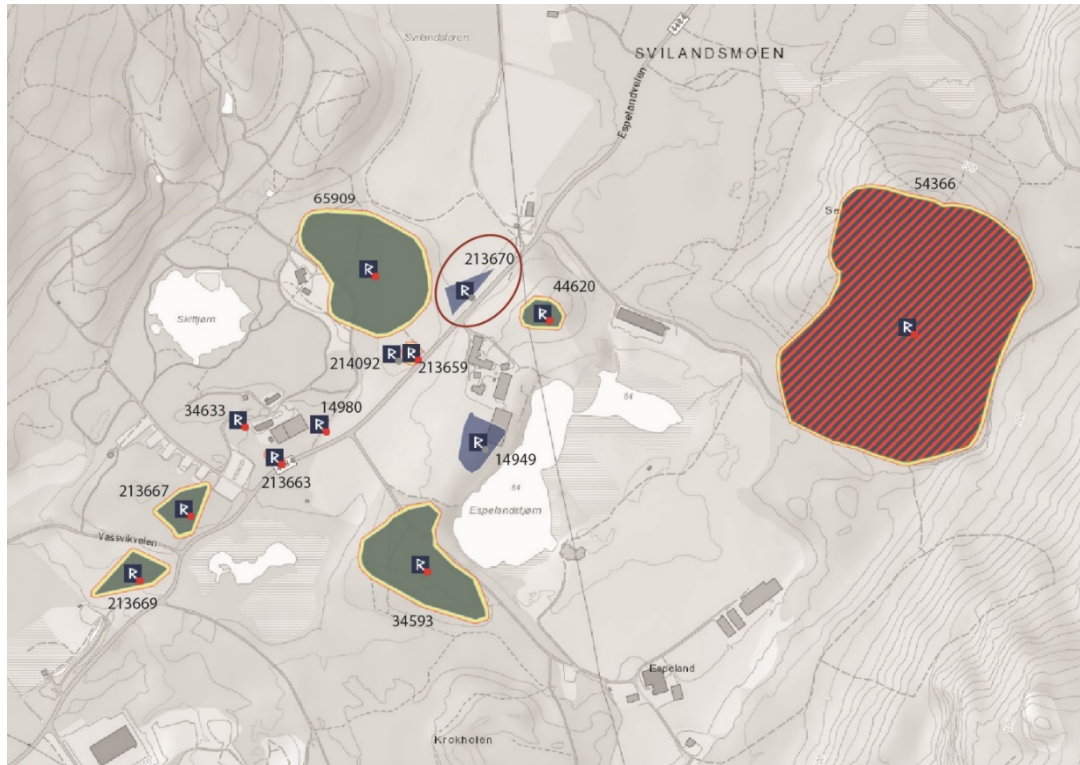


Figur 2. Kart fra registreringen som blant annet viser utbredelse av dyrkingslag og steinbelte (Røysland 2015). Kokegroppen og dyrkingslaget under steinbeltet i sjakt S.1.7.1 ble datert til overgangen mellom førromersk jernalder og romertid.

Området ved gårdene Espeland er fornminnetett og rundt lokaliteten ligger mange gravfelt/roysfelt (ID 213669, ID 34633, ID 213663, ID 14980, ID 214092, ID 65909, ID 213659, ID 34593, ID 14949 og 44620 og ID 54366) og en boplasslokalitet (ID 213667 og 14949) (Figur 3).

På Espeland ble det i 1965-1968 gravet ut to tufter, en fra sluttet av romertid og en fra folkevandringstid, begge med bevarte murer. I tillegg har to gravhauger blitt undersøkt, og datert til førromersk jernalder og folkevandringstid (Myhre 1965; Espedal 1966, 1967a, b).

På Bråstein undersøkte Jan Petersen to steinalderboplasser i 1936. På Tjessheim, gnr. 26/8, SØ for ID 213670, ble det i 2004 gravd ut et felt med rydningsrøyser som ble datert til mellom senneolitikum og yngre bronsealder. Det ble funnet melbær og krekling, som sannsynligvis stammer fra avsviing av lynghet, men ingen spor etter dyrking (se prosjektbeskrivelse).



Figur 3. Utdrag fra Askeladden som viser kjente fornminner i nærområdet. Rød sirkel markerer den lokaliteten som ble undersøkt i dette prosjektet.

1.4 Personer tilknyttet undersøkelsen

Erik Daniel Fredh var prosjektleder for prosjektet og ansvarlig for pollenanalysene. Dawn Elise Mooney var ansvarlig for makrofossilanalysene. Begge var tilstede hele utgravingen og gjennomførte alle deler i feltarbeidet (inklusive dokumentasjon, innmåling, prøvetaking m.m.). Maskinfører fra Stangeland var med ved åpning av de to sjaktene.

1.5 Organisering, logistikk og værforhold

Feltarbeidet besto av to personer i en uke. Maskinfører var tilstede ved åpning av sjakter. Innmåling ble gjort med portabel GPS. Et par av dagene besto av regn, men det var mulig å gjennomføre prosjektet på stipulert tid.

2. PROBLEMSTILLINGER OG FORMÅL MED UNDERSØKELSEN

Steinbeltet langs kanten av åkerlaget er en type struktur som nylig har blitt påtruffet ved flere utgravninger. Både på Skadberg og Vagle i Rogaland ble det i 2015 funnet steinstrenger i bunnen av skråninger (Husvegg et al. 2017; Rødsdalen 2016). Et annet eksempel er RFKs registrering på Serikstad, Time kommune, i 2014, der en strengformasjon av stein ble funnet i bunnen av en skrånning (Pape 2014). Likesom på Espeland grenset denne strukturen på Serikstad til en våtmark. Det er mulig at det er oppdaget en ny type arkeologisk kulturminne som må undersøkes og defineres nærmere. Det er også mulig at steinpakningen er en form for dyrkingsterrasse. Kanskje har terrassen blitt bygd opp med stein i bunn av skrånningen med den hensikt å holde jord på plass.

Bortsett fra noen få makrofossilprøver fra Tjesseim har det ikke blitt foretatt botaniske analyser i området og det savnes kunnskap om den lokale vegetasjonsutviklingen og jordbrukshistorien. Pollenanalyser fra

Orstad, ca. 7 km SV for Espeland viser at avskogingen begynte i overgangen mellom senneolitikum og eldre bronsealder men det savnes data fra senere perioder. Andre pollendata fra regionen viser at mesteparten av området var avskoget ved begynnelsen av førromersk jernalder (Prøsch-Danielsen og Simonsen 2000).

Det ble tatt sikte på å få svar på følgende problemstillinger ved denne undersøkelsen:

- Ligner steinbeltet de som har blitt funnet ved andre undersøkelser?
- Hvilken funksjon har det hatt? Kan det knyttes til dyrkingen?
- Hva kan kokegroper og dyrkingslag fortelle om gårdsbosetningen og jordbruket i området?
- Hvilke planter er tilstede og hva betyr de?
- Hvordan har åkeren blitt gjødslet?
- Kan åkerlaget fortelle noe om vegetasjonsutviklingen på stedet?

3. METODE OG DOKUMENTASJON

3.1 Utgravingens forløp

Det ble åpnet to sjakter med gravemaskin, en i SV delen og en i NØ delen av lokaliteten (ca. 32 og 36 m lange) (Figur 4). Sjaktene ble lagt gjennom dyrkingslag og steinbelte. Profilene ble rensset og dokumentert og det ble tatt ut dateringsprøver, makrofossilprøver, pollenprøver og mikromorfologiprøver.

I tillegg ble ca. 30 m² avdekket for å undersøke steinbeltet i plan. Steinbeltet ble avdekket ved hjelp av gravemaskin og siden rensset for hånd og dokumentert.

Innmåling av alle sjakter og uttatte prøver ble utført med portabel GPS. Fotomosaikk ble gjort for de to profilene samt for steinbeltet i plan. Det ble ikke funnet noe andre strukturer eller funn i sjaktene.



Figur 4. A: Sjakt 1 med dyrkingslag på begge sider av steinbelte (foto mot NV). B: Sjakt 2 med myrortov nærmest, dyrkingslag lengst bort og steinbelte imellom (foto mot N).

3.2 Prøveuttak

Det ble tatt ut 8 makrofossilprøver, 6 pollenprøver og 2 mikromorfologiprøver (Tabell 1). Prøvene er fordelt på tre serier (fra to profiler) og fra prøver under steinbeltet (på to ulike steder). I tillegg ble det tatt ut en kasseprøve fra myren som er arkivert for fremtidige analyser.

AM nat .vit. j. nr. 2018/91				Prosjekt : Espelandveien GNR.: 26 BNR. : 12 Kommune: Sandnes						
Prøve nr.	Prøve type	Anlegg nr.	Type anlegg	IntrasisID prøvepunkt	Djup	Lag	Sediment/ materiale	Hus nr. Røys nr. Profil nr.	Innsamlet dato/ signatur	Merknader
1	Pollen	Profil 1	Serie 1	IPP231	10		Åkerlag	Profil 1	DF 27.98.18	Djup fra bunn
2	Pollen	Profil 1	Serie 1	IPP232	25		Åkerlag	Profil 1	DF 27.98.18	Djup fra bunn
3	Pollen	Profil 1	Serie 1	IPP233	41		Åkerlag	Profil 1	DF 27.98.18	Djup fra bunn
4	Mikromorf	Profil 1	Serie 1	IPX234	12-20		Åkerlag	Profil 1	DEM/DF 27.9.18	Djup fra bunn
5	Makro	Profil 1	Serie 1	IPM235	27-45		Åkerlag	Profil 1	DEM 27.9.18	Djup fra bunn
6	Makro	Profil 1	Serie 1	IPM236	7-22		Åkerlag	Profil 1	DEM 27.9.18	Djup fra bunn
7	Makro	Profil 1	Under steinbelte	IPM237	5-14		Jord	Profil 1	DEM 27.9.18	Djup fra bunn
8	Pollen	Profil 1	Serie 2	IPP238	15		Åkerlag	Profil 1	DF 27.98.18	Djup fra bunn
9	Pollen	Profil 1	Serie 2	IPP239	25		Åkerlag	Profil 1	DF 27.98.18	Djup fra bunn
10	Pollen	Profil 1	Serie 2	IPP240	35		Åkerlag	Profil 1	DF 27.98.18	Djup fra bunn
11	Mikromorf	Profil 1	Serie 2	IPX241	13-21		Åkerlag	Profil 1	DEM/DF 27.9.18	Djup fra bunn
12	Makro	Profil 1	Serie 2	IPM242	28-37		Åkerlag	Profil 1	DEM 27.9.18	Djup fra bunn
13	Makro	Profil 1	Serie 2	IPM243	11-23		Åkerlag	Profil 1	DEM 27.9.18	Djup fra bunn
14	Makro	Profil 2	Serie 3	IPM244	32-44		Åkerlag	Profil 2	DEM 27.9.18	Djup fra bunn
15	Makro	Profil 2	Serie 3	IPM245	12-25		Åkerlag	Profil 2	DEM 27.9.18	Djup fra bunn
16	Makro	Profil 2	Under steinbelte	IPM246	6-14		Jord	Profil 2	DEM 27.9.18	Djup fra bunn
17	Kasseprøve	Profil 2	Myr	IP247	10-83		Torv/gyttja	Profil 2	DF 27.9.18	Djup fra bunn

Tabell 1. Naturvitenskapelige prøver som ble tatt ut.

3.3 Dateringer

Seks radiokarbondateringer ble sendt inn til Beta Analytic for analyse, fem fra dyrkingslagene og en fra under steinbeltet (Tabell 2). Trekkull ble sendt da det ikke var nok frømateriale fra makrofossilprøvene.

Prøvenummer	Lab. Nummer	Radiocarbon (BP)	Calibrated (2σ)	Trekull ID	Vekt (g)
6	Beta-553163	1960 ± 30	40 BC-AD 121	Salix/Populus	0.0313
12	Beta-553164	1700 ± 30	AD 253-406	Corylus/Alnus	0.0094
13	Beta-553165	1640 ± 30	AD 336-535	Betula sp.	0.0228
14	Beta-553166	1160 ± 30	AD 773-968	Betula sp.	0.0346
15	Beta-553167	1740 ± 30	AD 236-386	Alnus sp.	0.0374
16	Beta-553168	2120 ± 30	345-50 BC	Betula sp.	0.0614

Tabell 2. Informasjon om dateringsprøver.

3.4 Pollenanalyse

Seks pollenprøver ble analysert fra dyrkingslagene med hensyn til innhold av pollen, sporer og mikroskopisk trekull (>20 µm). Hver prøve (1ml) ble behandlet med kaliumhydroksid (KOH), hydrogenfluorid (HF) og acetolyse i følge Fægri & Iversen (1989). Identifiseringen ble utført ved hjelp av stereomikroskop (forstørrelse 400, 630 og/eller 1000x), litteratur (Beug 2004; Moore et al. 1991) og referansesamlingen ved Arkeologisk museum. Tolkningene er basert på inndeling av markutnyttelse ut ifra Gaillard (2007).

To tabletter med Lycopodium clavatum-sporer ble tilsatt hver prøve for å gjøre det mulig å beregne konsentrasjon (Stockmarr 1971). Til prøvene ble Lycopodium clavatum-sporer batch nr. 483216 brukt. De inneholder 18583 ± 1708 sporer pr tablett. Lycopodium-sporene er produsert ved Geologisk institutt, Universitet i Lund. Konsentrasjon for hver taxon beregnes etter formelen: Antall talte pollen x antall Lycopodium-sporer pr tablett x antall tabletter / antall talte Lycopodium-sporer. Beregninger og diagram ble laget ved hjelp av dataprogrammet Tilia 2.0.41 (Grimm 1992). Analysene ble utført av Erik Daniel Fredh.

3.5 Makrofossilanalyse

Prøvene ble flottert ved å bruke en flotteringsmaskin utviklet av AM (Bakkevig et al. 2002). Prøvene ble flottert i vann og deretter vasket gjennom en sikt med maksimum maskevidde på 500µm, i samsvar med AM veiledninger til preparat av prøver til arkeobotanisk analyse. Resten (minerogent materiale o.s.v.) ble vasket gjennom en 4mm sikt og funn ble plukket ut. De finsorterte delene (<4mm) av restmaterialet ble forkastet. Flottering ble gjennomført av overingeniør Guro Linnerud Rolandsen. Resulterende organiske materialene ble tørket for deretter å bli sortert og analysert. Prøvene ble også sortert av Rolandsen.

I en makrofossilanalyse er identifisering basert på det at diasporer, dvs. frø, frukter, nøtter samt andre plantedeler har morfologiske særtrekk som kan danne grunnlag for identifikasjon som art, slekt eller familie. Identifikasjoner ble gjort ved sammenligning av arkeologiske plantedeler med publisert og digitalt referansemateriale med illustrasjoner og beskrivende tekst, samt referansesamlingen ved AM. Følgende referansepublikasjoner er relevante for identifisering av førhistoriske planterester fra Nord-Europa: Anderberg (1994), Beijerinck (1947), Berggren (1969; 1981), Bertsch (1941), Cappers et al. (2006), Dombrovskaya et al. (1959), Griffin & Sandvik (1989), Jacomet (2006), Katz et al. (1965, 1977), Korsmo (2001), Neef et al. (2012), og Schoch et al. (1988). Nomenklaturen for vitenskapelige og norske navn på planter benyttet i tekst, diagram og tabeller er etter Mossberg & Stenberg (2007), og identifikasjoner av makrofossiler vises i Vedlegg 5. Makrofossilanalysen ble utført av arkeobotaniker Dawn Elise Mooney.

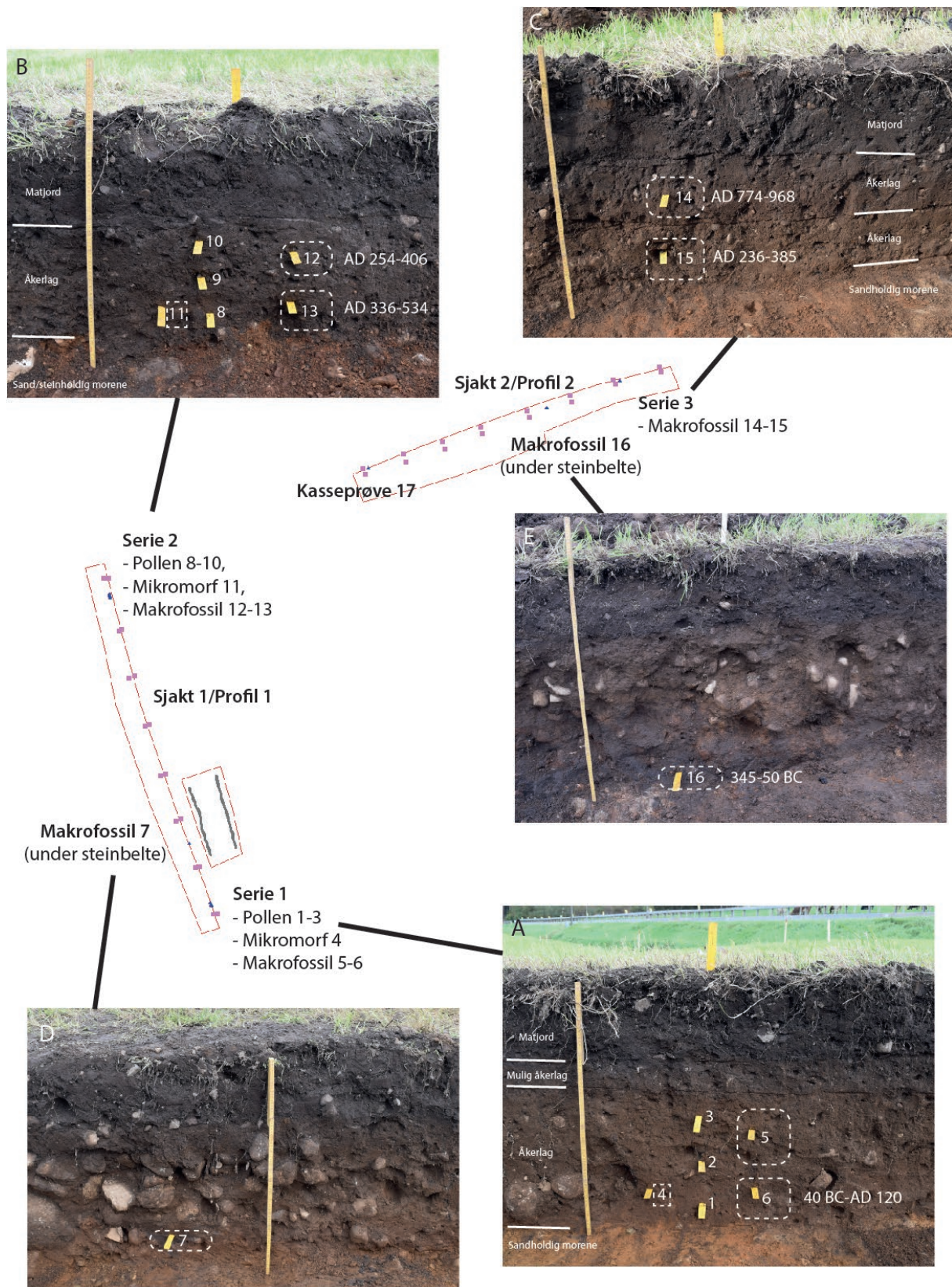
3.6 Mikromorfanalyse

Det ble tatt ut to prøver til mikromorfanalyse. Prøvene ble sent til preparering, men det var ikke nok midler å analysere disse i dette prosjekt.

4 BESKRIVELSE AV ANLEGG OG RESULTATER AV ANALYSER

4.1 Sjakter og profiler

En side av hver sjakt (profil 1-2) ble fotografert og beskrevet (Figur 5, Vedlegg 1-2). Den søndre delen av profil 1 (serie 1) består av et relativt tykt dyrkingslag (ca. 40 cm) dekket av et ganske tynt (ca. 10 cm) mulig dyrkingslag (Figur 5a). Den nordre delen av profil 1 (serie 2) består av et dyrkingslag, ca. 30 cm tykt (Figur 5b). Vestre delen av profil 2 består av torv, ca. 70 cm tykk. Østre delen av profil 2 består av to dyrkingslag, hvert ca. 20-30 cm tykk. Dyrkingslagene består av humusholdig silt/sand, med trekull og noe stein. Fargen på dyrkingslagene er ulike nyanser av brunt. Steinbeltet går gjennom midten av begge profilene. Sørøst for steinbeltet består undergrunnen av oransje silt/sandholdig morene. Nordvest for steinbeltet er undergrunnen grovere og hardere, og består av rød-oransje stein/sandholdig morene. Alle lag og strukturer er dekket av matjord (ca. 30 cm) som har blitt dyrket i moderne tid.



Figur 5. Sjakter, profiler og uttak av prøver. A: Serie 1, B: Serie 2, C: Serie 3, D: Makrofossil 7, E: Makrofossil 16.

4.2 Steinbelte

Steinbeltet var tydelig i begge sjaktene og følger den utstrekningen gjennom hele lokaliteten som ble identifisert ved registreringen (se Figur 2; Røysland 2015). Den nordre delen av steinbeltet grenser til våtmark i vest og til dyrkingslag i øst. I den søndre delen, som er tørrere, forekommer dyrkingslag på begge sider av steinbeltet, dyrkingslagene derimot har ulik farge og ser ut som ulike faser.

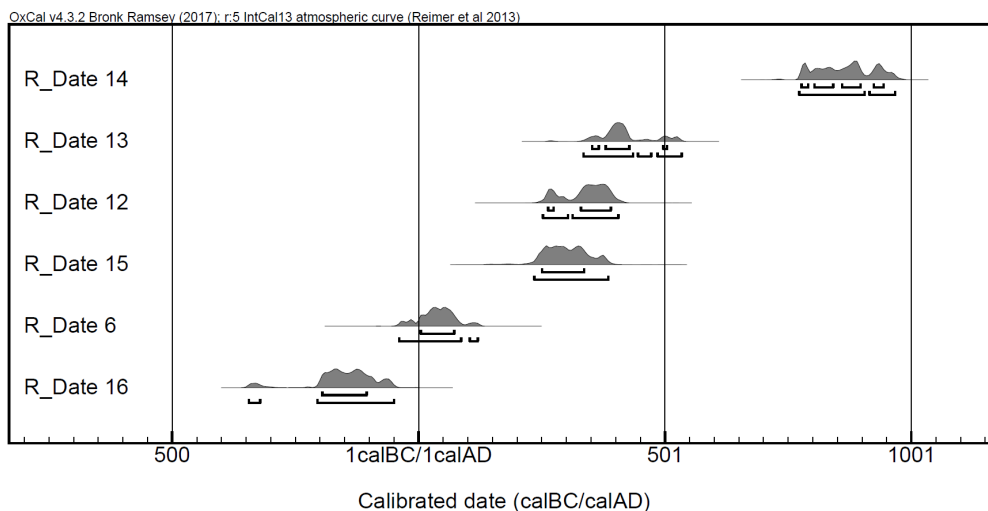
Ved sjakt 1 ble steinbeltet undersøkt mer i detalj (Figur 6, Vedlegg 3). Denne delen av steinbeltet er ca. 4.5 m bredt og opp til 0.4 m dyp. Steiner forekommer på opptil 40 cm i diameter (gjennomsnitt på ca. 10 cm). Steinbeltet er svakt hellende i den sørøstre delen, avrundet på toppen, og brått avsluttende i den nordvestre delen. Fyllet mellom steinene består av brun humus/siltholdig sand. Trekull forekommer sporadisk.



Figur 6. Steinbeltet ved sjakt 1.

4.3 Oversikt over dateringsresultater

De seks dateringene som ble analysert gir alle en datering innenfor jernalderen (Figur 7, Vedlegg 6). Den eldste (førromersk jernalder) er tatt under steinbeltet i profil 2 (Figur 5e). Sørøst for steinbeltet i profil 1 (serie 1) ble dyrkingslaget datert til overgangen mellom førromersk jernalder til romertid. Tre dateringer ligger innenfor romertid til folkevandringstid (fra serie 2 og 3). Den yngste datering er fra vikingtid og ble tatt fra det øverste dyrkingslaget i serie 3.

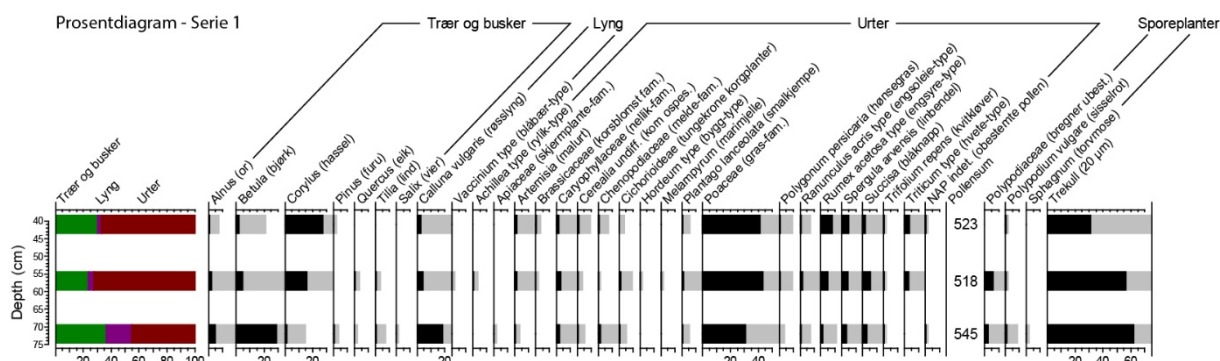


Figur 7. Oversikt over dateringer, bilde fra OxCal (Bronk Ramsey 2017).

4.4 Resultat pollenanalyse

Serie 1.

Serien er dominert av pollen fra gress (Poaceae), særlig i de to øverste prøvene, og mikroskopisk trekull, særlig i de to underste prøvene (Figur 8, Vedlegg 4a). Noen trær er også høyt representert: bjørk (*Betula*) i bunn av profilen og hassel (*Corylus*) i toppen av profilen. Røsslyng (*Calluna vulgaris*) er vanlig i bunn av profilen. Kornpollen forekommer alle prøver sammen med vanlige ugress, for eksempel hønsegress (*Polygonum persicaria*) og linbendel (*Spergula arvensis*). Hvete-type (*Triticum*-type) er den mest hyppige kornsorten, men kun i de to øverste prøvene. Planter som ofte vokser på gressmark er høyt representert i alle prøver, blant annet smalkjempe (*Plantago lanceolata*) engsoleie-type (*Ranunculus acris*-type), engsyre-type (*Rumex acetosa*-type), blåknapp (*Succisa*) og kvitkløver (*Trifolium repens*).

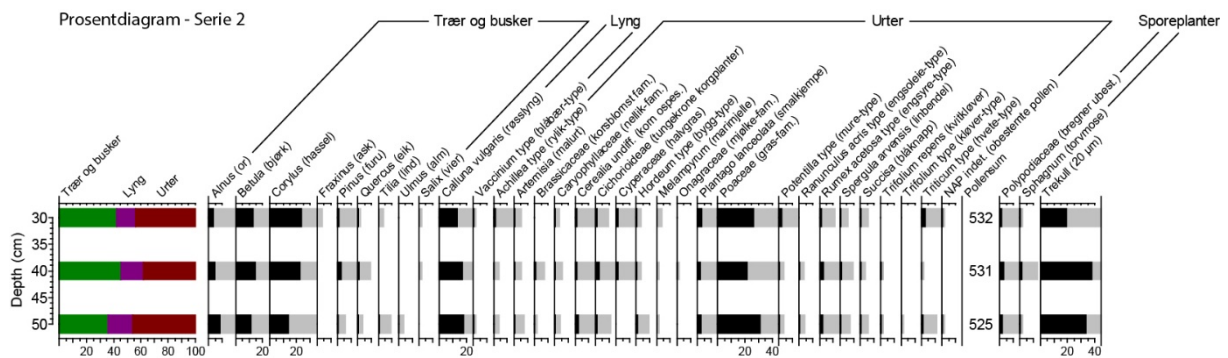


Figur 8. Resultat pollenanalyse profil 1, Serie 1.

Serie 2.

Serien er dominert av pollen fra gress (Poaceae) (Figur 9, Vedlegg 4b). Mikroskopisk trekull er vanlig, særlig i de to underste prøvene. Noen trær er også høyt representert, først og fremst hassel (*Corylus*) som øker noe oppover, men også or (*Alnus*) og bjørk (*Betula*). Det er også høy forekomst av Røsslyng (*Calluna vulgaris*) i alle prøver. Kornpollen forekommer i alle prøver, der hvete-type (*Triticum*-type) er mest hyppig, sammen med vanlige ugress, for eksempel hønsegress (*Polygonum persicaria*) og linbendel (*Spergula arvensis*).

Planter som ofte vokser på gressmark er vanlige i alle prøver, blant annet smalkjempe (*Plantago lanceolata*), mure-type (*Potentilla*-type), engsyre-type (*Rumex acetosa*-type), blåknapp (*Succisa*).



Figur 9. Resultat pollenanalyse profil 1, Serie 2.

4.5 Resultat makrofossilanalyse

Det ble analysert i alt 8 makrofossilprøver fra Espeland. Detaljer om prøvenes opprinnelse og om observasjoner gjort i løpet av sortering vises i vedlegg 5a. Alle prøvene inneholdt forkullede makrofossiler inkludert trekullfragmenter i tillegg til korn og frø/frukter. Mange prøver produserte også uforkullede frø og insektrester. Bevaringsforholdene på lokaliteten var ikke egnet til bevaring av uforkullet forhistorisk materiale, altså tolkes disse restene som moderne. Uforkullede frø er derfor ikke diskutert videre nedenfor men identifikasjoner vises i vedlegg 5b. Sammen med rotfilt og meitemark-kokonger kan uforkullede frø og insektrester tyde på bioturbasjon og/eller moderne forstyrrelse av arkeologiske lag. Forkullede makrofossiler var generelt ganske dårlig bevart, noe som vises i de relativt store mengdene uidentifiserbare (indet.) forkullede frø/frukter. Makrofossiler, inkludert trekullfragmenter, var ofte knuste og slipte, noe som ofte sees i arkeobotanisk materiale som kommer som et resultat av sekundær deponering av brent materiale. Makrofossilene viste også mineralske konkresjoner, særlig i prøve 16.

4.3.1 Profil 1

Det ble analysert fem prøver fra Profil 1: to fra Serie 1, to fra Serie 2 og én fra under steinbeltet.

Prøvene 5 og 6 ble tatt fra Serie 1 på 27-45 cm og 7-22 cm fra sjaktens bunn henholdsvis. Prøve 5 produserte kun ett frø av *Plantago lanceolata* (smalkjempe) og ett uidentifiserbart frø. Smalkjempe ble også identifisert i prøve 6 sammen med noen få frø av Poaceae (gressfamilien) inkludert *Danthonia decumbens* (knegress), *Ranunculus* sp. (soleieslekta) inkludert *Ranunculus repens* (krypsoleie), *Persicaria* sp. (høsegresslekta) og *Spergula arvensis* (linbendel).

Prøve 7 ble tatt fra under steinbeltet og inneholdt kun ett frø av *Carex* sp. (starrslekta).

Prøvene 12 og 13 ble tatt fra Serie 2 på 28-37 cm og 11-23 cm, henholdsvis fra sjaktens bunn. Prøve 12 inneholdt én uidentifiserbar *Cerealia* kornfragment, to frø av *Arctostaphylos uva-ursi* (melbær), og frø av gressfamilien, starrslekta, høsegresslekta inkludert *Persicaria maculosa* (vanlig høsegress) og *Viola* sp. (fiolslekta). Frø av gressfamilien og starrslekta ble også funnet i prøve 13, sammen med frø av smalkjempe, krypsoleie, *Rumex acetosella* (småsyre) og *Stellaria media* (vassarve). Identifikasjoner av forkullede makrofossiler fra Profil 1 vises i Tabell 3.

Nat vit nr 2018/91-		5	6	7	12	13
Detaljer		Serie 1	Serie 1	Under steinbelte	Serie 2	Serie 2
Dybde fra bunn (cm)		27-45	7-22	5-14	28-37	11-23
Cerealia	Kornfragment	-	-	-	1	-
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Frø/frukt	-	1	-	2	-
Poaceae	Frø/frukt	-	-	-	-	1
Poaceae små	Frø/frukt	-	1	-	-	-
Poaceae stor	Frø/frukt	-	-	-	1	-
<i>Carex distigmatica</i>	Frø/frukt	-	-	-	-	1
<i>Carex tristigmatica</i>	Frø/frukt	-	-	1	1	-
<i>Danthonia decumbens</i>	Frø/frukt	-	2	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	Frø/frukt	1	1	-	-	2
<i>Ranunculus</i> sp.	Frø/frukt	-	1	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	Frø/frukt	-	1	-	-	1
<i>Viola</i> sp.	Frø/frukt	-	-	-	2	-
<i>Persicaria</i> sp.	Frø/frukt	-	1	-	1	-
<i>Persicaria maculosa</i>	Frø/frukt	-	-	-	1	-
<i>Rumex acetosella</i>	Frø/frukt	-	-	-	-	2
<i>Spergula arvensis</i>	Frø/frukt	-	2	-	-	-
<i>Stellaria media</i>	Frø/frukt	-	-	-	-	1
Indet.	Frø/frukt	1	8	-	1	3

Tabell 3: Identifikasjoner av forkullede makrofossiler fra Profil 1

4.3.2 Profil 2

Det ble analysert tre prøver fra Profil 2: to fra Serie 3 og én fra under steinbeltet. Prøvene 14 og 15 ble tatt fra Serie 3 på 32-44 cm og 12-25 cm, henholdsvis fra sjaktens bunn. Prøve 14 var den rikeste prøven analysert og inneholdt større mengder frø enn de andre prøvene, selv om antallet frø likevel var ganske lavt sett i en større kontekst. Arter identifisert inkluderte *Cornus suecica* (skrubbær), gressfamilien, soleieslekta, *Chenopodium album* (meldestokk), *Galeopsis* sp. (dåselekta), hønsegresslekta inkludert *Persicaria lapathifolia* (kjertelhønsegress), småsyre og linbendel. Det ble også funnet et forkullet bladfragment som ligner på Ericaceae (lyngfamilien). Til forskjell fra prøve 14 inneholdt prøve 15 ganske få forkullede makrofossiler, inkludert et uidentifiserbar kornfragment og et krypsoleiefrø.

Prøve 16 ble tatt fra under steinbeltet og produserte flere makrofossiler enn prøve 7 fra under steinbeltet i Profil 1. Identifiserte arter inkluderte skrubbær, gressfamilien, *Potentilla* sp. (mureslekta), soleieslekta, hønsegresslekta og småsyre. Identifikasjoner av forkullede makrofossiler fra Profil 2 vises i Tabell 4.

Nat vit nr 2018/91-		14	15	16
Detaljer		Serie 3	Serie 3	Under steinbelte
Dybde fra bunn (cm)		32-44	12-25	6-14
Cerealia	Kornfragment	-	1	-
<i>Cornus suecica</i>	Frø/frukt	1	-	1
Poaceae små	Frø/frukt	-	-	1
Poaceae stor	Frø/frukt	5	-	-
<i>Potentilla</i> sp.	Frø/frukt	-	-	1
<i>Ranunculus</i> sp.	Frø/frukt	1	-	1
<i>Ranunculus repens</i>	Frø/frukt	-	1	-
<i>Chenopodium album</i>	Frø/frukt	1	-	-
<i>Galeopsis</i> sp.	Frø/frukt	1	-	-
<i>Persicaria</i> sp.	Frø/frukt	7	-	2
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Frø/frukt	1	-	4
<i>Rumex acetosella</i>	Frø/frukt	2	-	2
<i>Spergula arvensis</i>	Frø/frukt	4	-	-
Ericaceae	Blad	1	-	-
Indet.	Frø/frukt	10	3	8

Tabell 4: Identifikasjoner av forkullede makrofossiler fra Profil 2

5 TOLKNING AV LOKALITETEN

5.1 Aktivitetsområder og utvikling over tid

Den eldste dateringen fra utgravningsområdet er fra førromersk jernalder, tatt fra under steinbeltet. Ved registreringen ble det også datert en prøve tatt under steinbeltet til overgangen mellom førromersk jernalder og romertid (Røysland 2015). Sannsynlig kan disse dateringene kobles til en tidlig rydding/dyrking i området, som har bevart trekull under steinbeltet. På lokaliteten er også en kokegrop datert til overgangen mellom førromersk jernalder og romertid (Røysland 2015), hvilket viser at området har blitt brukt på flere måter i denne tidlige fasen.

Det eldste daterte dyrkingslaget (40 BC-AD 121) er fra serie 1. Dette dyrkingslaget ser ut å begrense seg sydøst for steinbeltet, som mest sannsynlig har vært en grense mellom dyrking og annen mark i den tidligste fasen. Undergrunnen nordvest for steinbeltet er grovere og hardere, hvilket sannsynligvis har vært vanskeligere å dyrke. Den nordre delen av steinbeltet (som grenser til myren) ser ut å ha blitt påbygget i flere omganger og dermed utgjort en grense over en lengre periode. I myren er det kun spor av dyrking i moderne tid.

Merparten av dateringene fra lokaliteten viser til aktivitet i romertid og folkevandringstid, de vil si tre dyrkingslag er datert til disse periodene (overlapper i tid). Disse dateringene er fra dyrkingslaget vest for steinbeltets søndre del, og fra det underste dyrkingslaget øst for steinbeltet i nord. Dette er sannsynligvis en av de mest aktive periodene med dyrking på lokaliteten. Dyrkingslagene har i denne perioden ekspandert vest for steinbeltet på den tørre delen i syd. Muligens har jord blitt flyttet for at det skulle bli lettere å dyrke.

Den yngste dateringen på lokaliteten er fra vikingtid, fra det øvre dyrkingslaget i den nordøstre delen av området. Denne dateringen viser at området har blitt brukt til dyrking også i denne perioden. Sammensatt viser dateringene en lang kontinuitet på lokaliteten, med dyrkingsaktivitet fra store deler av jernalder.

5.2 Tolkning pollenanalyse

Pollenanalysen viser gjennomgående at området var et åpent landskap på den tiden dyrkingslagene ble deponert. Gressmark dominerte i området, sannsynligvis først og fremst enger for høyproduksjon i nærheten. Andelen kornpollen er relativt store i prøvene, hvilket er vanlig i prøver fra førromersk jernalder og framover (Fredh et al. 2018). Det stemmer også bra med dateringene fra dyrkingslagene fra overgangen førromersk jernalder/romertid til vikingtid.

Innholdet av pollen tyder på at lynnghet var tilstede i området, men at gressmark likevel dominerte. Dette samsvarer med området nærmere kysten (Jæren) der gressmark var dominerende i jernalder (Hjelle et al. 2018). Den store mengden trekull tyder på avsviing av lynnghet, derimot kan det også være spor av gjødsling med aske fra ildsteder. Pollen fra trær forekommer ganske ofte i åkerlagene, og det er trolig at noen trær vokste i nærheten på engene, men at den største ansamling av trær var på høydene lengre bort fra bosetningen. Hassel og bjørk er høyt representert, og begge sprer seg lett i et åpent landskap med menneskelig aktivitet.

Innholdet i de to seriene er ganske like, noe som tyder på at de er fra samme tid, eller at de er fra ulike tider men med samme type landskap. Gjennom større delen av jernalderen var sannsynligvis systemet med in- og utmark velutviklet, der åkrer og enger var nære bosetningen, atskilt fra utmarken som ble brukt i hovedsak til beitemark. Gardsbosetningen lå derfor ganske nære åkrene, muligens der gården Espeland ligger i dag.

5.3 Tolkning makrofossilanalyse

Det ble totalt sett funnet ganske få forkullede makrofossiler i prøvene, og de som ble funnet var generelt dårlig bevart. Makrofossilenes knuste og slipte tilstand er trolig knyttet til det faktum at de fleste har blitt innlemmet i lagene ved sekundær deponering av brent materiale. På grunn av at deler av materialet har blitt redeponert er makrofossilene ikke alltid koblet til de arkeologiske strukturene og lagene observert. Derimot er det mye som kan sies om arealbruk på lokaliteten utfra makrofossilanalysen.

Kornfragmentene som ble funnet i prøvene var dessverre ikke identifiserbare og dermed er det ikke mulig å diskutere hvilke avlinger som ble dyrket på lokaliteten. I eldre jernalder frem til vikingtid var agnekledd bygg (*Hordeum vulgare var. vulgare*) den mest vanlige kornavling i Rogaland, men andre kornarter ble også dyrket (Prøsch-Danielsen & Soltvedt 2011). Det er ikke bare kornfragmentene som tyder på korndyrking på lokaliteten – det ble også identifisert åkergressfrø av et spekter av arter inkludert hønsegresslekta, linbendel og vassarve. Disse artene er svært karakteristiske for åkermark i Rogaland (Jensen 2012) og finnes veldig ofte i makrofossilprøver fra bosetninger og dyrkingsprofiler fra neolitikum og fremover. Andre arter funnet i prøvene som kan indikere åkermark inkluderer knegress, meldestokk, småsyre og däslekta. Knegress produserer småaks med frø ved basis av planten og derfor kan tilstedeværelsen av mange knegressfrø tyde på at gressmark eller høsta kornåkrer har blitt svidd av (Soltvedt 2011). De få knegressfrøene funnet på lokaliteten er ikke nok til å gi konkrete bevis på avsviing men dette er en av de mest sannsynlige grunnene for tilstedeværelsen av forkullede korn og åkergressfrø i dyrkingslag.

Mens småsyrefrø er tolket ovenfor som åkerindikator trives arter i syreslekta også på beitemark og forstyrret jord sammen med soleieslekta, mureslekta og smalkjempe som ofte er vurdert som indikatorer av menneskelig aktivitet (Rindal 2011). Makrofossilspekteret inkluderer flere arter som finnes i beitemark og gressmark. Disse frøene representerer tilstedeværelsen av beitemark og/eller engmark i nærheten av

lokaliteten, noe som er støttet av pollenanalysen. Frøene kan ha kommet inn i lagene ved avsviing eller ved deponering av brent materiale som gjødsel.

Lynghivevegetasjon er representert i prøver i form av sporadiske frø av melbær og skrubbær sammen med et forkullet bladfragment som ligner på lynchfamilien. Makrofossilene kan stamme fra avsviing av lynchhei i nærheten av lokaliteten, noe som ble utført i fortida for å sikre lynchheias beitekvalitet (Kaland & Kvamme 2013). Ellers kan de ha blitt fraktet inn tilfeldigvis, ved deponering av brent materiale som gjødsel, eller ved oppbygging av plaggen-jord. Lynchheiindikatorerne i prøvene er for få til å bidra til forståelse av vegetasjonshistorie på lokaliteten, men tilstedeværelsen av lynchivevegetasjon i lokalitetens omgivelser er støttet av resultatene fra pollenanalysen.

6. KONKLUSJONER OG PERSPEKTIVER: LOKALITETEN SETT I EN STØRRE KONTEKST

Pollenprøvene representerer i hovedsak eldre jernalder og viser et høyt innhold av korn, hvilket er typisk for førromersk jernalder og senere perioder. Hvete var sannsynligvis den vanligste avlingen.

Pollenprøvene domineres av gresspollen som tyder på at gressmark var den dominerende marktypen i området. Høye verdier av gress er vanlig nær en bosetning fra jernalder, der hovedparten av landskapet er brukt til høyproduksjon. Høyproduksjon er nødvendig for å på vinteren kunne gi mat til dyrene, som i sin tur gir gjødsel til åkrene til våren. Lynchhei og skog var også tilstede, men var mindre omfattende.

I makrofossilprøvene ble det funnet frø som tyder på ulike vegetasjonstyper i området, inkludert åkrer, beitemark eller gressmark, og lynchhei. Tilstedeværelsen av forkullede korn og åkergressfrø indikerer at korndyrking og avsviing av stubbåkrer fant sted på lokaliteten i fortida. Bortsett fra materialet fra avsviing må alle forkullede frø ha blitt innlemmet i profilene ved sekundær deponering av brent materiale. Derfor kan det være at forkullede planterester ikke kun representerer aktiviteter som fant sted på lokaliteten. Den yngste prøven fra vikingtid var den rikeste prøven analysert og inneholdt større mengder frø enn de andre prøvene.

Steinbelte er en ganske ny fornminnetype som har blitt påtruffet ved flere utgravninger og registreringer (Husvegg et al. 2017; Rødsdalen 2016; Pape 2014). Strukturene ligger som oftest i bunnen av skråninger der de grenser til våtmark. I alle tilfellene ser de ut til å være i tilknytning til dyrkingslag, og det er sannsynlig at de har utgjort en grense mellom åker og annen mark, hvilket ser ut å være tilfellet på Espeland. Sannsynligvis er det en form for rydding, der steinene er lagt i en streng i stedet for en røys. Denne typen steinbelte kan brukes til å lokalisere åkrer på andre steder, de vil med dette kunne bidra til forståelsen rundt hvordan jordbruket var organisert enkelte steder. På Espeland begynte både dyrking og steinbeltet å bygges opp i førromersk jernalder. I romertid ekspanderte dyrkingen over steinbeltet vesterut (på det tørre området i syd), til tross at undergrunnen er litt semre i dette området.

Like sør for gården Espeland ble det i 1965-1968 (ID 14949) gravd ut to gravhauger, en ble datert til tidlig førromersk jernalder og den andre til overgangen mellom romertid og folkevandringstid, samt en sekundærgrav som ble datert til folkevandringstid og en mannsgrav fra vikingtid (Myhre 1965; Espedal 1966, 1967a). I tillegg har to hustufter i samme området blitt arkeologisk undersøkt, en er datert til sluttet av romertid og en til folkevandringstid, noe som indikerer bosetningens beliggenhet i forhold til dyrkingslagene i jernalder (Espedal 1966, 1967b). Undersøkelsene på Espeland viser til stor aktivitet i eldre jernalder og vikingtid, en aktivitet som sannsynligvis startet i løpet av førromersk jernalder.

7 PROSJEKTEVALUERING

Prosjektet har forløpt ifølge planen og innenfor de rammer som ble satt opp. De fleste problemstillingene har blitt analysert og besvart, særlig steinbeltets funksjon i forhold til dyrkingslagene. Pollen- og makrofossilanalysen har blant annet gitt informasjon om dyrkede planter, og om vegetasjonen i området.

Selv om prosjektet er relativt lite, gir analysene en god indikasjon på hvilke aktiviteter som foregått og hvilke perioder som har vært de mest aktive i området. Muligens kan man vurdere om prøvetaking kunne blitt gjort i forbindelse med registrering, da omtrent samme sjakter var åpne.

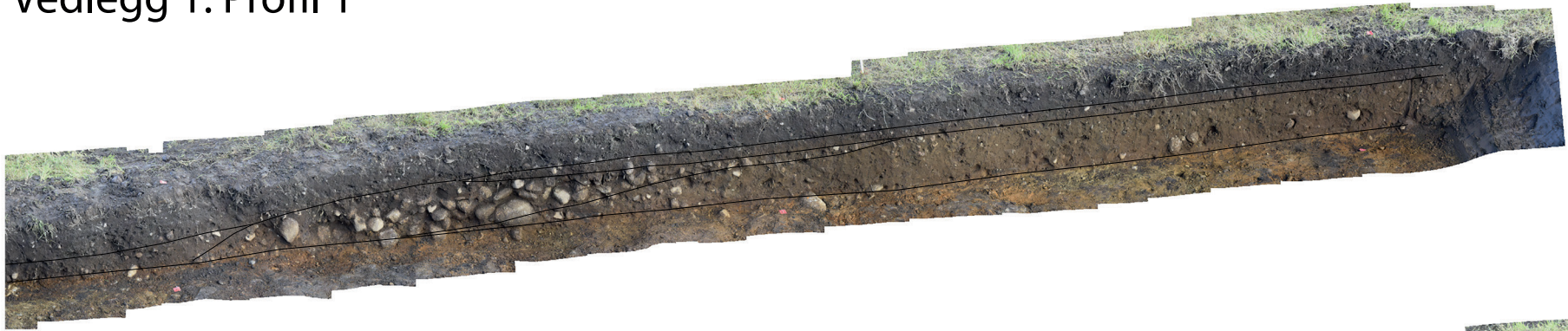
8 LITTERATURLISTE

- Anderberg, A.-L. 1994. Atlas of seeds and small fruits from Northwest-European plant species: Part 4. Resedaceae – Umbelliferae. Stockholm: Swedish Museum of Natural History.
- Bakkevig, S., Griffin, K., Prösch-Danielsen, L., Sandvik, P.U., Soltvedt, E.-C. & Virnovskaia, T. 2002. Archaeobotany in Norway: Investigations and methodological advances at the Museum of Archaeology, Stavanger. I: Viklund, K. [red.], Nordic archaeobotany – NAG 2000 in Umeå. Archaeology and Environment 15. Umeå: Umeå University Department of Archaeology. Pp. 23-48.
- Beijerinck, W. 1947. Zadenatlas der Nederlandsche Flora. Wageningen.
- Berggren, G. 1969. Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species: Part 2. Cyperaceae. Stockholm: Swedish Natural Science Research Council.
- Berggren, G. 1981. Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species: Part 3. Salicaceae – Cruciferae. Stockholm: Swedish Natural Science Research Council.
- Bertsch, K. 1941. Früchte und Samen: ein Bestimmungsbuch zur Pflanzenkunde der vorgeschichtlichen Zeit. Handbücher der praktischen vorgeschichtsforschung. Stuttgart: F. Enke.
- Beug, H.J. 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- Cappers, R.T.J., Bekker, R.M. & Jans, J.E.A. 2006. Digitale Zadenatlas van Nederland. Groningen: Barkhuis.
- Dombrovskaya, A.V., Korenyeva, M.M. & Turemnov, S.M. 1959. Atlas of the Plant Remains Occurring in Peat. Moscow: Nauka.
- Espedal, O. 1966. Espeland. Frå haug ok heiðni 3, 237–241.
- Espedal, O. 1967a. Ei folkevandringstids grav på Espeland i Høyland. Frå haug ok heiðni 3, 59–61.
- Espedal, O. 1967b. Ei yngre romertids hustuft på Espeland i Høyland. Frå haug ok heiðni 4, 85–88.
- Fredh, D., Prösch-Danielsen, L., Jensen, C. E., 2018. A synthesis of pollen composition in prehistoric cultivation layers in southwestern Norway. Environmental Archaeology. DOI: 10.1080/14614103.2018.1536499.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1989. Textbook of Pollen analysis, Vol. IV. Wiley, New York.
- Gaillard, M.-J. 2007. Pollen methods and studies: Archaeological applications. In: Elias S (ed.) Encyclopedia of Quaternary Science Amsterdam, Elsevier, 2571–2595.
- Griffin, K. & Sandvik, P.U. 1989. Fruktar, frø og andre makrofossiler. Funksjoner og aktiviteter belyst gjennom analyser av jordprøver. Fortiden i Trondheims bygrunn: Folkebibliotekstomten. Meddelelser 19. Trondheim: Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.
- Grimm, E., 1992. TILIA and TILIA GRAPH: Pollen spreadsheet and graphics program. In: 8th International Palynological Congress (Aix-en-Provence, France), Program and Abstracts, p. 56.
- Hjelle, K. L., Halvorsen, L. S., Prösch-Danielsen, L., Sugita, S., Kaland, P. E., Mehl, I. K., Overland, A., Paus, Aa, Danielsen, R., Høeg, H. I., Midtbø, I., 2018. Long-term changes in REVEALS-estimated vegetation cover along the west coast of southern Norway: the importance of human impact. J. Veg. Sci. 2018, 1–12. DOI: 10.1111/jvs.12626.
- Husvegg, J. R., Soltvedt, E.-C., Dahl, B. 2017. Arkeologisk og naturvitenskapelig undersøkelse av røyser frå E.BRA og hus fra Y.ROM ved Skadberg skole (id. 157229 og 65854). Skadberg gnr. 32 bnr. 19, Sola kommune, Rogaland. Oppdragsrapport 2017/1. Arkeologisk museum, Stavanger.
- Jacomet, S. 2006. Identification of cereal remains from archaeological sites. Basel: Archaeobotany lab, IPAS, Basel University.
- Jensen, C.E. 2012. Åkerugraset. Frå haug ok heiðni 3/2012: 42-49.
- Kaland, P.E. & Kvamme, M. 2013. Kystlyngheiene i Norge – kunnskapsstatus og beskrivelse av 23 referanseområder. Bergen: Miljødirektoratet.

- Katz, N.Ya., Katz, S.V. & Kipiani, M.G. 1965. Atlas and keys of fruits and seeds occurring in the Quaternary deposits of the USSR. Moscow: Nauka.
- Katz, N.Ya., Katz, S.V. & Skobeyeva, E.I. 1977. Atlas of Plant Remains in Peat. Moscow: Nedra.
- Korsmo, E., Videm, T. & Fykse, H. 1981. Korsmos ugraplansjer. Oslo: Landbruksforlaget.
- Moore, P.D., Webb, J.A. & Collinson, M.E. 1991. Pollen analysis, 2nd edn., Blackwell. Oxford.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2007. Gyldendals Store Nordiske Flora. Revidert og utvidet utgave. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Myhre, B. 1965. Et keltertids gravfunn på Espeland i Høyland. *Frå haug ok heiðni* 3, 132–136.
- Neef, R., Cappers, R.T.J., Bekker, R.M., Boulous, L., Dinies, M., Ertuğ, Z.F., Keller, N., Lahitte, M., Meulenbeld, G.J. & Zhu, Y.P. 2012. Digital Atlas of Economic Plants in Archaeology. Groningen: Barkhuis & Groningen University Library.
- Pape, N. P. 2014. Kulturhistoriske registreringer, Deponering av rene overskuddsmaser, Serikstad, gnr. 20, bnr. 9, Time kommune. Rogaland fylkeskommune.
- Prösch-Danielsen, L. & Soltvedt, E.-C. 2011. From saddle to rotary – hand querns in south-western Norway and the corresponding crop plant assemblages. *Acta Archaeologica* 82: 129-162.
- Prösch-Danielsen, L., Simonsen, A., 2000. The deforestation patterns and the establishment of the coastal heathland of southwestern Norway. *AmS-Skr.* 15. Stavanger.
- Rindal, B. 2011. Plant remains from Ullandhaug, an iron age farm site from the migration period in southwest Norway. I: Nitter, M. [red.] *Tverrfaglige perspektiver II*. *AmS-Varia* 53. Stavanger: Arkeologisk Museum, Universitetet i Stavanger. S. 53-63.
- Rødsdalen, S. S. 2016. Arkeologisk undersøkelse av bosetningsspor i periferien av et bosetningsområde frå bronse-/jernalder på Vagle. *Vagle*, gnr. 51, bnr. 6 og 239, Sandnes kommune, Rogaland. Oppdragsrapport 2016/04, Arkeologisk museum, Stavanger.
- Røysland, T. S. 2015. Kulturhistoriske registreringer, G/S-veg langs fv 333 Espelandsveien, Bråstein/Espeland Gnr/Bnr 32/div og 26/div, Sandnes kommune. Rogaland fylkeskommune.
- Schoch, W.H., Pawlik, B. & Schweingruber, F.H. 1988. Botanical macro-remains. Stuttgart: Paul Haupt.
- Soltvedt, E.-C. 2011. Naturvitenskapelige undersøkelser fra forhistoriske hus på Skadberg. *Skadberg gnr. 32*, bnr. 1 og 2, Sola kommune. AM oppdragsrapport 2011/12. Stavanger: Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.
- Stockmarr, J. 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13, 615-621.

Vedlegg 1: Profil 1

S



N

Vedlegg 2: Profil 2

Ø



V

Vedlegg 3: Steinbelte - fotomosaikk



Vedlegg 4a: Profil 1, Antall talte pollen

Prøvenummer		3	2	1
Depth (cm)		41	57	72
Lycopodium tablets	CONC	2	2	2
Lycopodium tablets	CONC	18583	18583	18583
Lycopodium spike	CONC	98	236	325
Sample quantity	CONC	1	1	1
Alnus (or)	TREES	4	13	26
Betula (bjørk)	TREES	11	24	157
Corylus (hassel)	TREES	141	81	8
Pinus (furu)	TREES	1		2
Quercus (eik)	TREES		2	1
Tilia (lind)	TREES		2	4
Salix (vier)	SHRUBS			1
Calluna vulgaris (røsslyng)	DWARF	15	21	99
Vaccinium type (blåbær-type)	DWARF		1	
Achillea type (rylik-type)	HERBS		2	
Apiaceae (skjermplante-fam.)	HERBS			1
Artemisia (malurt)	HERBS	7	8	2
Cichorioideae (tungekrone korgplanter)	HERBS	2	5	3
Brassicaceae (korsblomst fam.)	HERBS	2	1	
Cerealia undiff. (korn ospes.)	HERBS	5	2	3
Chenopodiaceae (melde-fam.)	HERBS	4	1	8
Hordeum type (bygg-type)	HERBS		1	
Melampyrum (marimjelle)	HERBS		1	
Plantago lanceolata (smalkjempe)	HERBS	3	7	3
Poaceae (gras-fam.)	HERBS	215	223	169
Polygonum persicaria (hønsegras)	HERBS	5	5	2
Ranunculus acris type (engsoleie-type)	HERBS	4	9	4
Rumex acetosa type (engsyre-type)	HERBS	42	25	6
Spergula arvensis (linbendel)	HERBS	25	23	18
Succisa (blåknapp)	HERBS	10	29	15
Triticum type (hvete-type)	HERBS	17	15	
Caryophyllaceae (nellik-fam.)	HERBS	8	16	11
Trifolium repens (kvitkløver)	HERBS	1	1	1
NAP indet. (obestemte pollen)	HERBS	1		1
Polypodiaceae (bregner ubest.)	PTER		35	15
Polypodium vulgare (sisselrot)	PTER	1	1	5
Sphagnum (torvmose)	MOSS			1
Trekull (>20 µm)	CHAR	234	675	892

Vedlegg 4b: Profil 2, Antall talte pollen

Prøvenummer		10	9	8
Depth (cm)		30	40	50
Lycopodium tablets	CONC	2	2	2
Lycopodium tablets	CONC	18583	18583	18583
Lycopodium spike	CONC	46	87	118
Sample quantity	CONC	1	1	1
Alnus (or)	TREES	20	25	45
Betula (bjørk)	TREES	69	78	58
Corylus (hassel)	TREES	124	118	73
Fraxinus (ask)	TREES	2		
Pinus (furu)	TREES	7	13	3
Quercus (eik)	TREES	1	5	2
Tilia (lind)	TREES	2		5
Ulmus (alm)	TREES			2
Salix (vier)	SHRUBS	1	1	
Calluna vulgaris (røsslyng)	DWARF	71	90	94
Vaccinium type (blåbær-type)	DWARF	1		1
Achillea type (rylik-type)	HERBS	8	2	2
Artemisia (malurt)	HERBS	3	3	4
Cichorioideae (tungekrone korgplanter)	HERBS	5	14	6
Brassicaceae (korsblomst fam.)	HERBS		4	1
Cerealia undiff. (korn ospes.)	HERBS	8	8	11
Cyperaceae (halvgras)	HERBS	8	8	
Hordeum type (bygg-type)	HERBS	2	2	5
Melampyrum (marimjelle)	HERBS	2	1	1
Onagraceae (mjølke-fam.)	HERBS		1	
Plantago lanceolata (smalkjempe)	HERBS	17	12	14
Poaceae (gras-fam.)	HERBS	141	114	164
Potentilla type (mure-type)	HERBS	10	2	2
Ranunculus acris type (engsoleie-type)	HERBS		2	2
Rumex acetosa type (engsyre-type)	HERBS	6	16	12
Spergula arvensis (linbendel)	HERBS	3	5	4
Succisa (blåknapp)	HERBS	3	2	3
Triticum type (hvete-type)	HERBS	15	1	6
Caryophyllaceae (nellik-fam.)	HERBS	2	3	2
Trifolium repens (kvitkløver)	HERBS		1	1
Trifolium type (kløver-type)	HERBS			1
NAP indet. (obestemte pollen)	HERBS	1		1
Polypodiaceae (bregner ubest.)	PTER	8	16	10
Sphagnum (torvmose)	MOSS	1	7	1
Trekull (>20 µm)	CHAR	127	326	264

Vedlegg 5a Prøvedetaljer og observasjoner gjort under sortering. Observasjoner fra sortering telles ved bruk av følgende systemet: * = 1-15, ** = 16-50, *** = 51-100, **** = >100

Nat vit nr 2018/91-	5	6	7	12	13	14	15	16
Strukturnummer	Profil 1	Profil 1	Profil 1	Profil 1	Profil 1	Profil 2	Profil 2	Profil 2
Detaljer	Serie 1	Serie 1	Under steinbelte	Serie 2	Serie 2	Serie 3	Serie 3	Under steinbelte
Dybde fra bunn (cm)	27-45	7-22	5-14	28-37	11-23	32-44	12-25	6-14
Volum for flottering i l	4.3	4	1.5	4	4.2	4	4	1.5
Volum i ml	30	25	10	35	30	25	20	10
% Trekull	70	80	70	80	70	60	70	85
% Mingerogent materiale	20	15	25	5	15	25	20	10
Forkullet frø	*	*	*	*	*	*	*	**
Uforkullet frø	*	-	*	*	*	*	-	-
Cenococcum	*	**	**	**	**	**	**	**
Trekull	***	****	****	****	****	****	****	****
Rotfilt	*	*	*	*	*	**	*	*
Stengelfragmenter	**	**	**	**	**	**	*	***
Brente bein	-	-	-	-	-	*	-	-
Insekter	-	*	*	*	*	*	*	*
Meitemarkkokonger	*	-	-	-	-	-	-	-

Vedlegg 5b Fullstendige analyseresultater av forkullede og uforkullede makrofossiler

Nat vit nr 2018/91-		5	6	7	12	13	14	15	16
Cerealia	Kornfragment	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Frø/frukt	-	1	-	2	-	-	-	-
<i>Cornus suecica</i>	Frø/frukt	-	-	-	-	-	1	-	1
Poaceae	Frø/frukt	-	-	-	-	1	-	-	-
Forkullet	Poaceae små	Frø/frukt	1	-	-	-	-	-	1
	Poaceae stor	Frø/frukt	-	-	-	1	-	5	-
	<i>Carex distigmatica</i>	Frø/frukt	-	-	-	-	1	-	-
	<i>Carex tristigmatica</i>	Frø/frukt	-	-	1	1	-	-	-
	<i>Danthonia decumbens</i>	Frø/frukt	-	2	-	-	-	-	-
	<i>Plantago lanceolata</i>	Frø/frukt	1	1	-	-	2	-	-
	<i>Potentilla</i> sp.	Frø/frukt	-	-	-	-	-	-	1
	<i>Ranunculus</i> sp.	Frø/frukt	-	1	-	-	-	1	1
	<i>Ranunculus repens</i>	Frø/frukt	-	1	-	-	1	-	1
	<i>Viola</i> sp.	Frø/frukt	-	-	-	2	-	-	-
	<i>Chenopodium album</i>	Frø/frukt	-	-	-	-	-	1	-
	<i>Galeopsis</i> sp.	Frø/frukt	-	-	-	-	-	1	-
	<i>Persicaria</i> sp.	Frø/frukt	-	1	-	1	-	7	-
	<i>Persicaria lapathifolia</i>	Frø/frukt	-	-	-	-	-	1	-
	<i>Persicaria maculosa</i>	Frø/frukt	-	-	-	1	-	-	-
	<i>Rumex acetosella</i>	Frø/frukt	-	-	-	-	2	2	-
	<i>Spergula arvensis</i>	Frø/frukt	-	2	-	-	-	4	-
	<i>Stellaria media</i>	Frø/frukt	-	-	-	-	1	-	-
Ericaceae	Blad	-	-	-	-	-	1	-	
Indet.	Frø/frukt	1	8	-	1	3	10	3	
Uforkullet	<i>Chenopodium album</i>	Frø/frukt	2	-	-	9	1	4	-
	<i>Persicaria maculosa</i>	Frø/frukt	-	-	-	1	-	-	-
	<i>Polygonum aviculare</i>	Frø/frukt	-	-	1	2	-	-	-
	<i>Stellaria media</i>	Frø/frukt	-	-	-	1	-	5	-



Beta Analytic
TESTING LABORATORY

Beta Analytic Inc
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

February 26, 2020

Ms. Ida Tegby
Archaeological Museum of Stavanger
Peder Klows gate 30A
Stavanger, 4010
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results

Dear Ms. Tegby,

Enclosed are the radiocarbon dating results for six samples recently sent to us. As usual, the method of analysis is listed on the report with the results and calibration data is provided where applicable. The Conventional Radiocarbon Ages have all been corrected for total fractionation effects and where applicable, calibration was performed using 2013 calibration databases (cited on the graph pages).

The web directory containing the table of results and PDF download also contains pictures, a cvs spreadsheet download option and a quality assurance report containing expected vs. measured values for 3-5 working standards analyzed simultaneously with your samples.

Reported results are accredited to ISO/IEC 17025:2005 Testing Accreditation PJLA #59423 standards and all chemistry was performed here in our laboratory and counted in our own accelerators here. Since Beta is not a teaching laboratory, only graduates trained to strict protocols of the ISO/IEC 17025:2005 Testing Accreditation PJLA #59423 program participated in the analyses.

As always Conventional Radiocarbon Ages and sigmas are rounded to the nearest 10 years per the conventions of the 1977 International Radiocarbon Conference. When counting statistics produce sigmas lower than +/- 30 years, a conservative +/- 30 BP is cited for the result. The reported d13C values were measured separately in an IRMS (isotope ratio mass spectrometer). They are NOT the AMS d13C which would include fractionation effects from natural, chemistry and AMS induced sources.

When interpreting the results, please consider any communications you may have had with us regarding the samples.

The cost of analysis was previously invoiced. As always, if you have any questions or would like to discuss the results, don't hesitate to contact us.

Sincerely,

Digital signature on file

Ronald E. Hatfield President



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ida Tegby

Report Date: February 26, 2020

Archaeological Museum of Stavanger

Material Received: February 13, 2020

		Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes
Laboratory Number	Sample Code Number	Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)

Beta - 553163

2018/91-6

1960 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -23.6 o/oo

(91.8%)	40 cal BC - 88 cal AD	(1989 - 1862 cal BP)
(3.6%)	104 - 120 cal AD	(1846 - 1830 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 78.35 +/- 0.29 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.7835 +/- 0.0029
 D14C: -216.51 +/- 2.93 o/oo
 Δ14C: -223.12 +/- 2.93 o/oo (1950:2020)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 1940 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ida Tegby

Report Date: February 26, 2020

Archaeological Museum of Stavanger

Material Received: February 13, 2020

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
		Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	

Beta - 553164

2018/91-12

1700 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -24.6 o/oo

(71.9%)
(23.5%)

313 - 406 cal AD
254 - 304 cal AD

(1637 - 1544 cal BP)
(1696 - 1646 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 80.93 +/- 0.30 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.8093 +/- 0.0030
 D14C: -190.74 +/- 3.02 o/oo
 $\Delta^{14}C$: -197.56 +/- 3.02 o/oo (1950:2020)
 Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 1690 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ^{14}C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. $\delta^{13}C$ values are on the material itself (not the AMS $\delta^{13}C$). $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ida Tegby

Report Date: February 26, 2020

Archaeological Museum of Stavanger

Material Received: February 13, 2020

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
		Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	

Beta - 553165

2018/91-13

1640 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -25.9 o/oo

(75.6%)	336 - 436 cal AD	(1614 - 1514 cal BP)
(16.0%)	486 - 534 cal AD	(1464 - 1416 cal BP)
(3.8%)	446 - 472 cal AD	(1504 - 1478 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 81.53 +/- 0.30 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.8153 +/- 0.0030
 D14C: -184.67 +/- 3.04 o/oo
 Δ14C: -191.54 +/- 3.04 o/oo (1950:2020)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 1650 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ida Tegby

Report Date: February 26, 2020

Archaeological Museum of Stavanger

Material Received: February 13, 2020

		Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes
Laboratory Number	Sample Code Number	Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)

Beta - 553166

2018/91-14

1160 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -25.7 o/oo

(71.7%)

774 - 906 cal AD

(1176 - 1044 cal BP)

(23.7%)

916 - 968 cal AD

(1034 - 982 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 86.55 +/- 0.32 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.8655 +/- 0.0032

D14C: -134.46 +/- 3.23 o/oo

$\Delta^{14}C$: -141.76 +/- 3.23 o/oo (1950:2020)

Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 1170 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ^{14}C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. $\delta^{13}C$ values are on the material itself (not the AMS $\delta^{13}C$). $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ida Tegby

Report Date: February 26, 2020

Archaeological Museum of Stavanger

Material Received: February 13, 2020

		Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes
Laboratory Number	Sample Code Number	Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)

Beta - 553167

2018/91-15

1740 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -26.1 o/oo

(95.4%)

236 - 385 cal AD

(1714 - 1565 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 80.52 +/- 0.30 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.8052 +/- 0.0030

D14C: -194.75 +/- 3.01 o/oo

$\Delta^{14}C$: -201.54 +/- 3.01 o/oo (1950:2020)

Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 1760 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ^{14}C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. $\delta^{13}C$ values are on the material itself (not the AMS $\delta^{13}C$). $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ida Tegby

Report Date: February 26, 2020

Archaeological Museum of Stavanger

Material Received: February 13, 2020

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
		Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)	

Beta - 553168

2018/91-16

2120 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -25.6 o/oo

**(91.2%)
(4.2%)**

**206 - 50 cal BC
345 - 322 cal BC**

**(2155 - 1999 cal BP)
(2294 - 2271 cal BP)**

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 76.80 +/- 0.29 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.7680 +/- 0.0029
 D14C: -231.96 +/- 2.87 o/oo
 Δ14C: -238.44 +/- 2.87 o/oo (1950:2020)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 2130 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -23.6$ o/oo)

Laboratory number **Beta-553163**

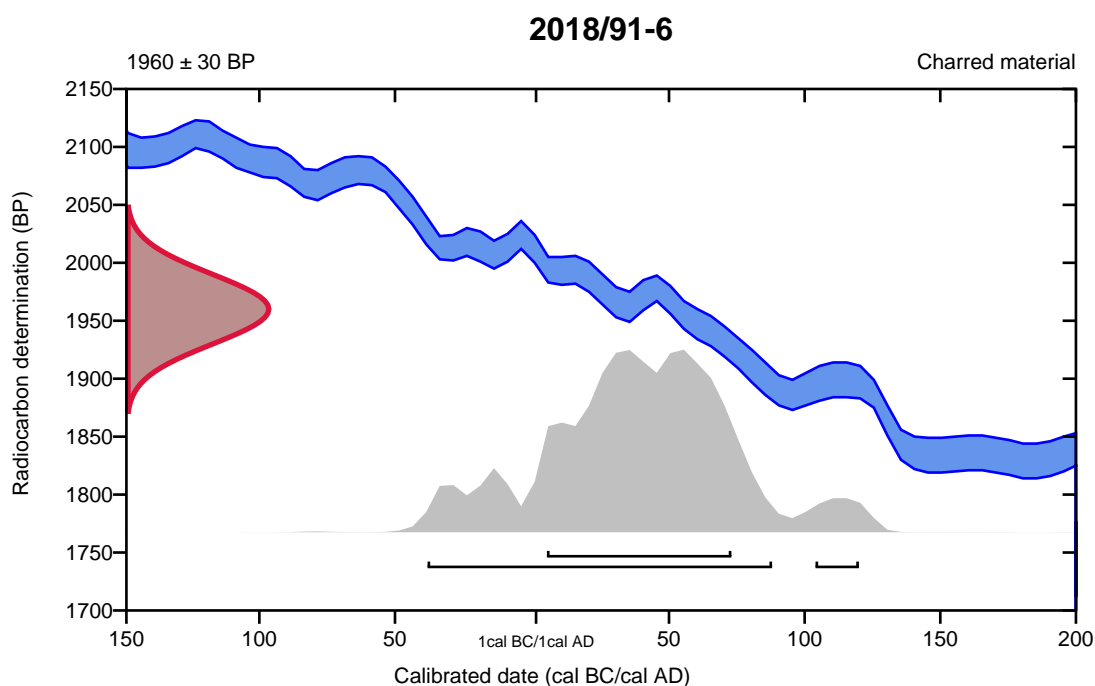
Conventional radiocarbon age **1960 \pm 30 BP**

95.4% probability

(91.8%) 40 cal BC - 88 cal AD (1989 - 1862 cal BP)
(3.6%) 104 - 120 cal AD (1846 - 1830 cal BP)

68.2% probability

(68.2%) 5 - 73 cal AD (1945 - 1877 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, *Radiocarbon*55(4).

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -24.6$ o/oo)

Laboratory number **Beta-553164**

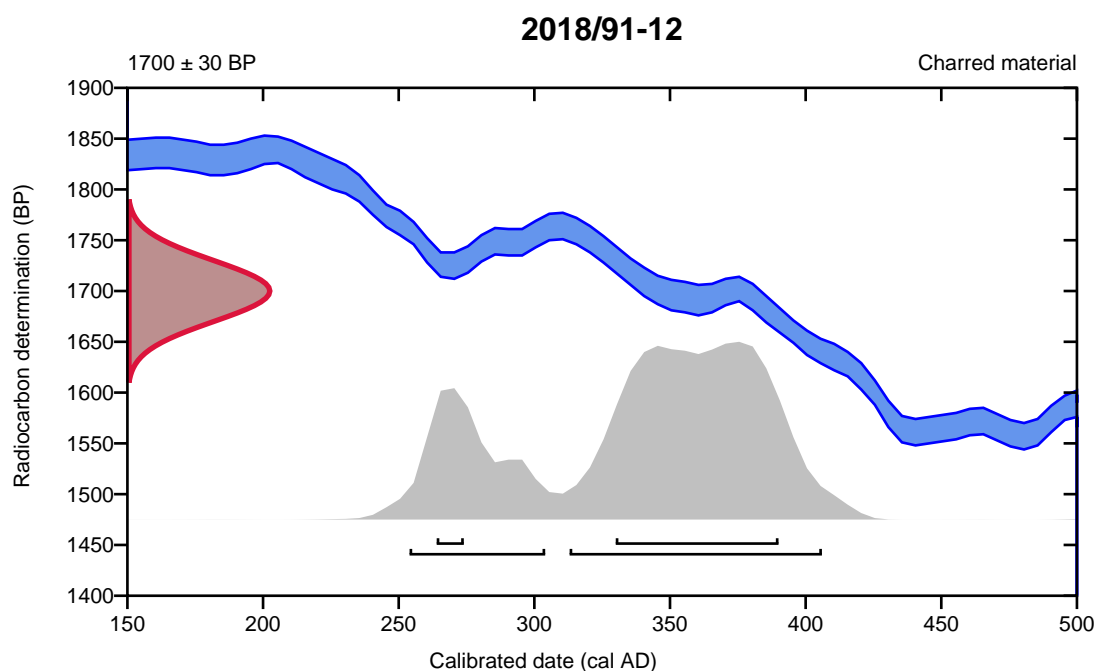
Conventional radiocarbon age **1700 ± 30 BP**

95.4% probability

(71.9%)	313 - 406 cal AD	(1637 - 1544 cal BP)
(23.5%)	254 - 304 cal AD	(1696 - 1646 cal BP)

68.2% probability

(59.8%)	330 - 390 cal AD	(1620 - 1560 cal BP)
(8.4%)	264 - 274 cal AD	(1686 - 1676 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, *Radiocarbon*55(4).

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -25.9$ o/oo)

Laboratory number **Beta-553165**

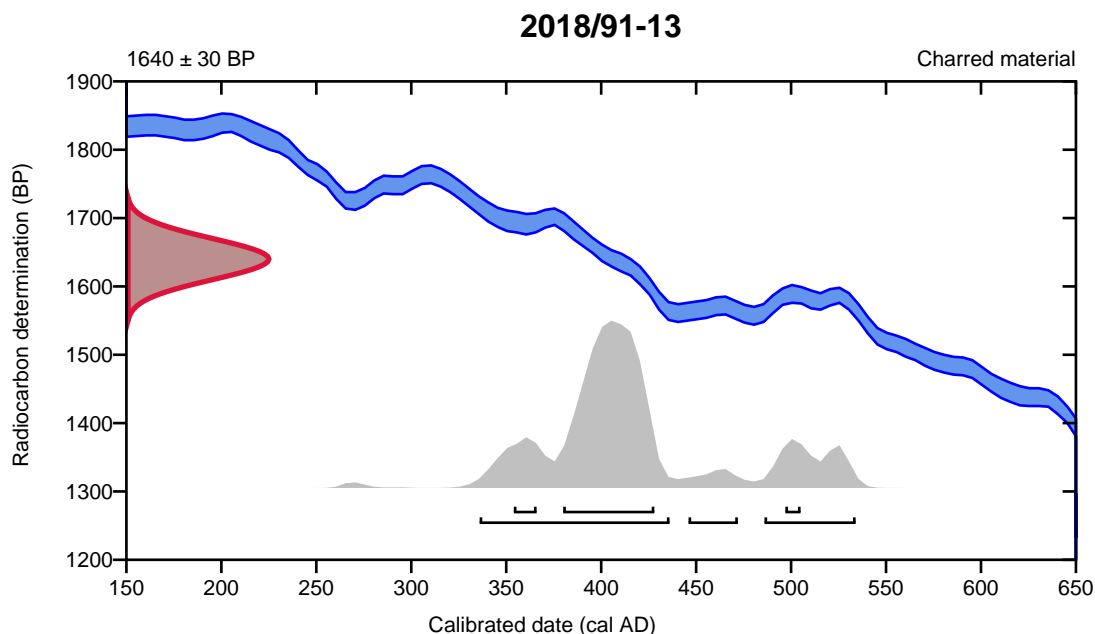
Conventional radiocarbon age **1640 \pm 30 BP**

95.4% probability

(75.6%)	336 - 436 cal AD	(1614 - 1514 cal BP)
(16%)	486 - 534 cal AD	(1464 - 1416 cal BP)
(3.8%)	446 - 472 cal AD	(1504 - 1478 cal BP)

68.2% probability

(59%)	380 - 428 cal AD	(1570 - 1522 cal BP)
(5.6%)	354 - 366 cal AD	(1596 - 1584 cal BP)
(3.7%)	497 - 505 cal AD	(1453 - 1445 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, *Radiocarbon*55(4).

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -25.7$ o/oo)

Laboratory number **Beta-553166**

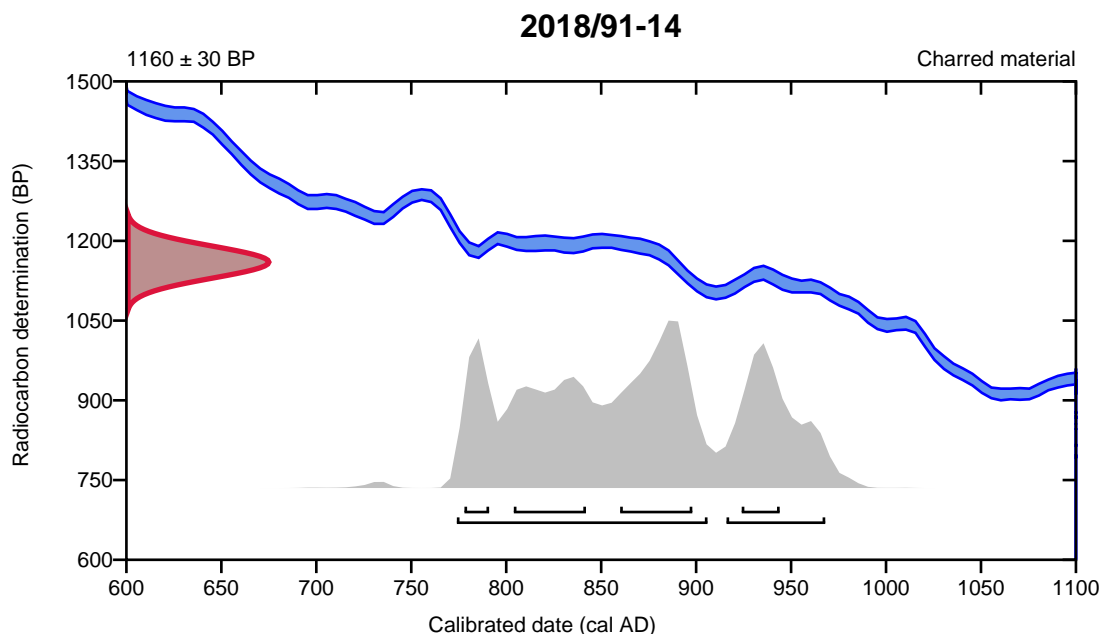
Conventional radiocarbon age **1160 \pm 30 BP**

95.4% probability

(71.7%)	774 - 906 cal AD	(1176 - 1044 cal BP)
(23.7%)	916 - 968 cal AD	(1034 - 982 cal BP)

68.2% probability

(26.1%)	860 - 898 cal AD	(1090 - 1052 cal BP)
(20.3%)	804 - 842 cal AD	(1146 - 1108 cal BP)
(12.7%)	924 - 944 cal AD	(1026 - 1006 cal BP)
(9.1%)	778 - 791 cal AD	(1172 - 1159 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, *Radiocarbon*55(4).

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -26.1$ o/oo)

Laboratory number **Beta-553167**

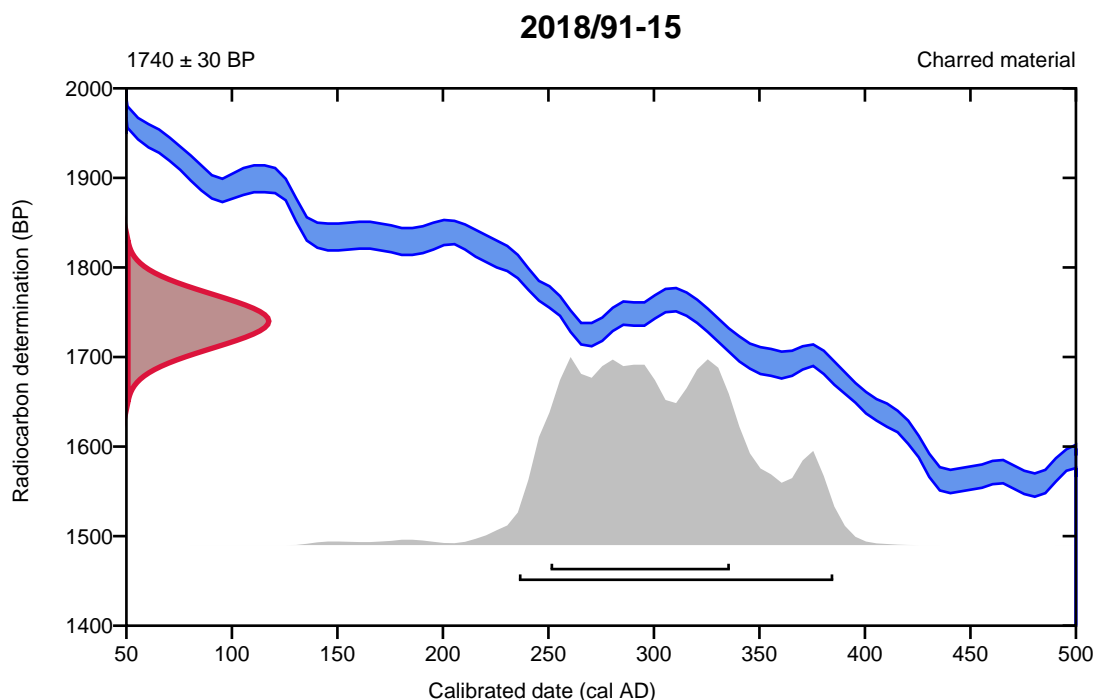
Conventional radiocarbon age **1740 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 236 - 385 cal AD (1714 - 1565 cal BP)

68.2% probability

(68.2%) 251 - 336 cal AD (1699 - 1614 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, *Radiocarbon*55(4).

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -25.6$ o/oo)

Laboratory number **Beta-553168**

Conventional radiocarbon age **2120 \pm 30 BP**

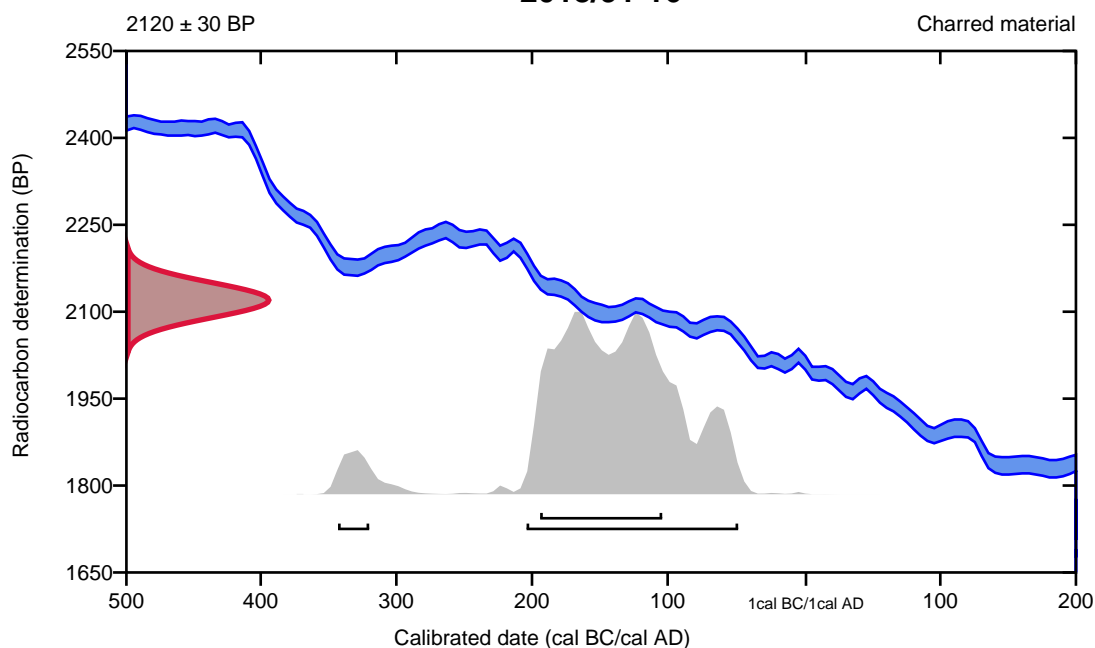
95.4% probability

(91.2%)	206 - 50 cal BC	(2155 - 1999 cal BP)
(4.2%)	345 - 322 cal BC	(2294 - 2271 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	196 - 106 cal BC	(2145 - 2055 cal BP)
---------	------------------	----------------------

2018/91-16



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, *Radiocarbon*55(4).