



**Bjørkum Søre. Askeladden id248364, 248366 og 248367.
Gbnr. 4/1, Lærdal k, Sogn og Fjordane i Vestland fylke**
**Sikringsundersøkelse av dyrkningslokaliteter
nær vikingplassen Bjørkum.**

av Yvonne Dahl, Howell Magnus Roberts og Morten Ramstad

Rapportnr. 1. - 2021





UNIVERSITETSMUSEET I BERGEN
Avdeling For Kulturhistorie

Fylke	Sogn og Fjordane
Kommune	Lærdal
Gårdsnavn	Bjørkum, Søre
G.nr./b.nr.	4/1
Prosjektnavn	Bjørkum Søre
Prosjektnummer	699
Kulturminnetype	Dyrking- og bosettingsspor
Lokalitetsnavn	Bjørkum Søre 1-3
ID nr. (Askeladden)	Id 0248364, 248366, 248367
Tiltakshaver	Riksantikvaren
Ephortenummer	
Saksbehandler	Morten Ramstad
Intrasnummer	UM_2019_008
Aksesjons-nummer	2019/31 for id 248364 lok 1 (ved bolighus og fjøs) 2019/32 for id 248366 lok 2 (v driftsbygning-garasje) 2019/33 for id 248367 lok 3 (på beitemark)
Museumsnummer (B/BRM)	B18611 (2019/31) steinalder, B18612 (2019/31) jernalder
Fotobasenummer (Bf)	Bf10381
Tidsrom for utgraving	3.05.-16.05.2019
Prosjektleder	Morten Ramstad
Rapport ved:	Yvonne Dahl, Morten Ramstad, Howell Magnus Roberts
Rapport dato:	14.01.21 Yvonne Dahl

Innhold

1. SAMMENDRAG	5
2. UNDERSØKELSEN RAMMER	7
2.1 Bakgrunn og tidligere saksgang	7
2.2 Kronologisk rammeverk	8
2.3 Tidsrom og deltagere	9
3. REGISTRERING, KULTURMINNER OG LANDSKAP	9
3.1 Kulturmiljø og kulturminner i nærområdet	9
3.2 Bjørkum Søre	13
3.3 Utdrag fra befaringsrapport og beskrivelse av lokalitetenes status mars 2019	13
Lok.1, Id 248364, på tunet ved gårdshus- og fjøsbygning.	14
Lok. 2. Id 248366 beliggende i sonen mellom beitemark og driftsbygninger	15
Lok. 3. Id 248367 beliggende i terrasseknekk i beitemark	16
4. PROBLEMSTILLINGER, VALG AV METODIKK OG UNDERSØKELSENS FORLØP	17
4.1 Problemstilling og målsetting	17
4.2 Arkeologiske metoder og forløp	17
Maskinell flateavdekking, og dyrkningsundersøkelser med sjakting	18
Vitenskapelige prøver, botanikk- og jordmorfologi	19
Dokumentasjon	20
4.3 Undersøkelsens forløp	20
Befaring og innmåling av større trefall- og rotvelt på området Bjørkum Nordre	22
id 100754, 100760 og 248595	22
5. UNDERSØKELSEN	23
5.1 Lokalitet 1. Tunområdet og id 248364 og 248366	23
5.1.1 Profil C179 ved hovedhuset	27
Layer description-matrise for profile C155 and C179 with dating results	27
5.1.2 Profil C530 ved fjøset, og det flateavdekket område	29

5.1.3 Profil C125 og C127 ved driftsbygningene på øvre terrasse.....	33
5.2 Oppsummering av lokalitet 1. Dateringer, resultater og mulige tolkninger.	35
5.2.1 Steinalder, lag 008, 009 og 10.2 - tidlig jordbruksfase med stabilt aktivitetsnivå.....	36
5.2.2 Eldre bronsealder, lag 007, 9.2 og 206 - dyrking, beite, mer permanente åkre?	37
5.2.3 Førromersk jernalder, lag 006 – fast bosetning og drift	38
5.2.4 Romertid, lag 4 – mulig omorganisering med eng, slått og beite?	39
5.2.5 Middelalder, lag 203 – Bjørkum og ferdselsveiene.....	39
5.3 Lokalitet 2, id 248367 – området i beitemark. Resultat og tolkninger.	41
6. OPPSUMMERING OG MATERIALETS VIDERE POTENSIALE	42
7. LITTERATUR	44

Figurer

Figur 1 Oversiktskart. Rød ring viser Bjørkum.....	4
Figur 2 De undersøkte lokalitetene id 248364, 248366 og 248367 (fra askeladden.no).....	5
Figur 3 Status mars 2019. De tre masseuttakene er markert med røde piler.	6
Figur 4 Øverst. Flyfoto av elvedalen med de 2 Bjørkumgårdene. Under, funn fra undersøkelsen i 2009, henholdsvis dekorert beinkam, fuglefigur i bein og emne til perle av bergkrystall.....	10
Figur 5 Bjørkum Nordre utgraving-sområdet fra 2009. Grophusene tydelige som store mørke sirkulære fyllskifter.....	11
Figur 6 Foto av Bjørkum Søre fra omkring 1890, det hvite huset (rød pil) viser det nye tunet etablert etter raset som tok gamletunet omkring 30 år tidligere.....	12
Figur 7 Flyfoto fra 1976. Rasmasser, trolig fra 1960 tallet, synlig midt på innmarka i området med gamletunet.	12
Figur 8 Lokalitet id 248364 med hovedprofil C179 foran tunet.....	14
Figur 9 Lokalitet id 248367 ved driftsbygningene var et krater gravd ned gjennom dyrkning og utallige raslag.	15
Figur 10 Lokalitet id 248367.....	16
Figur 11 Tunet og id 248364, sjakten synlig i forkant.	18
Figur 12 Uttak av jordmikromorfologiske prøver fra C179 ved id 248364, nederst til høyre eksempel på fragmentert brent korn funnet i prøven (lag 8).	19
Figur 13 Howell dokumenterer profil C179.....	21

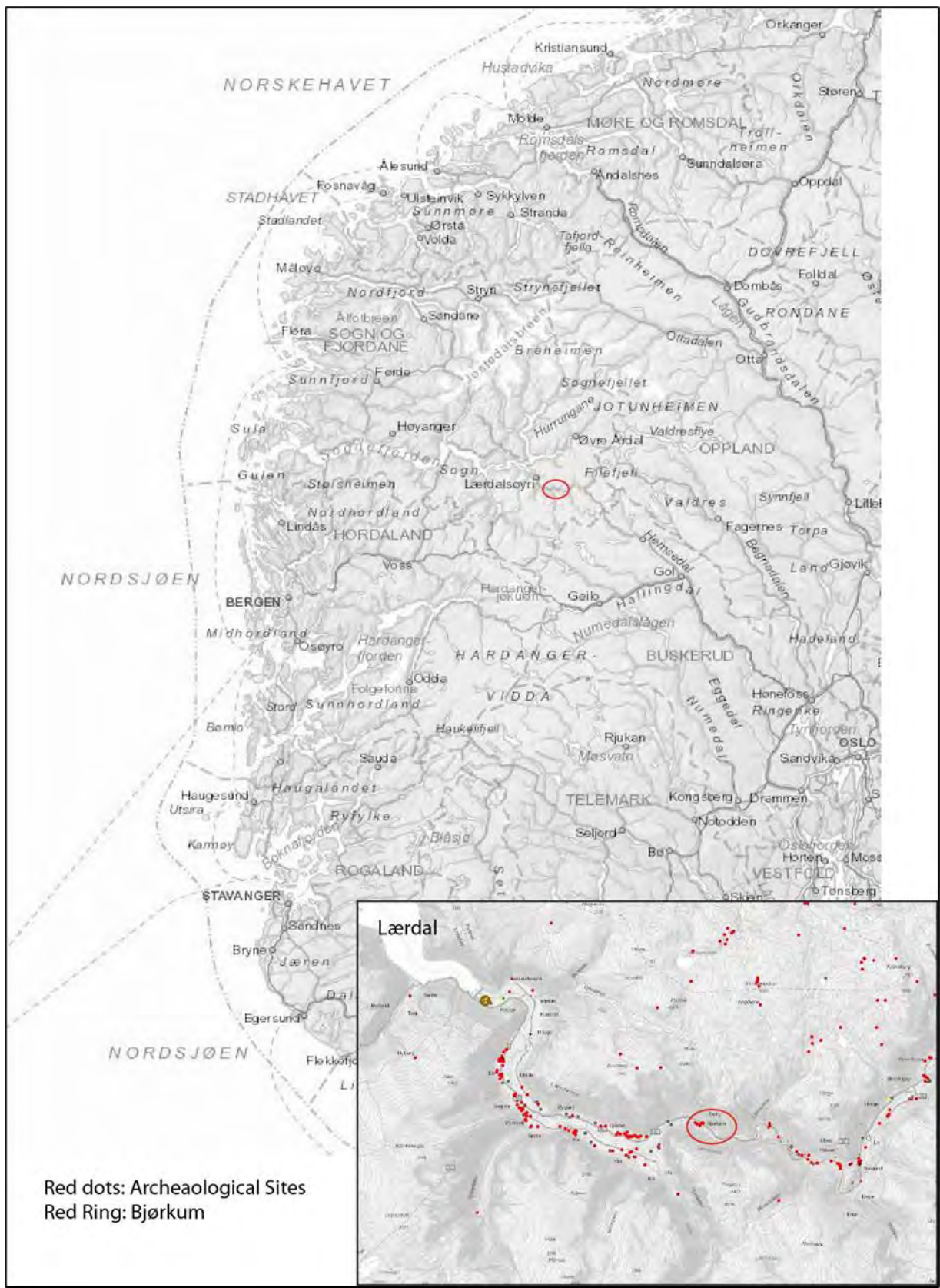
Figur 14 Nederste foto. Howell står på plataået ved rotvelten (over) på id 100754/60 og 248595.	22
Figur 15 Omfanget av undersøkelsene. Lokalitet 1 ved tunområdet til venstre og lokalitet 2 til høyre.. . Dokumenterte profiler merket med rødt. Gamletunet i lilla sirkel.....	23
Figur 16 Foto av profil C179 med alle lag innstiplet.....	24
Figur 17 Profiltegninger til hovedprofil C179 med uttak av 14C, pollen, makro og jordmikromorfologi.	25
Figur 18 Profiltegning av hovedprofil, større utsnitt.....	26
Figur 19 Profilskisse C179.....	28
Figur 20 Øverst. Oversikt over sjakt og vestlig del av id 248366, profil C530 ved målebåndet på foto. Under. Profilteining C530 og foto av prøveuttaksområdet (fig. L. Halvorsen).	29
Figur 21 Utstrekning ardspor.....	31
Figur 22 Foto av profilene ved id 248367, C127 og C125.....	32
Figur 23 Profilteining prøveuttak med	33
Figur 24 Profilteining prøvetuttak	34
Figur 25 Id 248367. Øverst. Dronefoto, rød pil angir profil som sees på nederste foto. Lokaliteten ble avskrevet.	40

Tabeller

Tabell 1 Kronologisk rammeverk, arkeologiske tidsperioder.....	8
Tabell 2 Dateringer.....	35

Vedlegg

A	Paleobotanisk rapport
B	Jordkjemisk- og mikromorfologisk rapport.
C	Dateringsrapport BETA
D	Dateringstabell
E	Strukturliste
F	Fotoliste Bf10381
G	Tegningsliste
H	Tilvekst B18622
I	Tilvekst B18612



Figur 1 Oversiktskart. Rød ring viser Bjørkum.

1. SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler de arkeologiske undersøkelsene som foregikk i mai 2019 av Askeladden lokalitetene id 248364, 248366 og 248367 som ligger langs Lærdalselvi på Bjørkum Søre gbnr 4/1, i Lærdal kommune, Vestland Fylke.

Et område på totalt 850 m² ble undersøkt på innmarka til Bjørkum Søre, fordelt på 3 større inngrepsområder som i forkant var maskinelt eksponert og åpnet av grunneier i forbindelse med terrengforbedringer. I tillegg ble det åpnet 2 mindre sjakter, på totalt 210 m², i tilknytning til de allerede eksponerte områdene. Undersøkelsen bekreftet dyrkning- og aktivitet fra flere perioder i form av fossile lag og ardspor, i tillegg ble det gjort 12 løsfunn av både steinalder- og jernalderkarakter. Funn er katalogisert under museumsnummer B18611 for steinalder og B18612 for jernalder. Det er blitt sendt til sammen 10 prøver for ¹⁴C analyse disse er presentert i vedlegg C og D. Det ble i tillegg gjort både jordmorfologiske- og botaniske analyser, disse er presentert i vedlegg A og B.

Språket i rapporten vil hovedsakelig være norsk med innslag av engelske avsnitt, da det av praktiske og økonomiske årsaker ikke lar seg gjøre å oversette alt tekst til norsk innenfor budsjettets rammer.



Figur 2 De undersøkte lokalitetene id 248364, 248366 og 248367 (fra askeladden.no).



Figur 3 Status mars 2019. De tre masseuttakene er markert med røde piler.

2. UNDERSØKELSEN RAMMER

2.1 Bakgrunn og tidligere saksgang

I forbindelse med utbedringstiltak knyttet til terrengtilpasninger på innmarka til Bjørkum Søre ved grunneier Ole Johan Bjørkum, ble det 27.02.2019 påtruffet mulige automatisk fredede kulturminner karakterisert av feite trekullholdige lag. Ole Johan Bjørkum varslet Fylkeskommunen om funnene og etter dialog med fylket ble arbeidet stanset i påvente av en nærmere vurdering av kontekstene.

Fylkeskommunen gjennomførte en befarings 05.03.2019 hvor det ble bekreftet at dette var automatisk fredede kulturminner. Med utgangspunkt i dette ble det utført en felles befarings mellom fylkeskommunen, representert ved arkeolog Glenn Heine Orkelbog, og Universitetsmuseet i Bergen, ved Morten Ramstad, den 08.03.2019. Det ble ved befarings rensset opp profiler ved de ulike inngrepene på innmarka for å vurdere kontekstene, og det ble i felleskap vurdert at dette var flerfasede forhistoriske masser, av en sådan karakter at arkeologiske granskinger med botaniske analyser var en nødvendighet, med etterfølgende stabilisering og tildekking av inngrepssonene. Forhistoriske lag ble altså påvist ved alle de tre ulike inngrepene på innmarka, i utgangspunktet tolket som fossile dyrkingsspor, samtidig kunne det ikke utelukkes at noen av kontekstene også kunne representere akkumulerte kulturlag i tilknytning til den førreformatoriske bosettingen på gården.

I brev til Riksantikvaren datert 11.03.2019 med kopi til Universitetsmuseet i Bergen søkte Sogn og Fjordane fylkeskommune, på vegne av grunneier i henhold til kulturminneloven §8.2 ledd for Id, 248364, 248366, 248367 for undersøkings og påfølgende stabilisering av massene slik at gjennomføringen av de planlagte tiltakene kan ferdigstilles. Universitetsmuseet ved Fornminneseksjonen utarbeidet forslag til prosjektplan og budsjett (Ramstad 22.03.2019). Den 29.03.19 gjorde Riksantikvaren dispensasjonsvedtak etter kulturminneloven §8.2 for de omsøkte kulturminnene med vilkår om arkeologisk undersøkelse. Riksantikvaren vurderte undersøkelsen som mindre privat tiltak og dekket kostnadene for utgravingen etter kulturminnelovens §10. Fornminneseksjonen var innforstått med erosjonsfaren på innmarka og at driften til

gårdeier var avhengig av hurtige tiltak, og alle tre lokaliteter ble undersøkt i løpet av de 2 første ukene i mai 2019.

2.2 Kronologisk rammeverk

I rapporten kommer det til å bli referert til flere ulike faser og perioder. For den uinnvidde leser kan terminologi virke noe fremmed. Periodebetegnelsene brukes slik som de er angitt i tabell 1. Årstall angitt som BP viser til antall år før nåtid, og anvendes om såkalte *ukalibrerte* ¹⁴C-dateringer. Disse dateringene korresponderer ikke alltid med kalenderår (jfr. tabell 1).

Periode	14C år BP	Kal. År	Hovedperiode
Tidligmesolitikum	10000 - 9000 BP	9500 - 8200 f.Kr.	Eldre steinalder
Mellommolitikum	9000 - 7500 BP	8200 - 6300 f.Kr.	
Senmesolitikum	7500 - 5200 BP	6300 - 4000 f.Kr.	
Tidligneolitikum	5200 - 4700 BP	4000 - 3500 f.Kr.	Yngre steinalder
Mellomneolitikum A	4700 - 4100 BP	3500 - 2700 f.Kr.	
Mellomneolitikum B	4100 - 3900 BP	2700 - 2350 f.Kr.	
Senneolitikum	3900 - 3400 BP	2350 - 1700 f.Kr.	
Eldre bronsealder	3400 - 2900 BP	1700 - 1100 f.Kr.	Bronsealder
Yngre bronsealder	2900 - 2430 BP	1100 - 500 f.Kr.	
Førromersk jernalder	2430 - 2010 BP	500 - Kr. f.	Eldre jernalder
Eldre romertid	2010 - 1650 BP	Kr.f. - 150/160 e.Kr.	
Yngre romertid		150/160 - 400 e.Kr.	
Folkevandringstid	1650 - 1500/1510 BP	400 - 560/570 e.Kr.	
Merovingertid	1500/1510 - 1200 BP	560/570 - 800 e.Kr.	Yngre jernalder
Vikingtid	1200 - 970 BP	800 - 1030 e.Kr.	
Tidlig middelalder		1030 - 1150 e.Kr.	Middelalder
Høymiddelalder		1150 - 1350 e.Kr.	
Senmiddelalder		1350 - 1537 e.Kr.	
Nyere tid		1537 e.Kr. -	Nyere tid

Tabell 1 Kronologisk rammeverk, arkeologiske tidsperioder. (STA: Olsen 1992, Bergsvik 2002, SN/BA: Vandkilde mfl. 1996, JA: Solberg 2000).

2.3 Tidsrom og deltagere

Undersøkelsen foregikk 03.05. – 16.05.19. Feltmannskapet besto av prosjektleder Morten Ramstad, GIS-feltleder Howell Magnus Roberts og utgravingsleder Yvonne Dahl. Det botaniske feltarbeid og analyser ble gjort av Lene Halvorsen, Naturhistorisk Avdeling, UM, UiB. Jordkjemiske og mikromorfologiske analyser er utført av Richard I Macphail ved University College of London, i samarbeid med Johan Linderholm, Samuel Eriksson og Christian Hristov ved Universitetet i Umeå.

Gravemaskinfører var grunneier Ole Johan Bjørkum. Det ble brukt en 8,5 tonns maskin med 1,5 m skuffebredde.

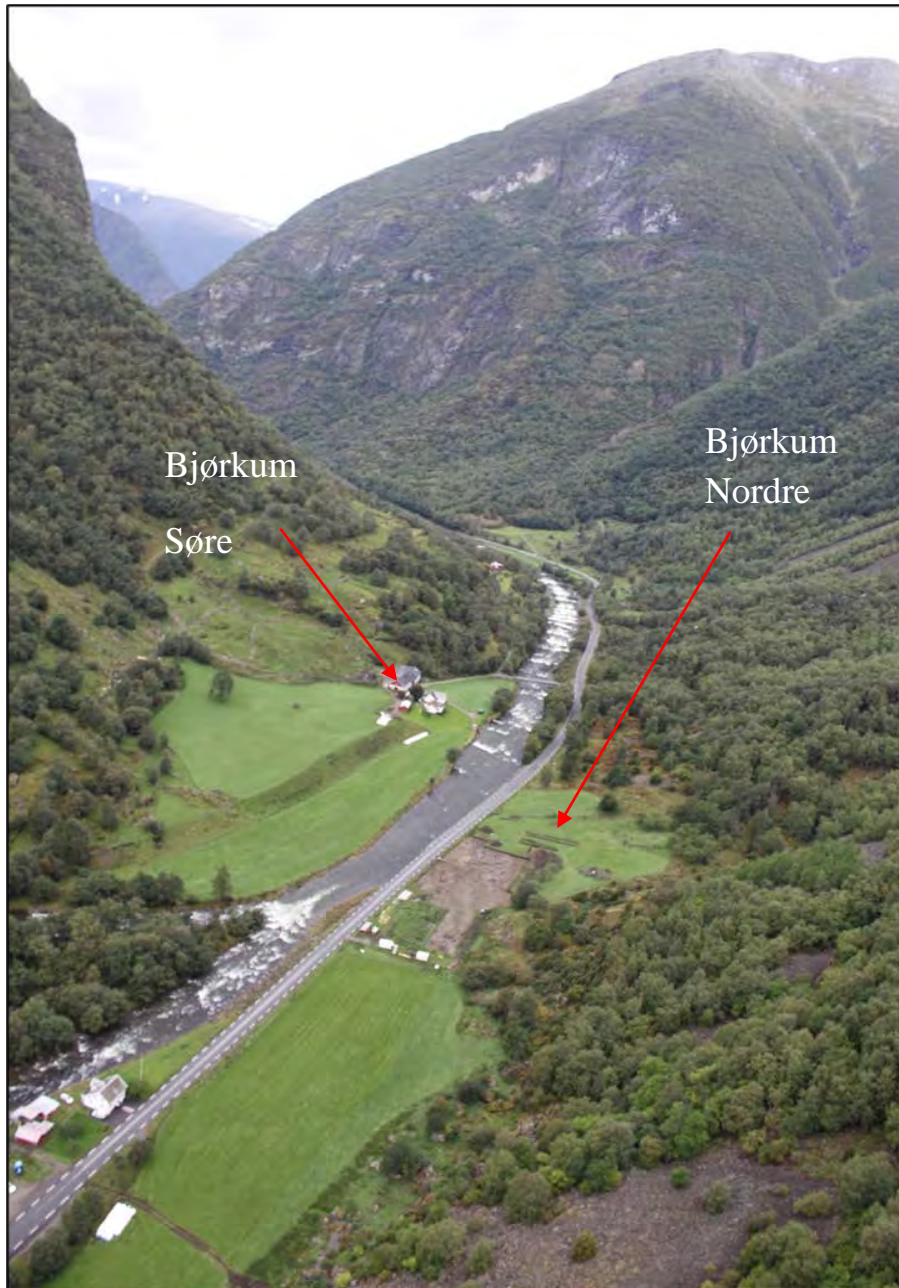
Etterarbeidet besto av prøvehåndtering, katalogisering av funnmateriale og bearbeiding av dokumentasjonsmaterialet ved Yvonne Dahl. Endelig rapport er utarbeidet av Yvonne Dahl i samarbeid med Morten Ramstad og Howell Magnus Roberts.

3. REGISTRERING, KULTURMINNER OG LANDSKAP

3.1 Kulturmiljø og kulturminner i nærområdet

Bjørkum Søre befinner seg vel 130 moh og 20 km oppstrøms fra Lærdalsøyri. Lærdal er generelt rik på fornminner fra forhistorisk tid og i dalen er det mange rike gravmonumenter som vitner om at området har hatt en sentral posisjon i vikingtidens politiske- og geografiskelandskap, fig 1-2. Bjørkum ligger marginalt til i forhold til bosetning- og dyrking siden tilgjengelig areal er svært begrenset av det bratte og ulendte landskapet. Lærdalselva deler dessuten store deler av de mer flate partiene, i to gården på henholdsvis nord og sørsiden av elvs (Nordre og Søndre Bjørkum). En annen faktor som må tas med i beregningen er at den trange dalen og de høye omkringliggende fjellsidene medfører at sola er borte i perioden mars til oktober, og området fremtrer som et særlig kaldt og mørkt sted i dalen. Samtidig er klimaet i Lærdal generelt stabilt og tørt, hvilket er viktig for både bosetning og jordbruksaktivitet, og utviklingen av irrigasjonssystemer for vann fra fjell og elv ble utviklet svært tidlig. Det tradisjonelt vært særlig rike lakseforekomster i elva. En svært gamle ferdelsveg mellom øst og vest, Kongeveien går gjennom dalen noe som at Bjørkum er sentralt beliggende i forhold til fortidige kommunikasjonslinjer.

På selve Bjørkum var det ikke registrert synlige forminner før et særdeles rikt og omfattende bosettingsanlegg ble avdekket på Bjørkum Nordre (Seltun) i 2009 (ID 90227, samt ID 100754 og 100760). fig. 4-5. Her ble det innenfor et sentralområde på 1500m²



Figur 4 Øverst. Flyfoto av elvedalen med de 2 Bjørkumgårdene. Under, funn fra undersøkelsen i 2009, henholdsvis dekorert beinkam, fuglefigur i bein og emne til perle av bergkrystall.

dokumentert 13 grophus, en rekke lettere anlegg som kan være avtrykk etter telt, 8-10 mindre bygninger, mange kokegroper og større utendørs ildsteder og et variert funnmateriale på rundt 1200 objekter knyttet til omfattende aktiviteter i yngre jernalder, med et tyngdepunkt mellom 700-850 e.Kr. I husene var det ingen tegn etter oppdeling i mindre rom. Det er og verd å merke seg det ikke ble identifisert egne bygninger for husdyr, slik som spor etter stall eller fjøs. I forhold til samtidige yngre jernalders hus fantes det flere likheter. Samtidig framsto mange av bygningene på Bjørkum som mindre og lettere, og var trolig av mer midlertidig og kortvarig karakter. Det meste av aktivitetssområdet var dekket av tykke kulturlagsmasser/svartjordslag med særdeles gode bevaringsforhold for organisk materiale.

Ved undersøkelsene på Bjørkum Nordre ble det ikke dokumentert bosetningsspor fra tidligere faser av forhistorien. Botaniske analyser vitner derimot at området har vært ryddet allerede i overgangen mellom sen-neolitikum og eldre bronsealderen, og det foregikk det dyrking i bakkeskråningene fram til romertid. Fra yngre jernalder var det svært usikre eller ingen spor etter dyrking i prøvene. Derimot ble det dokumentert korn fra flere av de arkeologiske anleggene, noe som indikerer at kornet var transportert til lokaliteten utenfra.



Figur 5
Bjørkum
Nordre
utgraving-
sområdet
fra 2009.
Grophusene
tydelige som
store mørke
sirkulære
fillskifter.



Figur 6 Foto av Bjørkum Søre fra omkring 1890, det hvite huset (rød pil) viser det nye tunet etablert etter raset som tok gamletunet omkring 30 år tidligere.



Figur 7 Flyfoto fra 1976. Rasmasser, trolig fra 1960 tallet, synlig midt på innmarka i området med gamletunet.

3.2 Bjørkum Søre

Klimaet i Lærdal er tørt, og irrigasjon og veitesystemer er vesentlig for drift i hele dalføret. Selve Bjørkumdalen med Seltun er et av de smaleste partiene langs elva og bratte fjellsider gjør at Bjørkum er deler av året er uten direkte sol. Dersom man ønsker å krysse elva, så er elva lengst øst på Bjørkum relativt saktegående og grunn og dermed et av de få stedene hvor denne tidligere lot seg krysse. Gården har som de fleste langs vassdraget sitt eget laksevald. Ferdselsvegen opp mot den mytiske steinformasjonen Jutlamannen starter her, og forbinder også det lille dalføret med tilhørende utmark, støylsområder og muligheten for videre ferdsel mot Årdalstraktene. Gården er nevnt i skriftlige kilder fra 1600, da som Bjørkum Søndre, hvilket indikerer at den er utskilt fra Bjørkum Nordre som er kjent fra diplomaterialet allerede fra 1300. Hønjum som er nabogården i vest, nedstrøms – har flere interessante løsfunn i form av et par skålspenner, beinfunn, og en øks fra sen steinalder. Det er ikke registrert kulturminner på selve Bjørkum Søre gården, men miljøet langs Bjørkum er preget av et kulturlandskap med vadesteder, tufter, oppmuringer, irrigasjonssystemer og ferdselsveier av høy alder - og man må anta at drift og bosetning strekker seg langt tilbake, og s kan spores som ikke-synlige kulturminner, slik det viste seg på Bjørkum Nordre-Seltun i 2009. Gårdene langs Lærdalselva, og Bjørkum Søre spesielt, opplevde fra 1860 og de påfølgende drøye 100 år, en rekke voldsomme flommer og ras. Dette resulterte i at broen over elva og gårdsbygninger ble revet vekk. Det gamle tunet på Bjørkum befant seg opprinnelig omkring 100m sørøst for dagens tun- men ble flyttet og gjenreist til dagens beliggenhet pga et større ras, hvor kun den lille tørkestova på terrassen ble stående, fig. 6-7. Det er fortalt at visse ras tok flere år å rydde opp. Terrassen med gamletunet var nydyrket i 1980- hvor det samme år igjen utsatt for et massivt ras på 4000 m³ som nær demte opp elva.

3.3 Utdrag fra befaringsrapport og beskrivelse av lokalitetenes status mars 2019

Som nevnt ble lokalitetene oppdaget og innrapportert av grunneier ved jordmasse- og terrengarbeid. Lokalitetene består av større «krater» og nedgravinger på innmarka i forbindelse med flytting av masser, dumping av masser og utplaneringer. Ved befaringen av de ulike inngrepene på innmarka ble det gjort registrering og dokumentasjon av de avdekte lag De ulike lokalitetene fremsto da som beskrevet under (Ramstad 2019):.

Lok.1, Id 248364, på tunet ved gårdshus- og fjøsbygning.

Område på ca. 70 m i omkrets og opptil 3-4 m dypt, like ved og delvis inne på tunet til Bjørkum Søre, der masse er fjernet med gravemaskin, fig. 8. Profilene i nedgravningskantene ble rensset opp og viste en sammensatt stratigrafi av kultur og natur. Under opprensing av profilene nær tunet i øst ble det dokumentert noe slagg mens det i profilene på motsatt enden av nedgravningen i sør ble påvist to avslag av fin kvartsitt i bunnen av laget. Karakteren til disse massene minner sterkt om feite forhistoriske dyrkingslag, men basert på funn av slagg samt nærheten til det historiske tunet og det mektige svartjordslaget datert til vikingtid på den andre siden av elva, kan det ikke utelukkes at massen representerer boplasslag. Under dyrkingslagene var det sterile rasmasser. Massene vurderes som ustabile og utsatt for utrasing, særlig i kantene inn mot tunet vil dette forekomme med akselererende hastighet utover våren.



Figur 8 Lokalitet id 248364 med hovedprofil C179 foran tunet.

Lok. 2. Id 248366 beliggende i sonen mellom beitemark og driftsbygninger

Uregelmessig nedgravning 30-50 m i diameter og trolig opptil 4-5 m dyp, påbegynt før 2009 undersøkelsen av Bjørkum Nordre, fig. 9. Massene var svært omrotet og langt mer stein- og blokkholdig enn i masseuttaksområdet ved tunet. I det meste av nedgravningen var de opprinnelige lagene dekket i forbindelse med masseuttaket, men vi lyktes å rense frem en profil mot nord over et område på noen meter. Her ble det under rasmasser dokumentert et tykt svart til mørkt brunt, homogent, løst, humusholdig sandlag blandet med stein, derav en varierende andel skjørbrente stein, trekull og noen få brente beinfliser. Laget representerer trolig et mektig forhistorisk dyrkingslag. Profilene mot sør var ustabile og ligger sterkt utsatt til for erosjon og utrasing.



Figur 9 Lokaltet id 248367 ved driftsbygningene var et krater gravd ned gjennom dyrkning og utallige raslag.

Lok. 3. Id 248367 beliggende i terrasseknekk i beitemark

Her var det var det lagt opp stabiliserende masser, men i forbindelse med planering av terrassen var det eksponert en lengre profil mot sørvest, fig.10. Der det under moderne dyrking og rasmasser ble dokumentert opptil 0,5m tykke homogene, svarte til mørk brune, feite humusholdige sandmasser blandet med grus og småstein, skjørbrente stein, trekull og noen få fliser med brente bein og ubrent bein. Mest sannsynlig representerer dette stratifiserte forhistoriske dyrkingslag. Under laget fulgte sterile rasmasser.



Figur 10 Lokalitet id 248367.

4. PROBLEMSTILLINGER, VALG AV METODIKK OG UNDERSØKELSENS FORLØP

4.1 Problemstilling og målsetting

Undersøkelser av de påviste kulturlagsmassene har som hovedmålsetting å avklare hvorvidt de var avsatt som en følge av dyrking og/eller bosettingsaktivitet. Nærheten til vikingtidsplassen Bjørkum Nordre tilsa at undersøkelsen også kunne bidra med viktig informasjon som hadde relevans utover den lokale og regionale konteksten. Mikromorfologiske analyser i kombinasjon med botaniske analyser ville trolig kunne bidra med ny og viktig kunnskap om agrarhistorie, landskapsutnytting, bosetting og kulturutvikling i Lærdal, Indre Sogn og på Vestlandet.

4.2 Arkeologiske metoder og forløp

Siden dette ikke var en regulær arkeologiske undersøkelse og det var et behov for grunneier å få stabilisert de eksponerte profilene og jordmassene så raskt som mulig, så ble metodikken tilpasset deretter. Det var, som beskrevet i problemstillingen, et særskilt fokus på å få ut naturvitenskapelig materiale som i tillegg til å kaste lys over de gjeldende lokalitetene på Bjørkum Søre, også kunne bidra til økt forståelse av Bjørkum Nordre og lokaliteter knyttet til den spesielle landskapstypen langs Lærdalselva generelt.

Dyrkningsprofilene og de stratigrafiske forhold ble innfallsporten til lokalitetene, gjennom profilopprensing og dokumentasjon etterfulgt av sålding av utvalgte lag, systematisk prøveuttak av makrofossil, pollen, radiologisk materiale for ^{14}C analyse og mikromorfologi med kjemisk analyse. Sistnevnte hadde særlig fokus da det skulle bidra med kunnskap om samspillet mellom natur- og kulturprosesser rolle i danningen av de ulike fossile lagene, det være seg naturlige- og kulturelle avsatte lag. Det var i tillegg til allerede åpnete areal, mulig å ta noen få sjakter i tilknytning til lokalitetene for å ytterligere påvise og avgrense omfanget på lokalitetene, samt etterse om det også kunne være andre arkeologiske spor utover fossile lag-eksempelvis kokegroper, stolpehull eller lignende. Under normale omstendigheter vil man bruke ulike metoder i forskjellig rekkefølge avhengig av problemstilling. De aktuelle arkeologiske feltmetoder vanlig for undersøkelser av denne typen lokaliteter ville vært en kombinasjon av metoder som beskrevet under.



Figur 11 Tunet og id 248364, sjakten synlig i forkant.

Maskinell flateavdekking, og dyrkningsundersøkelser med sjakting

Maskinell flateavdekking er en metode som tar sikte på å påvise kulturspor under markoverflaten. Ved flateavdekking fjerner man overdekket av torv og dyrknings- og beitelag ved hjelp av en gravemaskin med skuffe. For å avdekke disse sporene i undergrunnen blir maskinen fulgt av arkeologer som finrenser området med krafse og graveskje. Sporene, eller strukturene, etter forhistoriske aktivitet vil ofte være bevart i undergrunnen. Slike strukturer, kan være graver, stolpehull og grøfter tilhørende ulike typer huskonstruksjoner, avfallsgroper, ildstedsanlegg, kokegroper, ardspor m.m. Deretter undersøkes og dokumenteres strukturene systematisk ved formgraving- eller snitting med spade og/eller graveskje for å synliggjøre fasongen og ulike konstruksjonselementer på strukturen/nedgravningen.

Maskinell sjakting er en annen metodikk som tar som tar sikte på å påvise ulike lag under markflaten. Sjakter graves ned til steril undergrunn, for å få en vertikal profil gjennom jordmassene. Denne profilen vil avdekke ulike jordlag/stratigrafiske forhold slik som dyrkningslag, åkerreiner, sandflukt, brakkperioder, avsviing, oversvømmelser, ras mm. Profilen er også det mest egnede stedet for prøveuttak for ^{14}C dateringer, paleobotanikk og mikromorfologi. Topografien på Vestlandet med dyrking i hellende landskap vil ofte kunne

avdekke bevarte sedimenter av de tidligste jordbruksfaser under erosjonsmasser og/eller dyrkningsedimenter fra senere faser i forsenkinger og bakkeknækker i landskapet.

Undersøkelsen på Bjørkum Søre ble gjennomført i en kombinasjon av sjakter og mindre flateavdekkede felter, fig 11, 14, 20. Kombinasjonen av flateavdekking og sjakting gjør det mulig å kartlegge omfang og utstrekning av dyrkningslagene. Samtidig vil mindre flateavdekkede felter påvise eventuelle forhistoriske ardspor og øvrige bosetningsstrukturer tilknyttet de ulike lagene.

Vitenskapelige prøver, botanikk- og jordmorfologi

Det var tett samarbeid mellom arkeologer, botaniker og geoarkeolog om hvilke lokaliteter og lag som skulle analyseres og dateres. Paleobotanikk gir en finmasket vegetasjonshistorikk,

mens jordmikromorfologi i kombinasjon med kjemiske analyser gir informasjon om sedimentenes sammensetning, dannelse og de endringsprosesser laget har vært utsatt for. Macphail hadde ikke anledning å ta ut prøvene egenhendig på så kort varsel, så disse ble tatt inn av arkeologene i felt. Etter feltarbeidet ble det utarbeidet en kortfattet rapport med dokumentasjonsinformasjon, natur- og kulturdata som bakgrunnsdata for de



Figur 12 Uttak av jordmikromorfologiske prøver fra C179 ved id 248364, nederst til høyre eksempel på fragmentert brent korn funnet i prøven (lag 8).

geoarkeologiske analyser.

Materiale for ^{14}C datering ble tatt ut fra makroprøvene og trekullet ble vedartsbestemt før datering. Samtlige ^{14}C -dateringene av trekullprøvene ble utført av Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory (BETA). Dateringer i rapporten er oppgitt i kalenderår, med utgangspunkt i 2 sigma standardavvik, tabell 1 og 2.

Dokumentasjon

Før undersøkelsene tok til ble området fotografert. Under utgravningen ble det tatt oversiktsbilder av felt og øvrige observasjoner, samt ulike situasjonsfoto og arbeidsbilder. Ved undersøkelsens slutt ble området dron fotografert av prosjektleder. Profilene ble fotografert, tegnet og innmålt. Alle profiler, prøver og avdekkede arealer og prøveruter hvor lagene ble såddet er innmålt med totalstasjon. GIS-informasjon brukes i programvaren Intrasis hvor hver prøve, profil, struktur og lag får sitt unike ID - nummer. Et utvalg tegninger av profiler og anlegg er rentegnet i Adobe Illustrator for bruk i rapport, øvrige originaltegninger er innlevert topografisk arkiv ved UM, Universitetet i Bergen (UiB). Foto (oversiktsfoto, profiler og anlegg) fra undersøkelsen er lagt inn i Unimus, Universitetsmuseenes fotoportal, og således tilgjengelig på nett, disse fotoene er gitt databasenummer Bf10381.

Programvaren Intrasis, Illustrator og ArcMap er brukt i bearbeiding av data, produsering av tegninger og kart over lokaliteten og utvalgte anlegg etter utgravningen.

4.3 Undersøkelsens forløp

Været var stabilt med sol og lett snødryss uten at frosten skapte tele som påvirket jordsmonn. Prosjektleder og øvrig feltpersonale inkludert botaniker var med på undersøkelsen av Bjørkum Nordre i 2009, og dette lettet arbeidet da området, fasiliteter, vær og lysforhold var velkjent og man enkelt og greit kom raskt i gang på lokalitetene. Hovedfokuset ble lokalitetene knyttet til tun og driftsbygninger, henholdsvis id 248364 og id 248364. Her ble de allerede avdekkede profiler undersøkt, dokumentert og tatt prøver av. Deretter ble det avdekket et lite areal i tilknytning til sjakten ved fjøset i retning mot elva, som påviste ardspor i flaten og ytterligere flere fossile

åkerlag. Det ble avslutningsvis gjort visuelle registreringer på store deler av innmarka og lokalitet id 248367 på terrasseflaten ble undersøkt, i tilknytning til denne ble tatt XX sjakter på nedre terrasse for å avdekke om det også var lag eller strukturer knyttet til øvrige funn.

I løpet av undersøkelsen ble vi kontaktet av metalledetektorist Roy Trulsen fra Lærdal som innleverte et titalls antall funn tilknyttet bl.a. Kongeveien, disse ble gjennomgått og ført finnskjema på for videre innlevering og behandling av samlingsforvalter ved Universitetsmuseet. Det ble i forbindelse med dette gjort detektorsøk av lokaliteten id 248364 ved tunet som ga funn av en klinknagle samt enkelte fragmenter av ukjente jerngjenstander. Området hvor det ble gjort funn ble flateavdekket uten resultat. Artefaktene er ikke tolket som tilhørende de forhistoriske lag som ble undersøkt, men ansees som løsfunn - gjenstander fra yngre jernalder eller middelalder fra et ukjent tunområde.

Gård- og grunneier Ole Johan Bjørkum skal ha stor takk for imøtekommenhet og behjelpelighet ved undersøkelsen.

Etter at feltarbeidet var avsluttet ble det vurdert at lokalitetene var tilstrekkelig dokumentert og undersøkt, og derfor ikke hensiktsmessig å tildekke eller stabilisere slik som foreslått innledningsvis. Det ble anbefalt frigiving fremfor *in situ* bevaring.



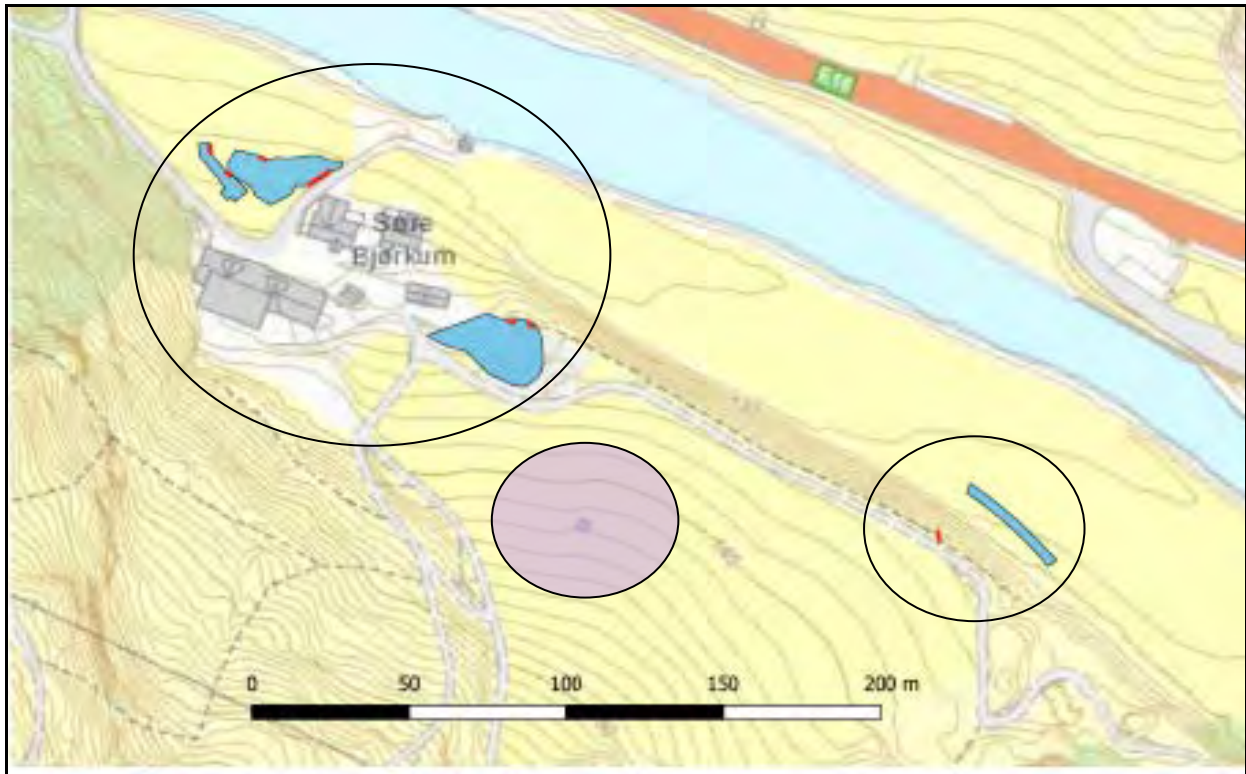
Figur 13 Howell dokumenterer profil C179.

Befaring og innmåling av større trefall- og rotvelt på området Bjørkum Nordre id 100754, 100760 og 248595

I samråd med fylkeskommunen ble det gjort en befaring på Bjørkum Nordre i forbindelse med et større bjørketre som hadde blåst over ende og eksponert undergrunnen på platået med de overnevnte kulturminnene. Det ble ikke observert artefakter, fossile lag eller strukturer, kun moderne toppjord, iblandet noe mørker masse som var svakt trekullholdig. Området ble fotografert, rotvelten ble innmålt, og det ble samtidig detektorsøkt grunnet tidligere funn av slagg mm., disse utslagene ble innmålt. Detektorutslagene er tolket som slagg. Det var ikke tid og ressurser for ytterligere tiltak og dokumentasjon.



Figur 14 Nederste foto. Howell står på platået ved rotvelten (over) på id 100754/60 og 248595.



Figur 15 Omfanget av undersøkelsene. Lokalitet 1 ved tunområdet til venstre og lokalitet 2 til høyre.. . Dokumenterte profiler merket med rødt. Gamletunet i lilla sirkel..

5. UNDERSØKELSEN

De 3 lokalitetene blir heretter omtalt som lokalitet 1 og 2. Askeladden *id 248364* på nedre terrasse og *248366* på øvre terrasse ved hovedhus og tun, omtales og analyseres under ett som *lokalitet 1* grunnet felles nærhet til tunområdet og består hovedprofilene C179, C530 fra *id 248364*, C125 og C127 fra *id 248366*. Askeladden *id 248367* i beite på innmark omtales om *lokalitet 2*.

5.1 Lokalitet 1. Tunområdet og *id 248364* og *248366*

Området tangerer vestre side av dagens tun, på terrassen mot broa og Lærdalselvi. Tunet ble flyttet hit etter flere større ras som fjernet det opprinnelige tunet beliggende på terrassen, fig. 16. Dagens tun ligger mer beskyttet for ras og erosjon ovenfra da slakkere terreng og en bergnabb bak dagens fjøs gir naturlig skjerming mot ras og erosjon.. Det er ikke utenkelig at tidligere forhistoriske bebyggelse også ville vært plassert her av samme årsak. Samtidig er

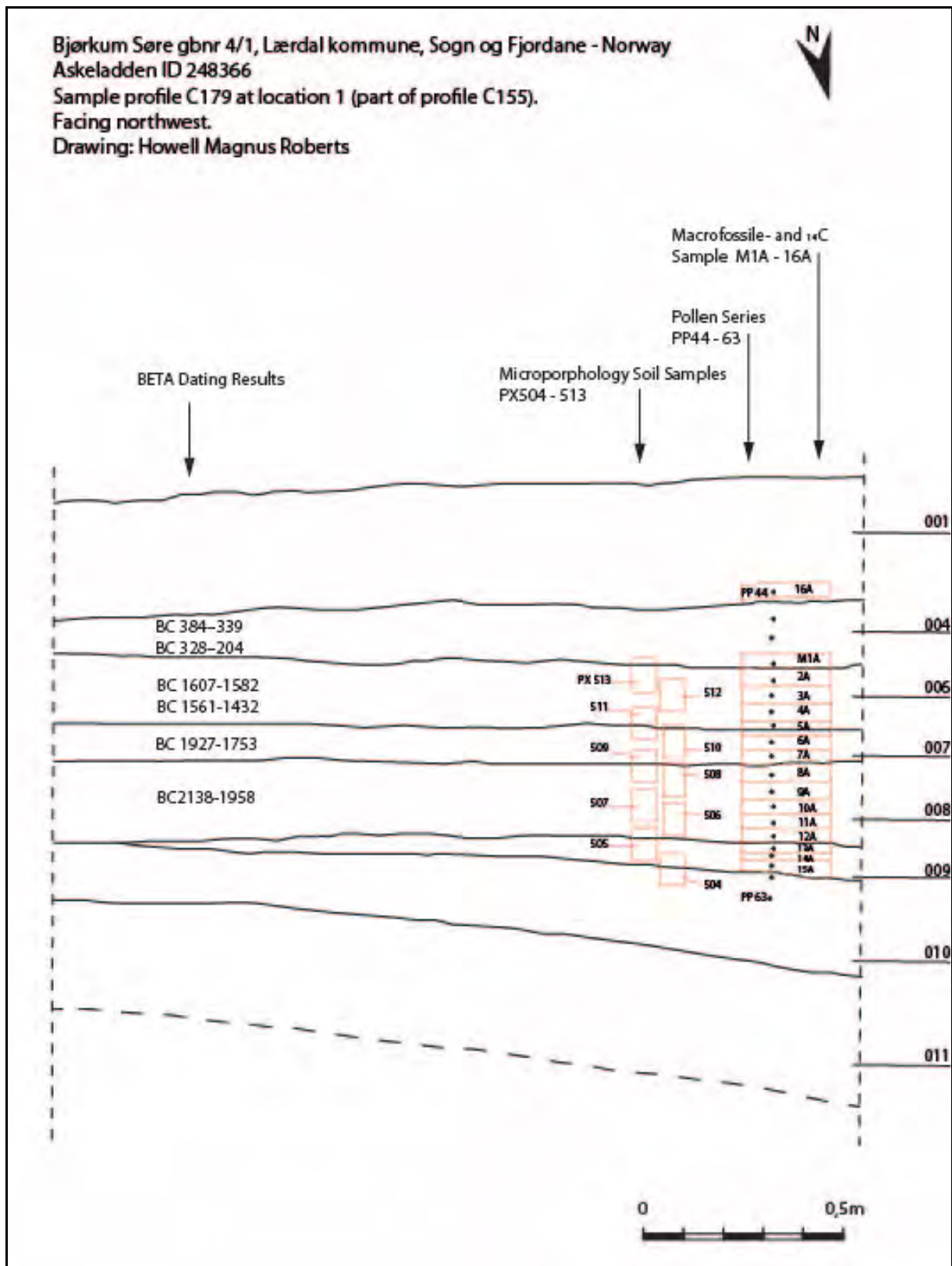
dette området noe mer utsatt for sesongvis flom og overvann fra elva når den er stor, siden elveleiet er smalest ved broa før den igjen faller mot Henjum. Det er også et mindre bekkedar/veite som har utløp nederst på marka. Ved en eventuelt vekselsbruk som driftsform vil den lille elvesletta være godt egnet som et sesongvis område for åker, beite og slått.

I sum består de 2 lokalitetene av mektige og feite flerfasede dyrkingslag forseglet av rasmasser med en tykkelse på en meter og mer. Enkelte steder inneholder dyrkningsmassene noe skjørbrente stein, men utover dette ble det ikke funnet strukturer annet enn ardspor- og staurhull, som ikke kunne knyttets til noe husområde. Ved testsålding av lag tilknyttet profil C155, der hvor det ved befaringen var observert slagg og brente bein., ble det kun funnet noen få avslag, fragmenter av brent leire samt enkelte smuler av brent bein. I overgangen til toppjorda i områdene inntil dagens tun ble det dokumentert noe slagg, glass og annet nyere tids materiale. De bevarte ubrente beina som tidligere er påvist ved id 248366 er alle fra usikker kontekst og skal etter all sannsynlighet knyttes til etterreformatorisk aktivitet.

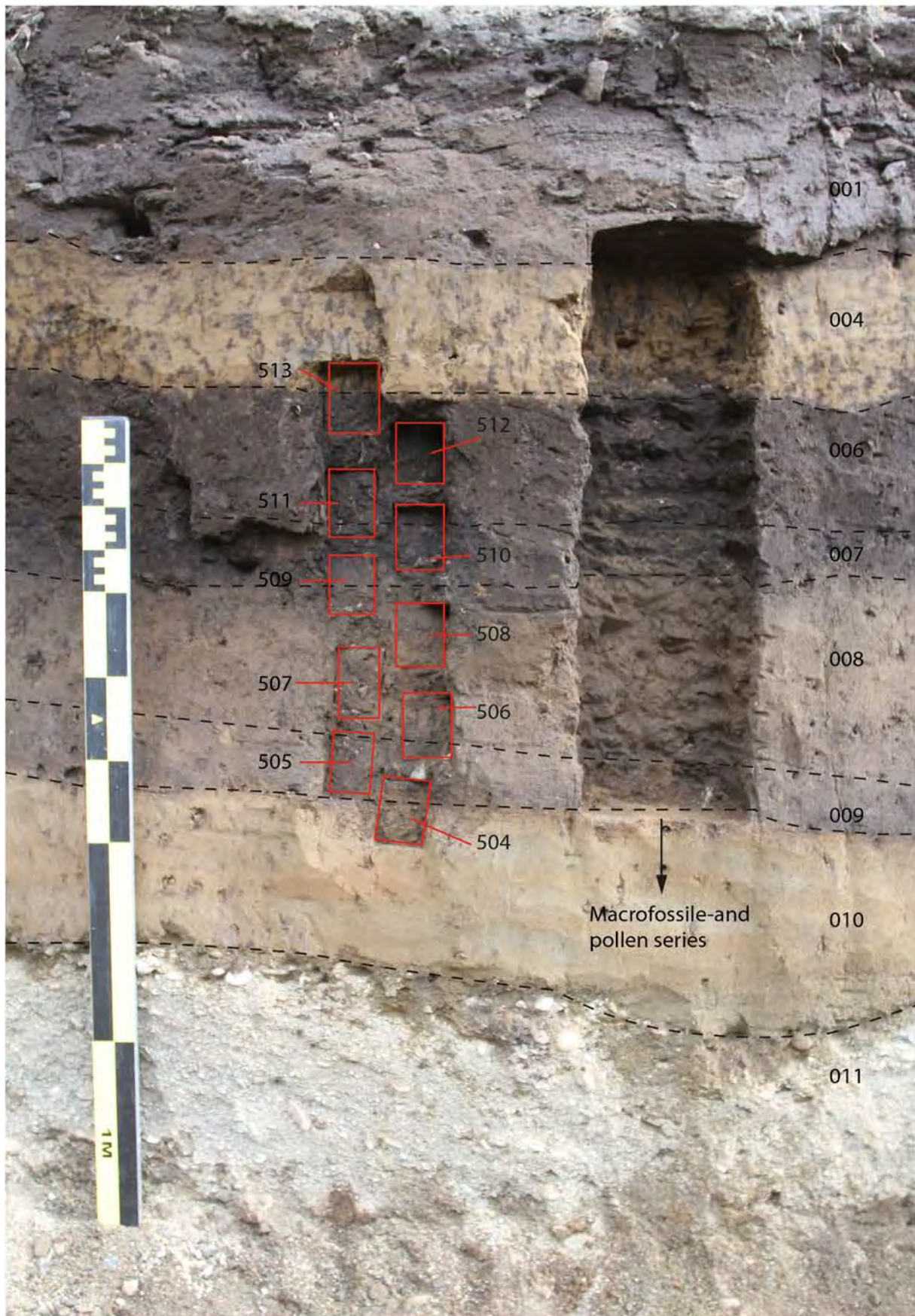
Det ble undersøkt i alt 9 profiler og tatt prøver fra 5 profiler. Det ble flateavdekket et mindre areal i tilknytning til profil C530. Det blir videre i rapporten kun beskrevet og illustrert fra profiler hvor vitenskapelige prøver er analysert.



Figur 16 Foto av profil C179 med alle lag innstiplet.



Figur 17 Profiltegninger til hovedprofil C179 med uttak av ¹⁴C, pollen, makro og jordmikromorfologi.



Figur 18 Profiltegning av hovedprofil, større utsnitt.

5.1.1 Profil C179 ved hovedhuset

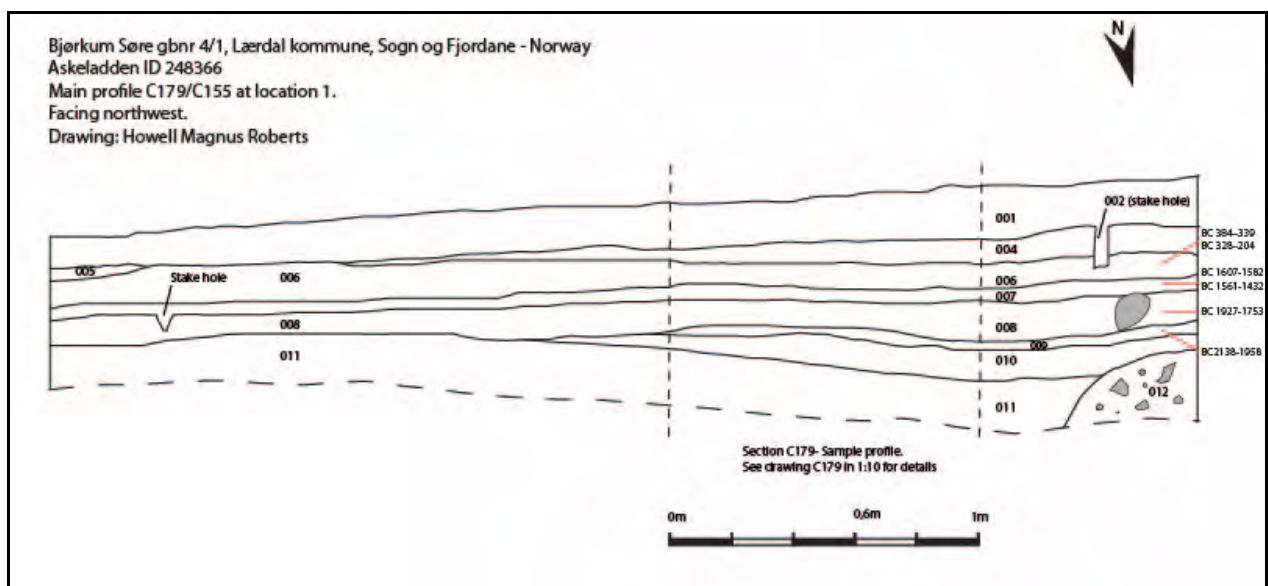
Layer description-matrise for profile C155 and C179 with dating results

Description by Howell Magnus Roberts, with interpretation remarks by Yvonne Dahl.

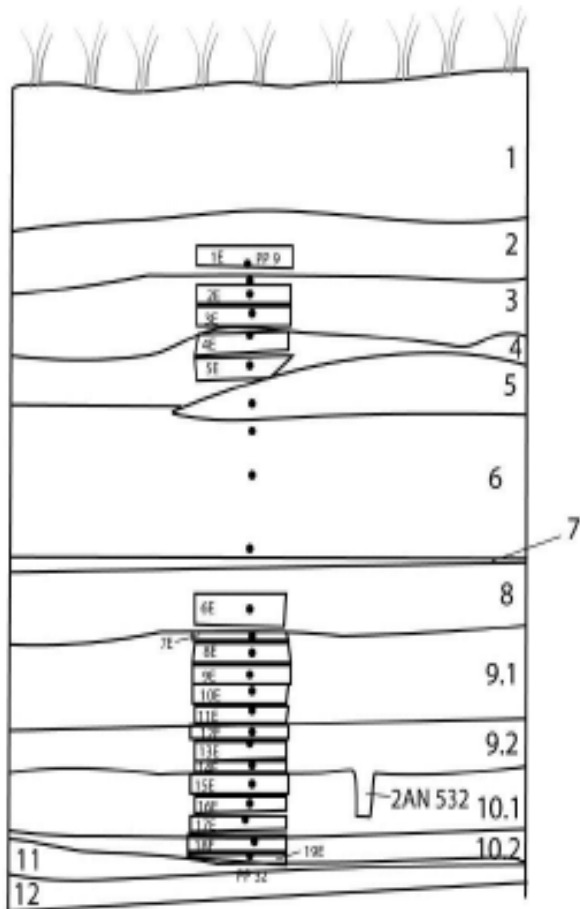
Tendencies in horizontal distribution of the layers: Layer 006 and 008 is probably distributed at the whole site (figure 4 and 13). Layer 007 is possibly confined to the areas north, east and west of the present farmsite, thickest in north and east (decreasing/disappears towards the bare mountain slope in south). Layer 009 is confined. Figure 18, 19 and 20.

- 001: Dark greyish brown, firm, friable sandy silt, with organic content, occasional angular gravell up to 20 m with porcelain sherd. Modern topsoil.
- 002: Stake hole with 001-fill
- 003: Cut of stake hole. Square, vertical; modern.
- 004: Pale yellow-brown, friable and loose sandy silt, frequent dark brown mottlings/worm action. Interpreted as possible erosion from above (sudden erosion).
- 005: Same as 004
- 006: Dark greybrown, firm, sandy silt, frequent small charcoal (up to 10-20 mm), occasional fragments of degraded/burnt stone. Small occasional pieces of burned bone, and burned clay (slag has been found in the layer- but not at the sampling profile). Some yellow flecks (worm action). Interpreted as fossile agricultural layer, possible fertilized with midden masses from a settlement. The layer is dated to pre-roman ironage; 2 sigma BC 384–339, BC 328–204 (BETA 529226).
- 007: Very dark brown with higher content of charcoal, firm, sandy silt. Similar to 006 with fewer inclusions. Interface to 006 is diffuse. Interpreted as fossile agricultural layer (fertilized with charcoal/heart masses?). Traces of plough/arding and stake holes is found in the bottom of this layer; ploughed down and visible in top of layer 008- but ploughmarks not in relation to the sample-profile. The layer is dated to early bronze age; 2-sigma BC 1607–1582, BC 1561–1432 (BETA 529227).
- 008: Yellowish, light brown-gray, friable, sandy silt. Occasionally small fragmented charcoal, very occasionally small angular gravel. Interpreted as fossile agricultural layer combined with pasture/haymaking fields. The layer is dated to the transition between late neolithic and early bronze age; 2 sigma BC 1927–1753 (BETA 529228).
- 009: Yellowish, brown-gray, firm, sandy silt. Occasionally small charcoal bits 2- 10mm, occasionally flecks of yellow silt. Very occasionally small sub-angular stones up to 40 mm. Similar to layer 008, but slightly darker, more inclusions. Interpreted as fossile agricultural layer combined with pasture/haymaking fields- possible initial cultivation horizon. The layer is dated to the late Neolithic; 2 sigma BC 2138–1958 (BETA 529229).
- 010: Pale yellow-brown, silty sand, sterile. Bonded.

- 011: Pale grey, coarse sand, gravel with frequent sub-rounded/sub-angular stone up to 20 cm. Mixed, poorly sorted. Interpreted as a possible landslide- possible combined with river flooding.
- 012: Stake hole with 007-fill. Pointed.
- 013: Brun-orange, svakt kull- og humusholdige linser av siltig sand i område med større blokkstein, heterogene masser. Tolket som bestående av blokksteinsras iblandet flak med eroderte lagrester fra høyere opp på terrassen. Kun observert i vestre del av profil.



Figur 19 Profilskeise C179.



Figur 20 Øverst. Oversikt over sjakt og vestlig del av id 248366, profil C530 ved målebåndet på foto. Under. Profiltening C530 og foto av prøveuttaksområdet (fig. L. Halvorsen).

Beskrivelse profil C530, ved fjøset. Sjakt i retning mot broa. Figur 20.

Den øvre delen av sjakten er tydelig påvirket av erosjon ovenfra- mens nedre del er preget av overleiringer som er sesongvis flomavsatt.

1. Brun silt med sand, kraftig humøs, innslag av grus. Moderne dyrkning, topplag.
2. Lys gul silt med sand. Innslag av humøse linser med 1 mm tykkelse tolket som perioder med vannavsatt erosjon. Fast tekstur.
3. Lys brun silt med sand, stedvise innslag av kullfragmenter. Svakt humøs. Tolket som fase med dyrkning og – eller beite. Fast tekstur, tykkest mot tunområdet- avtar i tykkelse mot broa i vest. Fast tekstur.
4. Som lag 3, lysere og mindre humøs farge. Utvasking fra overliggende lag? Tolket som fase påvirket av beite- og mulig dyrkning. Fast tekstur. Laget er datert til eldre romertid; 2- .sigma AD 73–226 (BETA 52923).
5. Lys grå sand, innslag av silt. Fremtrer som steril. Tolkes som rent erosjon- eller raslag, en hendelse? Likhetsstrekk med lag 7. Løs tekstur.
6. Lys gråbrun silt med sand. Stripete orange jernutfelling, tidvis med humøst innslag. Fast tekstur. Tolket som brakkperiode hvor veksthorisonten jevnlig utsettes for vannavsatt erosjon. En form for lamineringer av markflata. Mulig avsatt av elven sesongvis- i kombinasjon med erosjon ovenfra? Tiltar mot vest/broa- opptil 50 synlige lamineringer. Fast tekstur.
7. Lys grå sand, innslag av silt. Fremtrer som steril. Tolkes som rent erosjon- eller rasslag, en hendelse? Ligner lag 5. Løs tekstur
8. Lys grå silt med sand. Noe striper med orange jernutfelling, tidvis med humøst innslag. Tolket som brakkperiode hvor veksthorisonten jevnlig utsettes for vannavsatt erosjon. Ansees som en variant av lag 6, med samme bakenforliggende prosesser. Fast tekstur.
9. 9.1 Brun-mørk brun silt med noe sand. Innslag av grus og tidvis spredt med skjørbrent stein. Humus- og kullholdig med både større biter- og fragmentert kull. Enkelte observasjoner av brent leire, og noen mindre klumper og smuler av oker inn mot tunområdet. Fast tekstur. Tolkes som dyrkningslag med innslag av gjødsling med møddingsavfall/husholdningsavfall.
9.2 Som lag 9.1 men uten innslag av grus eller skjørbrent sand. Mer sotete tekstur uten synlige kullfragmenter. Flere staurhull i laget. Ardspor observert i flaten ved tunområdet hører også trolig til dette laget. (synlig i lag 10 og 11). Laget er datert til sen eldre bronsealder; BC 1373–1357/BC 1299–1119 (BETA 529231).
10. 10.1 Lys brun silt med noe sand. Svakt humøs med innslag av sot og svært fragmentert kull. Tolkes som dyrking- og beite med avsviing.
10.2 Mellombrun-lys gråbrun silt med noe sand. Svakt humøs med innslag av sot og mindre kullbiter. Tolkes som dyrkning og beite med høyere innslag av

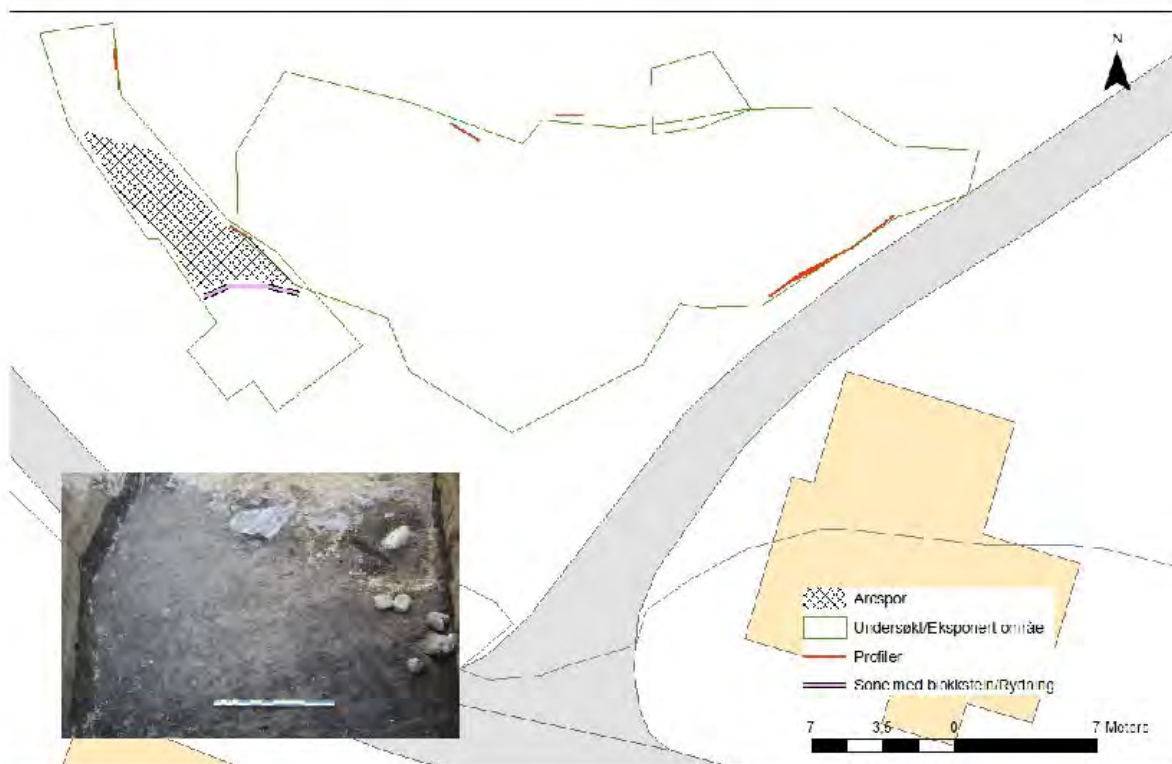
avsviingsmateriale enn laget over. Laget er datert til sen neolitikum; 2 sigma BC 2029–1889 (BETA 529232).

11. Gul fin sand og silt. Noe løs tekstur.

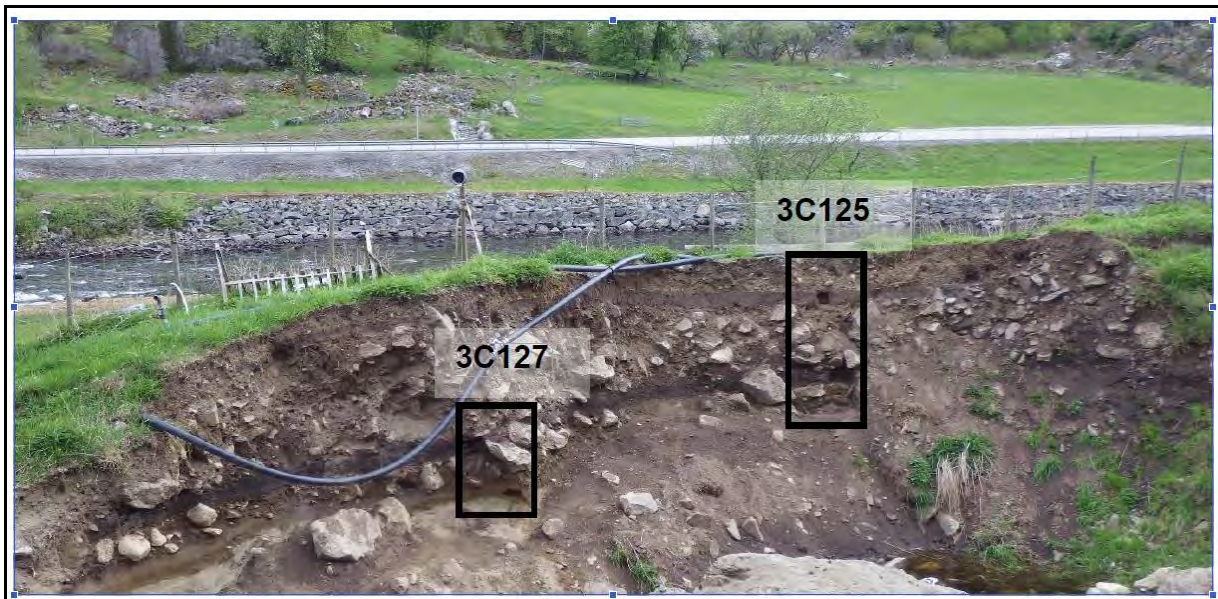
12. Sand grov og fin, med innsalg av silt. Noe løs tekstur.

Ardspor – og rydning

Det ble flatevdekt et mindre område i tilknytning til sjakten med profil C530, fig. 22. Det ble påvist ardspor med kryssarding i tilknytning til lag 9.2, og fikk en relativ alder til eldre bronsealder- og er tydelig pløyd ned i det neolittiske lag 10. I østre område var det antydning til at større blokkstein var ryddet sammen og fungerte som et skille mellom flaten ved tunet og dyrkningsområdet langs fjøset. Det ble også registrert 4 staurer i samme lag- disse ble snittet og dokumentert..



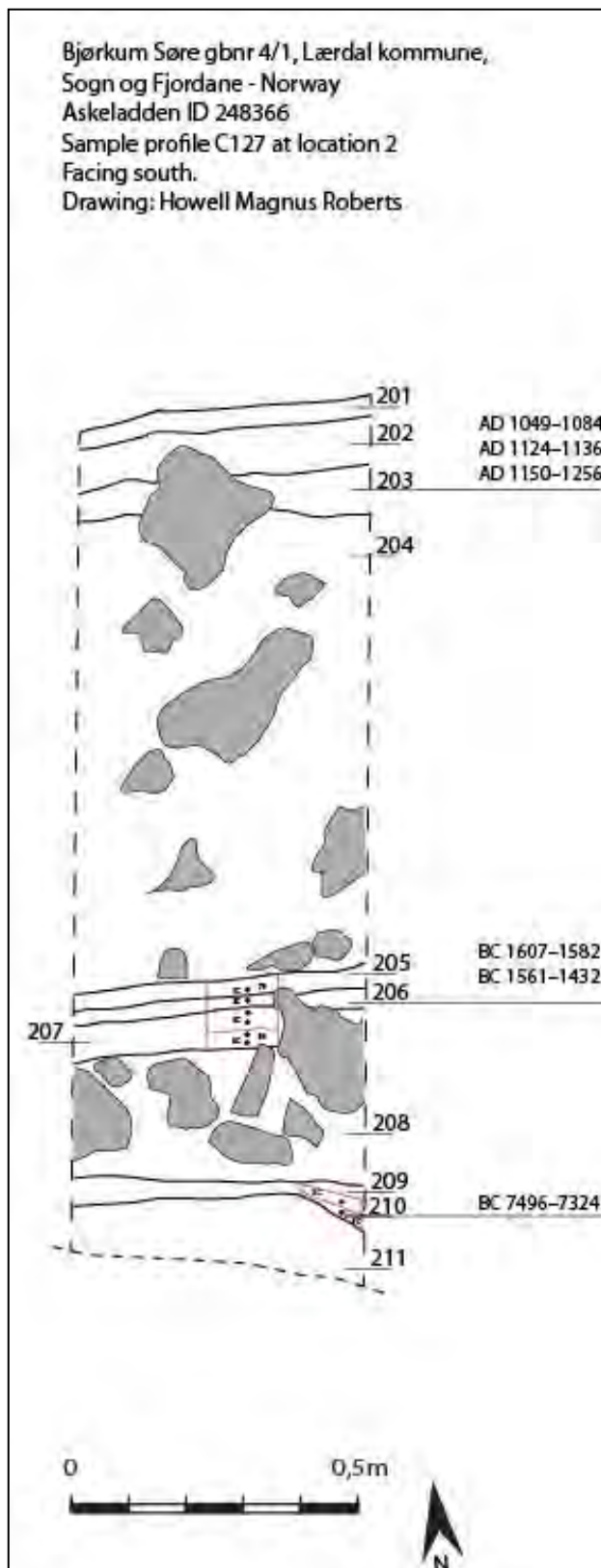
Figur 21 Utstrekning ardspor.



Figur 22 Foto av profilene ved id 248367, C127 og C125.

5.1.3 Profil C125 og C127 ved driftsbygningene på øvre terrasse

Som vist på fig. 22 viser profilene tydelig de voldsomme rashendelsene. Og illustrerer med tydelighet at dagens tun-lokalisering må være den mest beskyttede plasseringen for en eventuell bosetning.



Lagbeskrivelse profil C127 og C125

Figur 23-25.

201: Modern topsoil.

202: Pale yellow-brown, sandy silt, moderate small angular gravel. Occasional small slabs up to 15 cm. Loose. Interpreted as possible remnants from 1980 landslide.

203: Dark, grey-brown, sandy silt. Some root action, interpreted as recent buried topsoil or historical agricultural layer. Dated to between the end of the Late Iron Age, Viking period - and High Middle Age. Sample 2B: 2-sigma AD 1049-1084, AD 1124-1136 AD 1150-1256 (BETA 529233).

204: Mid yellow-brown, sandy silt with gravel, loose texture with frequent angular slabs and stones up to 1,2 m. Poorly sorted, interpreted as a landslide. Observation of some firecracked stones, probably from cooking pits-fire hearts

Figur 23 Profiltegning prøveuttak med dateringer profil C127.

buried/mixed in the landslide.

205: Friable, dark-grey-brown sandy silt, occasional small angular gravel.

206: Very dark grey-brown sandy silt, occasional small charcoal, 2mm size. Dated to the early Bronze Age. Sample 2C, 2-sigma BC1607-1582, BC1561-1432 (BETA 529234).

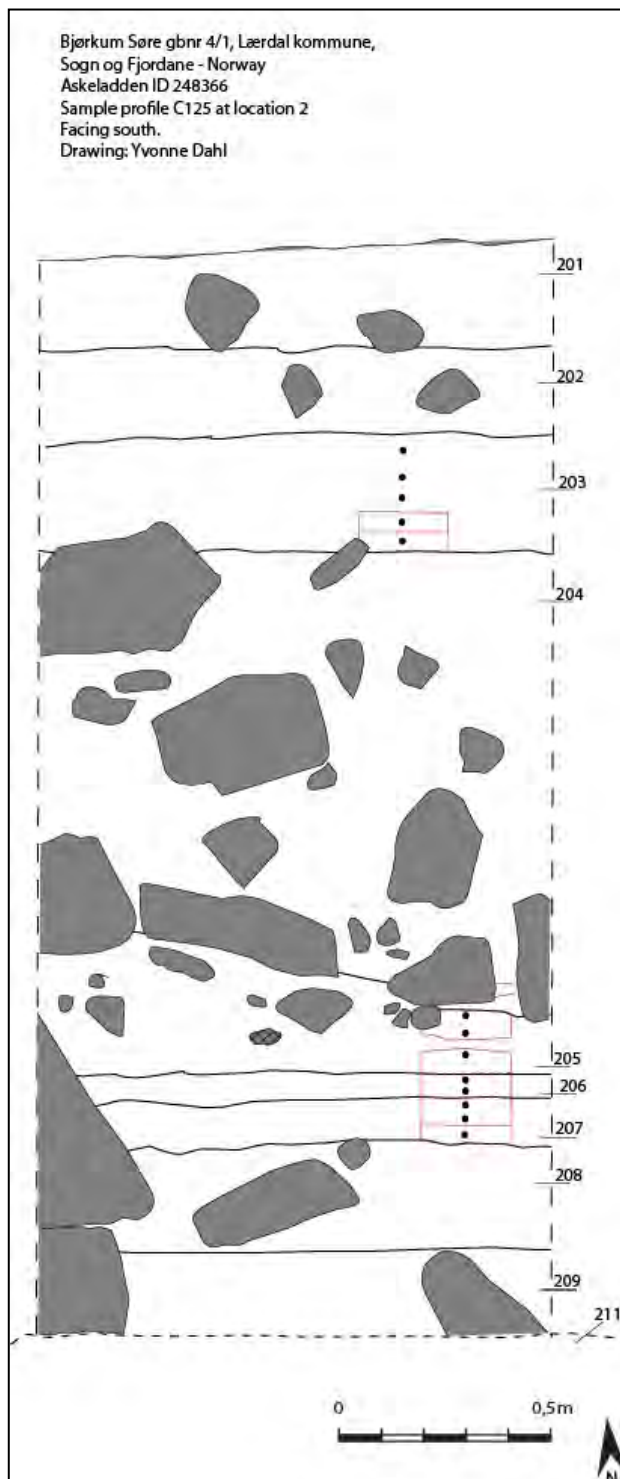
207: Dark yellow-brown sandy silt with gravel, moderate sub-angled small slabs and stones up to 0,50 m.

208: Dark yellow-brown, sandy silt and gravel with very frequent large angular stones up to 0,8 m size. Interpreted as a possible landslide.

209: Fine pale yellow sandy silt.

210: Coarse yellow sand and silt with occasionally flecks of soot and fragmented charcoal. Dated to the mid-mesolithic period. Sample 6C 2-sigma BC 7496-7324 (BETA529235).

211: Coarse yellow-brown sand



Figur 24 Profiltegning prøvetuttak

Profil C125.

5.2 Oppsummering av lokalitet 1. Dateringer, resultater og mulige tolkninger.

Det er kun gjort jordmorfologiske analyser ved profil C179- disse ansees som relaterbare til C530 og indikative for prosesser som har foregått på øvre terrasse ved profil C125/7. Dateringene fra lokalitet 1, tabell 2, viser et forløp med relativt sammenhengende menneskelig aktivitet fra sen neolittikum og frem til romertid, med unntak av yngre bronsealder som ikke er påvist. Deretter er det fravær av bevarte lag frem til overgangen sen vikingtid - høymiddelalder. For detaljerte botaniske- og jordmorfologiske analyseresultat av de ulike profilene og lag, se vedlegg A og B:

Lokalitet	Profil	Makro-nummer	Lag	Beta	Dateringsresultat år BP	Kalibrering 2 sigma	Periode
1	C179	5A	6	529226	2230 ± 30	BC 384–339 BC 328–204	FRJA
1	C179	7A	7	529227	3230 ± 30	BC 1607–1582 BC 1561–1432	EBA
1	C179	12A	8	529228	3520 ± 30	BC 1927–1753	SN
1	C179	15A	9	529229	3670 ± 30	BC 2138–1958	SN
1	C530	4E	4	529230	1870 ± 30	AD 73–226	ERT
1	C530	14E	9.2	529231	2990 ± 30	BC 1373–1357 BC 1299–1119	EBA
1	C530	19E	10.2	529232	3600 ± 30	BC 2029–1889	SN
2	C125	2B	203	529233	860 ± 30	AD 1049–1084 AD 1124–1136 AD 1150–1256	TMA
2	C127	2C	206	529234	3230 ± 30	BC 1607–1582 BC 1561–1432	EBA
2	C127	6C	210	529235	8330 ± 30 (<i>pinus</i>)	BC 7496–7324	MM

Tabell 2 Dateringer.

De botaniske analysene (Halvorsen 2019) viser både indikasjoner på dyrkning og sikre spor etter korndyrkning samt perioder med åpent landskap med annen skjøtsel som eksempelvis forsanking, beite og slått. Artssammensetningen antyder også gjødsling i samtlige perioder. Ved profil C530 og C125/7 er det flere lag som bærer preg av ras, erosjon og overvann/flomsituasjoner hvorav noen hendelser må ha fjernet eksisterende markflater slik at de ikke lenger er erkjennbare. Dette er særlig tydelig ved id 248366 hvor et mektig ras har fjernet flere tusen år med dyrkningsmasser i perioden mellom eldre bronsealder og tidlig middelalder.

5.2.1 Steinalder, lag 008, 009 og 10.2 - tidlig jordbruksfase med stabilt aktivitetsnivå

Den noe «avvikende» dateringen av lag 210 fra profil C127, på id 248366, til eldre steinalder (MM) kan representere menneskelig aktivitet, fig.23. Avsviing og nedbrenning er ikke en bosetingsindikator i denne sammenheng- men tolkes som skjøttsling av landskapet i en mobil tilpasning hvor åpning av områder ved nedbrenning gir bedre vilkår for jakt. Halvorsen mener det er en naturlig skogbrann grunnet funn av bare pinus. Uansett har brannen trolig destabilisert undergrunnen i fjellsiden slik at breelvavsatte løsmasser har begynt å rase- og erodere ut. Også ved profil C179 på id 248364 ble det observert kullholdige linser og lagrester under og omrotet med sterile sandholdige erosjonslag bestående av sand, silt og runde blokktein (lag 013) som kan representere lignende forhold, fig. 17. På Henjum knappe 300 meter fra lokalitet 1 er det som nevnt funn av en tidlig neolittisk vestlandsøks av diabas. Det er rimelig å anta at øksen er et offerfunn og ikke representerer fast aktivitet i landskapet per se. Men det illustrerer at elvelandskapet innover Lærdalener er farbart og velkjent i yngre steinalder også i perioden før jordbruket introduseres i MNb, og antyder at ferdsel langs dette elvestrekket er en innarbeidet rute. De få løsfunnene av avslag i fin kvartsitt og 1 skraper i bergkrystall fra lokalitet 1 (B18611), gir videre antydning til spredt aktivitet i TN og MN, kanskje knyttet til sesongvis fiske og fangst (laks, ørret, rein osv).

Det er i alt 3 neolittiske dateringer, henholdsvis lag 008-9 profil C179 og lag 10.2 ved profil C530, som viser at jordbruket er etablert over hele den nedre flaten omkring tunet allerede tidlig i SN, tab.2. Det er ellers god spredning i dateringene som antyder at dyrkningsaktiviteten er stabil i et par hundre år, tab. 2. De botaniske prøvene påviser dyrking av bygg, og arter som krever næringsrik jord, altså arter forbundet med gjødsling av marka (Halvorsen 2020: s 11). Høyt trekullstøvinnehold indikerer også gjentagende avsviing som

drift- og gjødslingsmetode, som igjen ofte tolkes som en roterende driftsform- med jevnlig brakklegging av åker og eng. De mikromorfologiske analysene (Macphail et al 2020: s 3) bekrefter et høyt aktivitetsnivå med bearbeiding av jorda, ekstremtrestre som antyder gjødsling og høyt trekullnivå som enten er et resultat av gjødsling fra hushold og /eller eller avrenning fra høyereliggende områder hvor det også må være jevnlig avsvidd.

Fra øvre terrasse ved profil er det analysert pollen- og makro fra lag 207 som indikerer at laget er dyrkningspåvirket og muligens gjødslet med husholdningsavfall (forkulla hasselnøttskall, samt ubrent og brent bein i prøven). Lag 207 er ikke datert- men er avsatt før eldre bronsealder, og det daterte bronsealderlaget 206, fig 20. Dette tolkes som en indikasjon på at denne flaten også er tatt i bruk tidlig (Halvorsen 2019: s 20).

5.2.2 Eldre bronsealder, lag 007, 9.2 og 206 - dyrking, beite, mer permanente åkre?

Det er i alt 3 dateringer til eldre bronsealder, henholdsvis lag 007 fra C179, lag 9.2 fra C530 og lag 206 fra C127, fig.17, 20 og 23. Igjen viser dateringene spredning som dekker hele perioden både ved tunområdet- og på den høyereliggende terrassen ved beitemarka. Ardsporene, fig. 21, er gitt samme datering som lag 9.2.

De daterte dyrkingslagene et tydelig sammenfall i botanisk artssammensetning og datering og har en betydelig utstrekning både vertikalt og horisontalt. De representerer selvsagt ulike åkre, men illustrerer omfanget på arealet som er tatt i bruk.

De botaniske analysene påviste ikke pollen- eller frø fra korn, men i sum viser det botaniske materialet et åpent kulturlandskap som fremtrer som jevnlig avsvidd og skjøtslet med arter som vanligvis knyttes til både åkerdrift og beite (Halvorsen 2019: s 11-12). Ardsporene bekrefter videre at det er åker- og ikke bare beite på nedre terrasse. De mikromorfologiske analysene antyder gjødsling med fjøsmateriale, jevnlig arding og mulig bopetningsaktivitet med metallbearbeiding av bronse i nærheten (Macphail 2020: s 5). Bosetningsspor utover ardsporene ved fjøsbygningen ikke påvist, men det er interessant at de ser ut å være avgrenset mot øst av en ryddet blokksteinsstreng ved overgangen til tunområdet, fig 21. Fysisk avgrensing av åkerområdet kan tyde på bosetning nær åkerområdet. Ved lag 206 ble det i de botaniske prøvene funnet fragmenter av forkullet hasselnøtt, samt brent og ubrent bein – tolket som gjødsling med husholdningsavfall. Sammen med et høyt innslag av trekullstøv i prøvene generelt, styrker dette Macphails antagelse om tilstedeværelsen av bosetningsaktivitet

på området, og at det i denne fasen er et noe mer stabilt åkersystem er ikke usannsynlig. På den andre siden av elva på Bjørkum Nordre er det påvist samtidig aktivitet gjennom hele eldre bronsealder, med dyrking av bla. bygg (Halvorsen 2012: s 14, 25).

Tynne sjikt med minerogene lag er forekommer jevnlig i de jordmikromorfologiske prøvene. Både som erosjon ovenfra- men også som elveavsatt lag. På nedre terrasse ble det ved profil C530 funnet grønnalger i prøven fra lag 9.2. Dette oppstår ved overvann og/eller høyt grunnvann, dateringen av dette laget ved overgangen til yngre bronsealder korresponderer med kjent klimaendring i perioden som medførte kjøligere og fuktigere vær. Det er videre ingen lag med datering til yngre bronsealder, men lag 205 og 9.1 som ligger suksessivt over de daterte lag 206 og 9.2, har en botanisk profil som viser en artssammensetning typisk for dyrkning og beiteaktivitet, og det er naturlig å anta at lagene trolig er avsatt i yngre bronsealder (Halvorsen 2019: s 21). Aktiviteten med dyrking og beite på Bjørkum Nordre fortsetter gjennom yngre bronsealder (Halvorsen 2012: s14, 25).

5.2.3 Førromersk jernalder, lag 006 – fast bosetning og drift

Lag 006 ved profil C179 rett foran gårdshuset på Bjørkum ble datert til FRJA. Laget ligger rett oppå laget fra eldre bronsealder- og trolig har erosjon og/eller forhistorisk driftsaktivitet fjernet mellomliggende faser, fig 17. De botaniske analysene påviser dyrking av hvete- og trolig også bygg (Halvorsen 2019: s 13). Den botaniske artssammensetningen viser i all tydelighet et solid åkerlag i et landskap med omkringliggende engvegetasjon. Laget inneholder også skjørbrent stein, mye kull-sot og fragmenter av brent leire og brente bein som viser gjødsling med husholds- og møddingsavfall, hvilket betyr at bosetning må ligge nær. Macphail observerer stadig det gjentagende erosjonsinnslaget av linser med materiale fra høyereliggende områder – samt indikasjoner på en brakkperiode med beite som trolig er overleiret av minerogene lag som deretter er ardet/pløyd før en eventuelt fast bosetningsfase. De jordmorfologiske analysene viser her en kjemisk sammensetning som skiller seg fra foregående lag - som er såpass distinkt at Macphail tolker det som kjemiske spor fra jern- og smieaktivitet, samt en tydelig økning i brent ildstedsmaterial inkludert forkullede kornrester i en sånn mengde at det ansees som relatert til husholdning- og møddingsavfall (Macphail et al 2020:5, 6). Det ble ved sålding av laget også funnet en del fragmenter av sintret, slagglignende materiale (B18612/4), tolket som ovnsavfall fra metallbearbeiding/smiing eller lignende. Det antas at det ligger en ikke påvist bosetting på flaten tett ved profil C179.

Fra profil C530 er det ingen bevarte lag fra samme periode- og dette området preges av tykke gjentagende erosjon- og flomavsatte lag. Om noen av disse minerogene lagene representert hendelser/ras som har fjernet fossile lag lot seg ikke avgjøre - men det er høyst sannsynlig.

Fra Bjørkum Nordre er det korresponderende botaniske resultater, altså dyrkingsflater med korn (nakenbygg), omgitt av partier med eng- og slåttevegetasjon. Det ble ikke funnet bosetningsspor fra denne perioden på Bjørkum Nordre (Halvorsen 2012: 25).

5.2.4 Romertid, lag 4 – mulig omorganisering med eng, slått og beite?

Lag 4 ved profil C530 ble datert til romertid- og dette laget ligger oppå de omtalte erosjon- og overvannsavsatte lagene som har opptil 50 lamineringer, fig 20. De botaniske prøvene fra lag 4 (og 3) viser ikke spor etter korndyrkning, men i sum tyder artsammensetningen på at området hovedsakelig består av fuktig eng- og beite (Halvorsen 2019: 16). Det er mye kullstøv i prøven- så det er aktivitet i nærliggende område. Fra Bjørkum Nordre finnes lignende resultater som også peker mot at området er preget av eng- og beite (Halvorsen 2012: 25). Resultatet er interessant da det i et overregionalt perspektiv observeres en endring i romertid mot en ytterligere mer permanent lokalisering av bosetning, åkre og teiger. Denne prosessen har også sosio-økonomiske implikasjoner da det sannsynligvis innebærer endrede rettigheter i forhold til eiendom- bo- og bruksrett. Det som sees i Bjørkumdalen er trolig resultat av en bruks- og rettighetsendring som foregår i hele Lærdalsdistriktet. Siden det udaterte lag 3 har en lignende artsammensetning som lag 4, er det naturlig å anta at fasen med beite- eng og slått har hatt en viss varighet.

5.2.5 Middelalder, lag 203 – Bjørkum og ferdselsveiene

Det var noe overraskende at lag 203 viste seg å ha datering til overgangen vikingtid-høymiddelalder, fig. 23. Det var forventet at raset i 1980 ville ha tatt med seg både historiske- og forhistoriske dyrkingslag. De botaniske prøvene viste dyrking av både havre, hvete og bygg (Halvorsen 2019: 22). Samtidig er det en rikholdig artssammensetning som tyder på slåtteeng og beite. Det ble funnet små fragmenter av ubrent bein. På Bjørkum Nordre er de botaniske resultatene relativt sammenfallende, med dyrkning av bla. bygg. Det er her i tillegg til jordbruksaktivitet også mye kullstøv i prøvene, samt *Cenococcum* som opptrer i mark med mye tråkk og ferdsel, som i sum indikerer aktivitet på denne siden av elva utover ordinær dyrking (Halvorsen 2012: 16). Det kan se ut til at man ved inngangen til høymiddelalder har et kulturlandskap med en eller to etablerte mindre gårdsenheter- og at ferdselsvegen på Bjørkum Nordre kanskje lar seg spore via den økte kullstøvmengden og innslaget av *Cenococcum*.



Figur 25 Id 248367. Øverst. Dronefoto, rød pil angir profil som sees på nederste foto. Lokalteten ble avskrevet.

5.3 Lokalitet 2, id 248367 – området i beitemark. Resultat og tolkninger.

Denne lokaliteten lå helt øst på innmarka. Ved befaringen ble det funnet ubrente bein og observert trekullholdige lag. Ved nærmere undersøkelse var kontekstene allerede rast ut, og det ble forsøkt spadd opp en ny profil. Denne ble oppfattet som såpass omrotet i nyere tid, og besto trolig av en blanding av eldre fossile dyrkingslag, raslag og utplanering av moderne toppjord. Det ble konkludert med manglende kildeverdi. Grunnet nærheten til det eldste tunet og Bjørkum Nordre ble det isteden lagt søkesjakter under terrasseknekken for å påvise eventuelle rasmasser fra eldre tunområde, bosetning og/eller ferdsel mellom Bjørkum nordre og Søre. Samtlige sjakter ble vurdert som var negative – det var riktignok en rekke staurhull. Disse ble innmålt men er vurdert å representere historisk aktivitet. Det ble kun funnet et fragment av en finere type krittpipe som ble overlevert grunneier.

6. OPPSUMMERING OG MATERIALETS VIDERE POTENSIALE

På lokalitet 1 på selve gårdstunet med id 248364 ble det ved hovedprofilen C179 foran hovedhuset ble det påvist aktivitet fra SN til FRJA, det ble også ved de botaniske og jordmorfologiske analysene funnet indikasjoner på bosetning i eldre bronsealder og førromersk jernalder. Ved profilen C530 langs fjøset mot broa ble det påvist aktivitet fra SN til ERT. Området på nedre terrasse var særlig preget av erosjon og hyppige overvann- og flomsituasjoner med over 50 adskilte synlige lag- hendelser som representerer vannavsatte sedimenter. Bortsett fra det bevarte middelalder laget ved id 228366 var det ingen faser eller dateringer etter eldre romertid. Samtidig er det grunn til å tro det i yngre jernalder på Bjørkum Nordre trolig kan befinne seg en sesongbetont produksjons- og mulig handelsplass nærmest i «veikanten» til en av de eldste ferdselsårene mellom øst-vest. Her er undersøkt et høyt antall grophus med produksjons-avfall fra et bredt spekter aktiviteter, hvor majoriteten av drøye 60 dateringen faller innenfor AD 750-850 og mens en mindre andel hører hjemme i tidsrommet AD 950-1050. Det er ikke funnet noen hovedbosetning på verken Bjørkum Nordre eller Bjørkum Søndre fra noen tidsperioder. Foreløpig konklusjon er at dagens tun på Bjørkum Søre representerer den tryggeste lokaliseringen av bygninger- og at mulige forhistoriske bosetninger med hus finnes under dagens tun, eventuelt i selve «krateret» som er eksonert ved id 248364, og da spesielt med tanke på hus og bosetning fra jern- og middelalder.

Pionerjordbruket på Bjørkum ser ut å følge et karakteristisk forløp som er kjent fra Vestlandet, med kornåkrer i vekselvis kombinasjon med beite henger sammen (Olsen 2013). Mindre spredte åkerlapper med gressgang og slått imellom legges brakk når jorda er utpint. Denne driftsformen har trolig medført sykliske flyttinger av både åker og bosetning i et roterende system; et såkalt rotasjonsjordbruk. Med tanke på at Bjørkum ikke har sol i vinterhalvåret- er det neppe noen helårsbosetning i tidligste fase. Det er selvsagt vanskelig å spore om drift endrer seg fra roterende syklisk - til fast med gårdsbosetning, da arealet er så lite at åkrene nærmest «alltid» vil ligge på samme sted. Lagene fra SN og EBA ligger svært suksessivt over hverandre- og gjødsling er tatt tidlig i bruk, så kanskje brakklegging ikke har forekommet like regelbundet, eller vært nødvendig. Igjen, med tanke på de minimale arealene tilgjengelig- vil dette være et intensiv for å investere i gjødsling fremfor lengre brakklegging. Men jevnlig avsviing og mulig brakklegging ser ut til å særprege driftsformen frem til førromersk jernalder også her. Ved overgangen mellom eldre og yngre bronsealder er det antydning til avgrensning av åkerområdet ved lokalitet 1 og en mulig bosetning. Fra yngre

bronsealder vet vi at driftsformene generelt endrer seg mot å få en fastere plassering i landskapet. Denne fasen kan ikke spores tydelig på Bjørkum Søre - men dateringer og botaniske analyser fra Bjørkum Nordre viser at driften der er pågående og stabil i denne perioden. Ved førromersk jernalder fremstår Bjørkum Søre som permanent dyrket med bosetting og trolig et innarbeidet inn- og utmarkssystem. Det er i denne perioden ingen indikasjoner på bosetting ved Bjørkum Nordre- kun dyrking, åker og beite. I eldre romertid er det en artssammensetning i det botaniske materialet på både Bjørkum Nordre- og Søre som antyder primært engslått og beite. En driftsendring som kanskje inngår i en større samfunnsendring i storskala. Deretter ser det ut som aktiviteten på Bjørkum Nordre er karakterisert av den sesongbetonte handels- og produksjonsplassen i perioden 750-1050 e.Kr. Det er ikke påvist spor etter dyrking på Bjørkum områdene i yngre jernalder, men ved inngangen til høy middelalder er det variert korndyrking med beite og slått på både Bjørkum Søre og Nordre - og det er all grunn til å tro at det er fast gårdsbosetting på minst en av Bjørkum gårdene.

De arkeologiske- og naturhistoriske data ved denne undersøkelsen viser at ras- og erosjon trolig har tiltatt med den menneskelige påvirkningen av topografi gjennom eksempelvis rydding, avsviing, beite og dyrking. Det var også mulig å spore større kjente klimatiske endringer ved lag som var karakterisert av økt overvann og sedimentering. Området har gjentatte ganger vært utsatt for plutselig ras av katastrofale dimensjoner- men ser ut til å umiddelbart bli tatt i bruk etter denne typen hendelse. Dette illustrerer både arealknappheten i denne delen av landet- men også at plassen har en sentrale beliggenhet i forhold til utmarksressurser og viktig ferdsel som historisk sett gjør det vel verdt å besitte Bjørkum området. Samlet sett gir resultatene fra denne undersøkelsen grunnlag for ytterligere analyser av Nordre Bjørkum sin tidslinje, ferdselveienes alder, samt klimatiske forhold relatert til agrarhistorie, landskapsutnyttning, bosetting og kulturutvikling i dette særegne vestlandslandskapet.

7. LITTERATUR

Espe, Alfred; Gram, Ola;

Hovland, Kåre 1990 Lærdal Bygdebok II. Heim og Ætt. Tønjum Sokn. Lærdal Kommune

Halvorsen, Lene S 2012 Vegetasjons- og jordbrukshistorie på Bjørkum (gbnr. 3/2) Lærdal, Sogn og Fjordane. Prosjekt E16 Stuvane – Seltun. Paleobotanisk rapport fra De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen. Nr. 7 – 2012

Halvorsen, Lene S 2019 Bjørkum Søre, lokalitet 1 og 2. Askeladen ID 248364, 248366. Gnr.4/Bnr.1, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane. Paleobotaniske analyser av profiler på Bjørkum Søre. Paleobotanisk rapport fra De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen. Rapportnr. 15 - 2019

Macphail, I Richard;

Linderholm, Johan;

Eriksson, Samuel;

Hristov, Christian 2020 Bjørkum Søre, Lærdal, Norway: Soil micromorphology (including SEM/EDS), soil chemistry (including XRF) and magnetic susceptibility. Institute of Archaeology, University College London, UK; MAL, University of Umeå, Sweden

Olsen, Asle Bruen 2013 Jordbrukskulturens pionertid på Vestlandet. Hus, åker og territorialitet. UBAS 7. Universitetet i Bergen. Arkeologiske skrifter. Red. Diinhof S et al

Ramstad, Morten 2018 Bjørkum i vikingtida: en gård, en samlingsplass, litt av begge deler eller noe helt annet? Are Tie. Lokalhistorisk tidsskrift. Lærdal

VEDLEGG

A



**Bjørkum søre, lokalitet 1 og 2. Askeladden ID 248364,
248366**

Gnr.4/Bnr. 1, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane

Paleobotaniske analyser av profiler på Bjørkum Søre.
av Lene Synnøve Halvorsen

Rapportnr. 15 – 2019

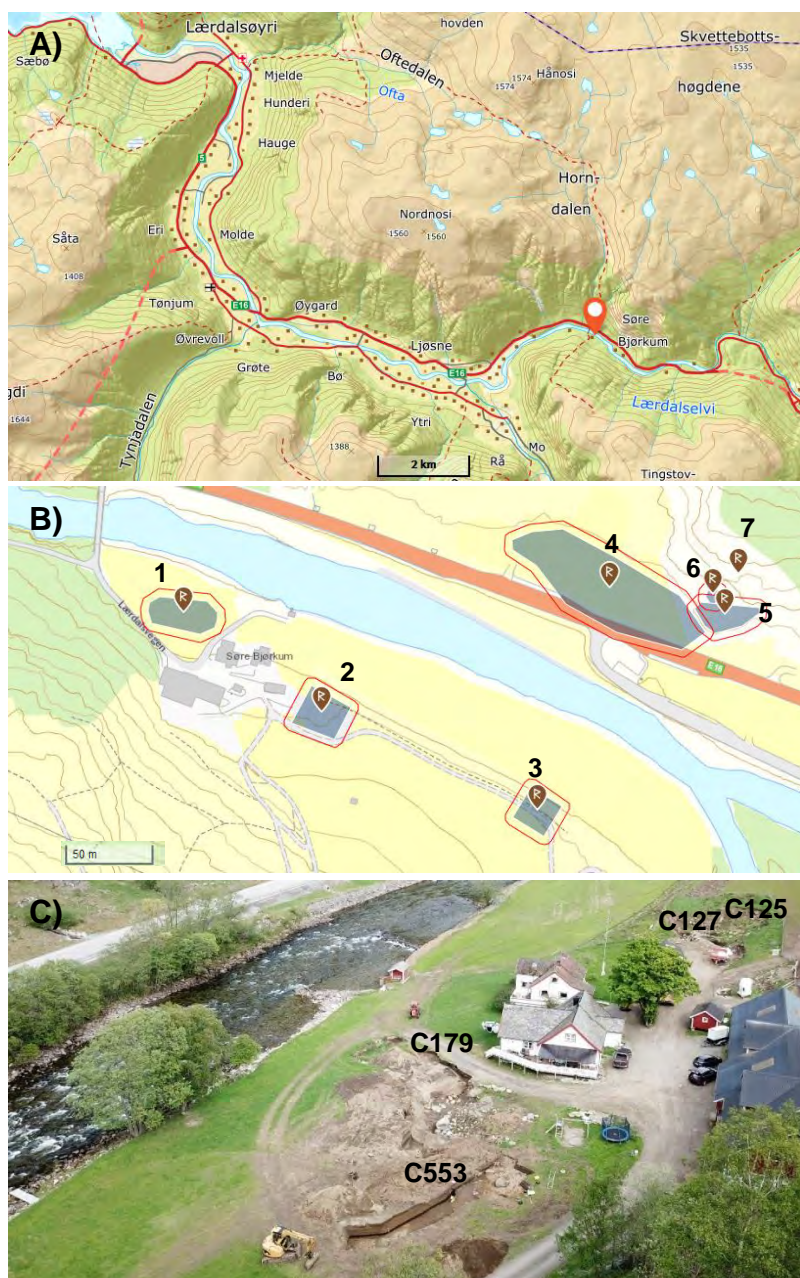


Fylke	Sogn og Fjordane
Kommune	Lærdal
Gårdsnavn	Bjørkum søre
G.nr./b.nr.	4/1
Prosjektnavn	Bjørkum søre
Kulturminnetype	Dyrkingslag
Lokalitetsnavn	Bjørkum søre lok.1, lok.2, lok.3
ID-nr. (Askeladden)	248364, 248366, 248367
Botanisk lokalitetsnummer	BI 1072 (lok.1), BI 1073 (lok.2)
Prøvenummer, pollen	K-60850–60938
Prøvenummer, makrofossil	Kat. 19005–19063
Botanisk feltarbeid	13.–14.05.2019, Lene S. Halvorsen
Botanisk ansvarlig	Kari Loe Hjelle
Rapport ved	Lene Synnøve Halvorsen
Rapportdato	07.11.2019

1. Innledning	3
2. Feltarbeid og laboratoriemetoder	4
2.1 Feltarbeid	4
2.2 Laboratoriemetoder	4
2.2.1 Pollenanalyse	4
2.2.2 Makrofossilanalyse	5
3. Undersøkelsesområdet og resultat	5
3.1 Lokalitet 1 (ID 248364)	5
3.1.1 Dateringer	10
3.1.2 Pollen- og makrofossilanalyse	11
3.1.3 Tolkning	17
3.2 Lokalitet 2 (ID 248366)	18
3.2.1 Dateringer	20
3.2.2 Pollen- og makrofossilanalyse	20
3.2.3 Tolkning	23
4. Sammenfatning og tolking	23
5. English summary	24
6. Litteraturliste	25
7. Appendiks	26
7.1 Innsamlet materiale som ikke er analysert	26

1. Innledning

I forbindelse med utbedringer/terrengtilpasninger på innmarka ved Bjørkum søre (gbnr. 4/1) i Lærdal ble det funnet forhistoriske dyrkingsspor. Arkeologiske frivigningsundersøkelser ble gjennomført av personell fra Fornminneseksjonen ved Universitetsmuseet i Bergen, Universitetet i Bergen april–mai 2019. Det botaniske feltarbeidet ble gjort 13.–14. mai 2019 av Lene S. Halvorsen.



Figur 1. Bjørkum søre i Lærdal. A) Lokalitetens plassering i Lærdalen. Kart fra norgeskart.no, B) Oversikt over kulturminner på lokaliteten og i nærheten. 1) Bjørkum søre 1 (Ask.ID 248364), 2) Bjørkum søre 2 (Ask.ID 248366), 3) Bjørkum søre 3 (Ask. ID 248367), 4) «Bjørkum handelssted» Attigarden lok.63 Stamveisregistreringen (St.reg.) (Ask.ID 90227), 5) Scena (Ask.ID 248595), 6) Nordre Bjørkum lok.64 St.reg. (Ask.ID 100754),7) Nordre Bjørkum lok.65 St.reg. (Ask.ID 100760). Kulturminnekart fra kulturminnesok.no. C) Lok. 1 og 2 med analyserte profiler. Foto: Fornminneseksjonen.

Tidligere undersøkelser i Lærdal har vist dyrkingsspor fra bronsealder til yngre jernalder (Halvorsen 2007; Hjelle & Overland 2008; Knagenhjelm 2008; Halvorsen 2012). På Bjørkum (Bjørkum Nordre gbnr. 3/2) er det under en tidligere utgravning funnet spor etter det som kan ha vært et samlingssted og handelsplass i vikingtid (Ramstad *et al.* 2011; Loftsgarden *et al.* 2017).

Den nåværende undersøkelsen antas å kunne gi utfyllende informasjon om dyrking på Bjørkum gjennom forhistorien. Lokaliteten ligger på motsatt side av elva i forhold til handelsplassen på Bjørkum (ca. 250 m unna), og det vil også være interessant å se om man kan se spor etter aktivitet (dyrking o.l.) som er samtidig med aktiviteten her.

2. Feltarbeid og laboratoriemetoder

2.1 Feltarbeid

Det ble samlet inn prøver fra to lokaliteter på Bjørkum søre, lok. 1 (Ask.ID 248364) og lok. 2 (Ask.ID 248366). Lok. 3 (Ask.ID 248367) ble nedprioritert etter rekognosering i felt, og det ble ikke samlet inn prøver til botaniske analyser herfra.

Pollenprøvene ble samlet inn i plastrør fra profilene i felt, makrofossilprøvene ble tatt ut rundt pollenprøveuttaket. Prøveuttaket er tegnet inn på profiltegningene.

2.2 Laboratoriemetoder

2.2.1 Pollenanalyse

Fra hver pollenprøve ble det tatt ut 1 cm³ materiale til analyse som ble tilsatt 5 *Lycopodium*-tabletter (nr. 177745) (Stockmarr 1971) før preparering. Prøvene ble preparert etter standard metode i Fægri *et al.* (1989) der KOH tilsettes for å fjerne humussyrer, varm HF for å fjerne minerogene partikler og acetolyse for å fjerne cellulose. Prøvene ble farget med fuksin og tilsatt glyserol. Ved analysen ble et Zeiss Imager.A1 mikroskop med fasekontrast benyttet med objektiv med 63x og 100x forstørrelse.

Pollen- og sporebestemmelsen er gjort på grunnlag av nøkkelen i Fægri *et al.* (1989) samt ved bruk av referansesamlingen ved pollenlaboratoriet ved Universitetet i Bergen. Caryophyllaceae er bestemt etter Punt and Hoen (1995), kornpollen følger Fægri *et al.* (1989) og Beug (2004). Soppsporer (NPP-typer: Non Pollen Palynomorfer) er identifisert etter van Geel *et al.* (1980/1981; 2003) og van Geel & Aptroot (2006). Uidentifiserte pollenkorn er samlet i en egen gruppe (uidentifiserte). Trekullstøv over 5 µm er talt.

Resultatene av pollenanalysen er vist i prosentdiagram. Grunnlaget for beregning av prosentene er pollensummen ($\sum P$) som er summen av terrestriske pollentyper samt uidentifisert pollen. Prosentverdiene for sporer og trekullstøv er beregnet ut fra $\sum P +$ forekomsten av det aktuelle mikrofossilet. Prosentverdiene er vist som sorte kurver i diagrammet. Diagrammet er oppstilt alfabetisk innenfor grupperingene trær og busker, dvergbusker, urter, uidentifiserte, sporeplanter, NPP og trekullstøv. Diagrammet angir dybde, dateringer, laginndeling, samt profilnavn. Pollendiagrammet er tegnet i CORE 2.0 (Natvik & Kaland 1994). Nomenklaturen for høyere planter følger Lid og Lid (2005).

2.2.2 Makrofossilanalyse

Makrofossilprøven ble silt gjennom siler med maskestørrelse 1, 0,5 og 0,25 mm, flotert og analysert. Pollenprøvene som ble silt og analysert ble silt med maskestørrelse 0,25 mm. Til hjelp ved analysen ble Cappers *et al.* (2006) og referansesamlingen ved fossillaboratoriet ved Universitetet i Bergen benyttet.

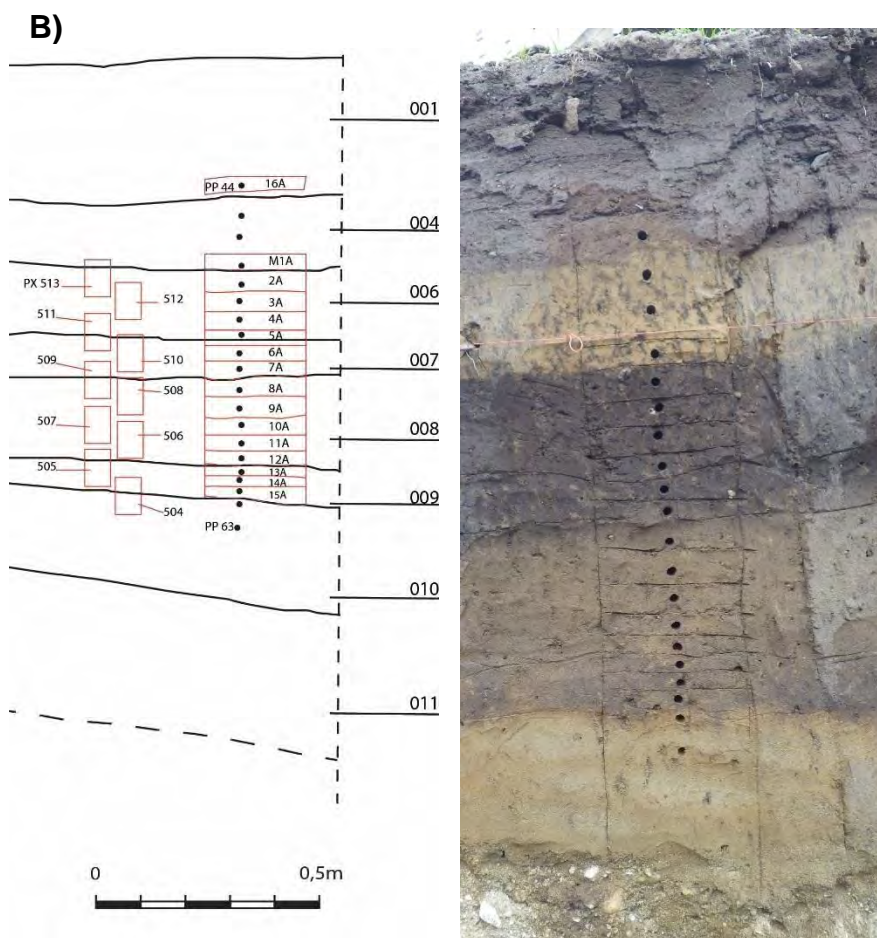
3. Undersøkelsesområdet og resultat

3.1 Lokalitet 1 (ID 248364)

Det ble samlet inn prøver fra tre profiler på lok.1, to av disse ble valgt ut for analyse. Oversikt over prøver fra lokaliteten som ikke er analysert er gitt i kapittel 6.1.

Hovedprofil (C 155), med utsnittet (C 179) med prøveuttaket.

Det ble tatt en pollenserie med tilhørende makrofossilserie fra profilen. Prøveuttaket er vist i Figur 2 og tabell 1 og 2. Alle lagene i profilen var relativt sandige, og det er lite grus og stein i lagene.



Figur 2. A) Profil C 155 og C 179 (utsnitt angitt med kort strek) med laginndeling. Bildet er tatt mot sør. Foto: M. Ramstad. B) Profil C 179 med prøveuttaket. Uttaket av mikromorfologiprøver er angitt til venstre for de botaniske prøvene i figuren. Figur: H. Roberts, foto: L.S. Halvorsen.

Tabell 1. Profil C 179. Pollenprøveuttak, pollenserie 1 (PP 514). Analyserte prøver er uthevet.

Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Lagbeskrivelse	Katalog-nummer
44	29,5	001	Mørk gråbrun løs sandig silt med organisk innhold. Spredt grus, noe potteskår. Moderne toppjord.	60850
45	34,5	004	Lys gulbrun løs sandig silt melert med mørke striper. Mulig erosjonsavsetning.	60851
46	39,5			60852
47	46			60853
48	50,5	006	Mørk gråbrun fast sandig silt med en del trekull. Spredte fragmenter av brent stein, noe brent bein og brent leire. Trolig fossilt dyrkingslag gjødslet med utkastmasser fra bosettingsområde.	60854
49	54			60855
50	58			60856
51	62,5			60857
52	66	007	Sortbrun kompakt sandig silt, høyt innhold av trekull. Trolig fossilt dyrkingslag gjødslet med trekull/aske fra ildsted.	60858
53	69,5			60859
54	74	008	Brungrå, gulaktig løs sandig silt. Spredt trekull og smågrus. Mulig fossilt dyrkingslag kombinert med beite/eng.	60860
55	78,5			60861
56	82,5			60862
57	87			60863
58	90			60864
59	92,5	009	Brungrå, gulaktig kompakt sandig silt. Spredte store kullbiter og flekker med gul silt. Noen spredte småstein. Trolig fossilt dyrkingslag kombinert med beite/eng, muligens første dyrking.	60865
60	95			60866
61	97,5			60867
62	100,5	010	Lys gulbrun siltig sand.	60868
63	105,5			60869

Tabell 2. Profil C 179. Makrofossilserie 1 (PM 515).

PPR = pollenprøvenummer (jfr. prøvenummer i tabell 1).

Analyserte prøver er uthevet.

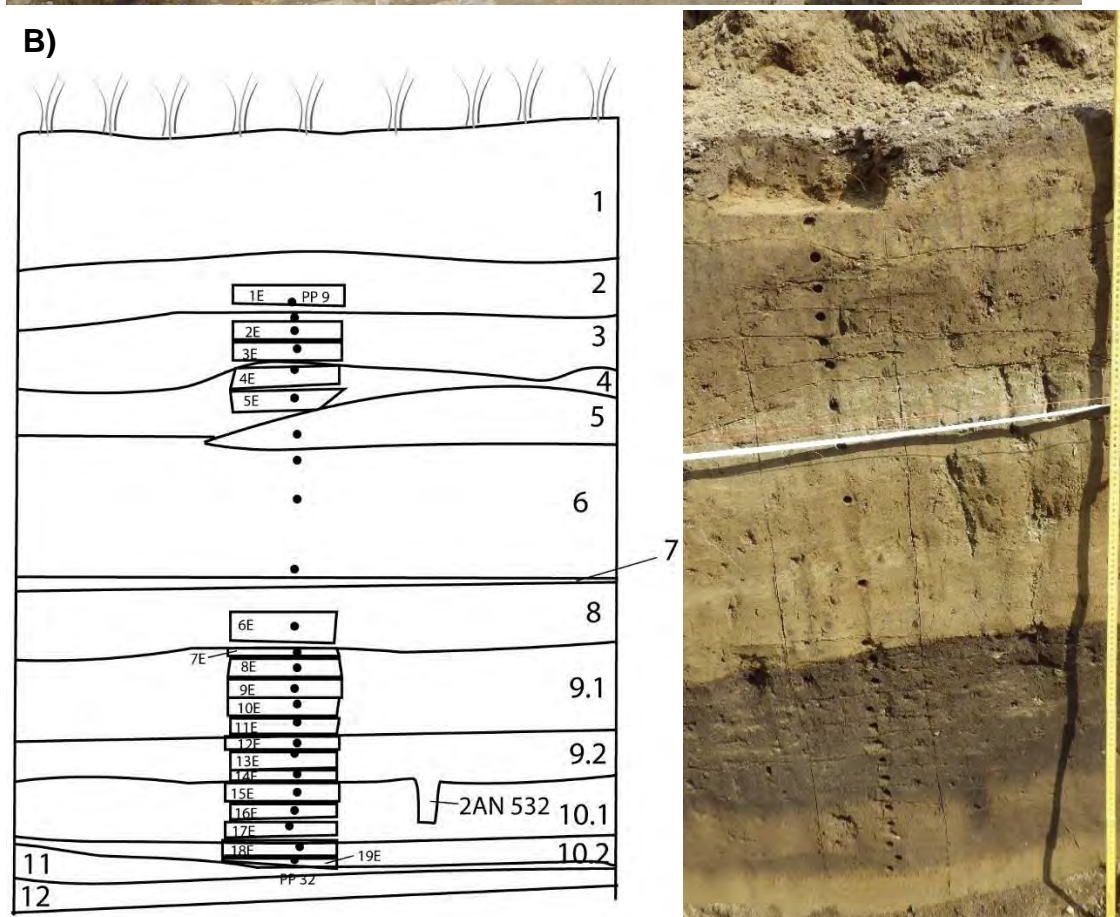
Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	PPR	Katalog-nummer
1A	44–47,5	004, bunn	47	19005
2A	47–52,5	006	48	19006
3A	52,5–56,5		49	19007
4A	56,5–61		50	19008
5A	61–65		51	19009
6A	65–68	007	52	19010
7A	68–71,5		53	19011
8A	71,5–75,5	008	54	19012
9A	75,5–81		55	19013
10A	81–85		56	19014
11A	85–88,5		57	19015
12A	88,5–91,5		58	19016
13A	91,5–94	009	59	19017
14A	94–96,5		60	19018
15A	96,5–99,5		61	19019
16A	21,5–26,5	001, bunn	44	19020

Profil C 553

I vestre del av lok. 1 har det trolig vært fuktigere jordsmonn, og det samler seg ofte vann her på våren. En sjakt ble åpnet gjennom dette området og en profil midt i dette området ble rensert opp (se figur 3). Det ble tatt ut en pollenserie med tilhørende makrofossilserie fra profilen. Oversikt over prøveuttaket er gitt i Figur 3 og Tabell 3 og 4.

Tabell 3. Profil C 553. Pollenprøveuttak, pollenserie 5 (PP 552). Analyserte prøver er uthevet.

Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Lagbeskrivelse	Katalog-nummer
9	36	2	Lys gul fast silt og sand med innslag av humus. Tolket som erosjonsflate/vannavsatt.	60915
10	40,5	3	Lys brun silt og sand med innslag av trekull og humus. Tolket som dyrkingsfase/beite/fossilt dyrkingslag.	60916
11	43,5			60917
12	47,5			60918
13	50,5	4	Som lag 3, men lysere og mindre humus. Utvasking fra lag 3. Tolket som mulig dyrking/beite.	60919
14	54			60920
15	60	5	Lys grå sand, noe silt. Tolket som erosjon/brakkperiode.	60921
16	65,5	6	Fast og tørr lys gråbrun silt og sand stripet av jernutfelling/råtnende striper. Noe humus. Tolket som brakk periode med vannavsatt erosjonsmasse.	60922
17	73,5			60923
18	88			60924
19	99	8	Som lag 6, men lysere farge.	60925
20	102	9.1	Brun til mørkebrun silt og sand, kullholdig med innslag av grus og skjørbrent stein. Innslag av brent leire og oker. Tolket som mødding/avfall/dyrka mark gjødslet med avfall.	60926
21	106,5			60927
22	110,5			60928
23	114,5			60929
24	117,5			60930
25	120,5	9.2	Som 9.1 men uten grus, stein og større kullbiter. Brunsort silt, sand, humus og sot. Flere staurhull til stede.	60931
26	124			60932
27	126,5			60933
28	129,5	10.1	Lys brun silt og sand, noe humus. Innslag av svært fragmentert kull.	60934
29	133			60935
30	137			60936
31	139,5	10.2	Mørkere lag enn 10.1, mer sot/kull og innslag av humus.	60937
32	142			60938



Figur 3. A) Oversikt over vestlig del av lok. 1. Profil C 553 midt i bildet (ved målebånd). Bildet tatt mot nordvest. B) Profil C 553 med prøveuttaket. Bilde tatt mot nord. Figur og foto: L.S. Halvorsen.

Tabell 4. Profil C 553. Makrofossilserie 5 (PM 551).

PPR = pollenprøvenummer (jfr. prøvenummer i tabell 3).

Analyserte prøver er uthevet.

Prøve- nummer	Dybde (cm)	Lag	PPR	Katalog- nummer
1E	34–38	2	9	19045
2E	43–46,5	3	11	19046
3E	46,5–50		12	19047
4E	50–53,5	4	13	19048
5E	53,5–57,5		14	19049
6E	98–101,5	6	19	19050
7E	101,5–105	9.1	20	19051
8E	105–108,5		1	19052
9E	108,5–113,5		22	19053
10E	113,5–117		23	19054
11E	117–119,5		24	19055
12E	119,5–122,5	9.2	25	19056
13E	122,5–126		26	19057
14E	126–128,5		27	19058
15E	128,5–132	10.1	28	19059
16E	132–135		29	19060
17E	135–139		30	19061
18E	139–141,5	10.2	31	19062
19E	141,5–144,5		32	19063

3.1.1 Dateringer

Tabell 5. Dateringsprøver fra Bjørkum. Prøvene er datert ved Beta Analytic Inc. Kalibreringer er gjort i Calib 7.0 (Stuiver & Reimer 1993; Reimer *et al.* 2013; Stuiver *et al.* 2013).

Lok.	Profil	Prøve	Type	Katalog- nummer	Lag	Beta- nummer	Daterings- resultat (år BP)	Kalibrering (2σ)
1	C 179	BJK-01	Trekull (<i>Alnus</i>)	19009	006	529226	2230 ± 30	BC 384–339 BC 328–204
		BJK-02	Trekull (<i>Alnus</i>)	19011	007	529227	3230 ± 30	BC 1607–1582 BC 1561–1432
		BJK-03	Trekull (<i>Alnus</i>)	19016	008	529228	3520 ± 30	BC 1927–1753
		BJK-04	Trekull (<i>Alnus</i>)	19019	009	529229	3670 ± 30	BC 2138–1958
	C 553	BJK-05	Trekull (<i>Alnus</i>)	19048	4	529230	1870 ± 30	AD 73–226
		BJK-06	Trekull (<i>Alnus</i>)	19058	9.2	529231	2990 ± 30	BC 1373–1357 BC 1299–1119
		BJK-07	Trekull (<i>Alnus</i>)	19063	10.2	529232	3600 ± 30	BC 2029–1889

3.1.2 Pollen- og makrofossilanalyse

Profil C179, lok. 1

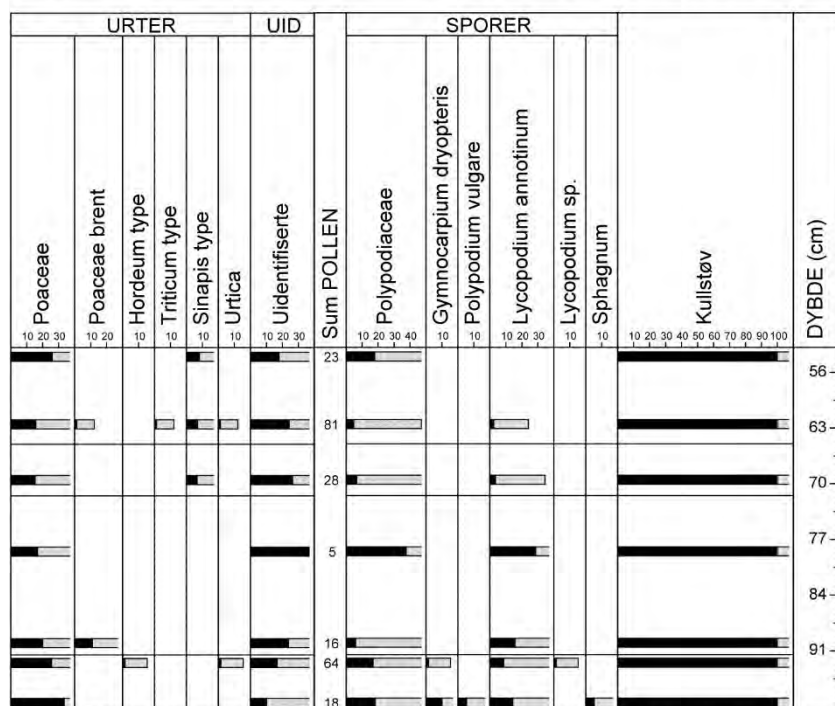
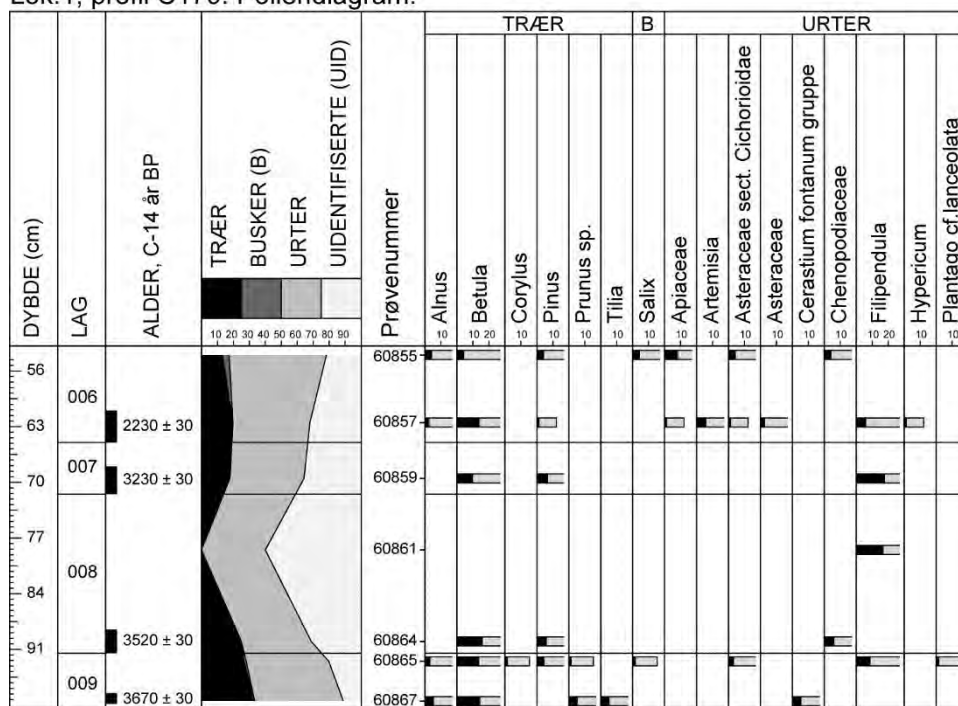
Det ble analysert sju pollenprøver (figur 4) og åtte makrofossilprøver (figur 5) fra profil C 179. Det er lite pollen i alle prøvene noe som trolig kommer av høy andel sand i avsetningene. Sandige forhold gir mer oksygen noe som bryter ned pollenkorn (Fægri *et al.* 1989). De lave pollensummene medfører at pollenprøvene viser tilstedeværelse av arter, men ikke et fullstendig bilde på vegetasjonen i forhistorien.

Det nederste analyserte laget (lag 009) er datert til senneolitikum (kal. BC 2138–1958, tabell 5) og her er det analysert to pollenprøver og to makrofossilprøver. Pollenprøvene inneholder lite treslagspollen (ca. 30 %, dominert av bjørk - *Betula*) og opp mot 20 % gress (Poaceae). Det er funnet pollen av byggttype (*Hordeum* type) som indikerer korndyrking, og av stornesle (*Urtica*) som indikerer næringsrike forhold. Det er relativt lite sporer av bregner (Polypodiaceae) og mye trekull. Makrofossilprøvene fra dette laget inneholder få diasporer, kun noen forkullede frø av åkerugresset meldestokk (*Chenopodium album*) og gress (Poaceae). Til tross for lav pollensum og lite frø i prøvene fra lag 009 er det tydelig at dette er et dyrkingslag. Det er spor etter korndyrking (bygg), vegetasjonen har trolig blitt brent og aske har muligens blitt brukt til gjødsling.

Neste analyserte lag er lag 008 som er datert til overgangen mellom senneolitikum og eldre bronsealder (kal. BC 1927–1753). Her er det analysert to pollenprøver og to makrofossilprøver. Av de få pollenkornene som er til stede er gress (Poaceae), mjøddurt (*Filipendula*) og meldefamilien (Chenopodiaceae), samt uidentifiserte (slitte) pollenkorn. Det er funnet gresspollen (Poaceae) som tydelig er brent/varmepåvirket i den nederste av prøvene i laget. Det er litt bregnesporer og mye trekullstøv. Makrofossilprøvene inneholder noen forkullede frø av meldestokk (*Chenopodium album*) og et frøfragment antatt å være fra åkervindel (*Fallopia convolvulus*). Det er lite informasjon fra prøvene i forhold til typen vegetasjon, ut over at den er åpen og kulturpåvirket. Forekomst av åkerugress indikerer dyrka mark, og det er spor etter brenning. Det kan være man ser spor etter avsviing av marka før dyrkingsfasen.

Fra lag 007 er det analysert en pollenprøve og to makrofossilprøver, og her er det datering til bronsealder (kal. BC 1607–1432). Det er lite pollen i prøven, i hovedsak er det identifisert gress (Poaceae) og mjøddurt (*Filipendula*) samt litt treslagspollen og åkersenneptype (*Sinapis* type). Makrofossilprøvene inneholder en del forkulla frø av meldestokk (*Chenopodium album*), gress (Poaceae), starr (*Carex*), leppeblomst (Lamiaceae) og vassarve (*Stellaria media*). Dette er trolig også et dyrkingslag da det er forekomst av frø av åkerugress. Vegetasjonen ellers er kan være gressdominert, men dette kan ikke sikkert bekreftes av dataene.

Bjørkum sør, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane.
Lok. 1, profil C179. Pollendiagram.

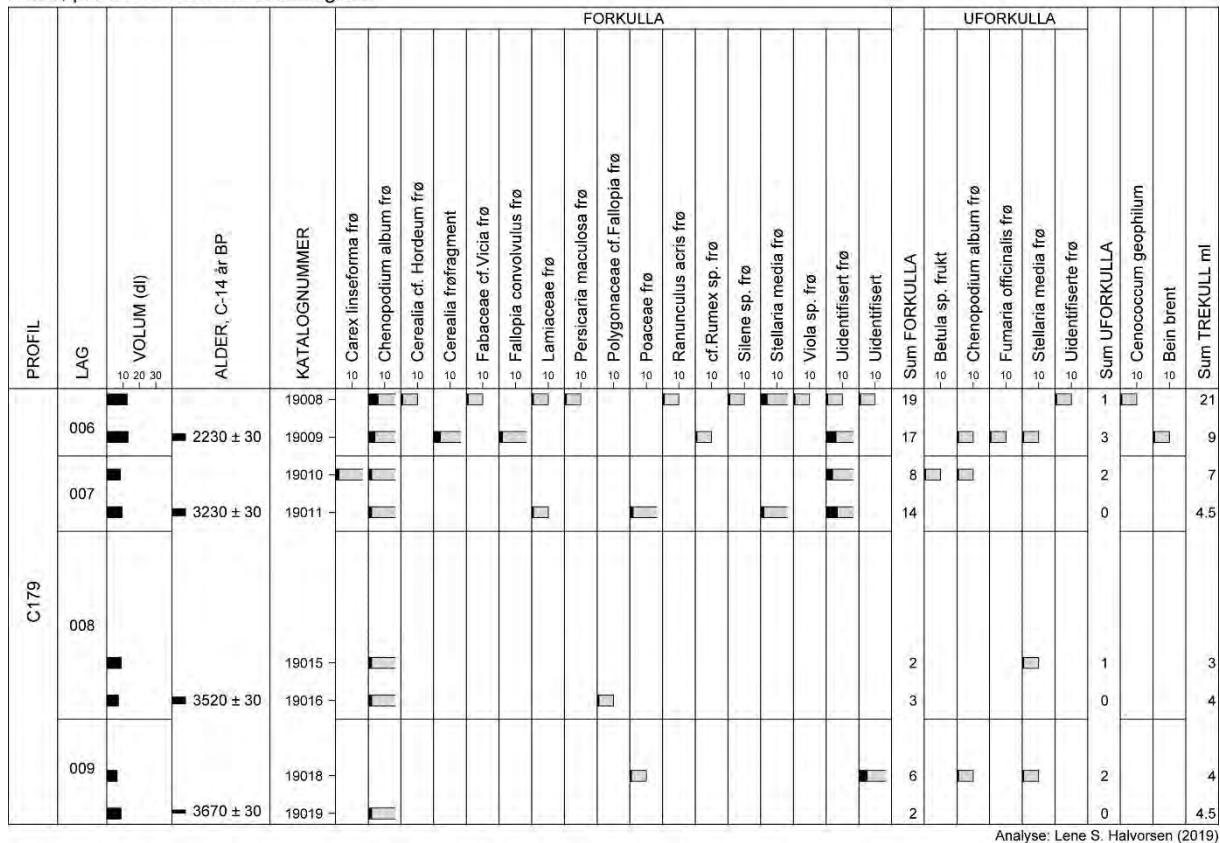


Analyse: Lene S. Halvorsen (2019)

Figur 4. Profil C179, lok. 1. Pollendiagram. Sorte kurver viser prosent, grå denne verdien x 10. Diagrammet er tegnet i CORE 2.0 (Natvik & Kaland 1994).

Det øverste analyserte laget er lag 006 som er datert til førromersk jernalder (kal. BC 384–204). Her er det analysert to pollenprøver og to makrofossilprøver. Det er litt treslagspollen og en del gress (Poaceae) i prøvene. I den nederste prøven er det funnet tykkveggete, brente gresspollen og i samme prøve er det funnet pollen av hvetetype (*Triticum* type). Det er pollen fra åkergress som burTOTYPE (*Artemisia*), melder (Chenopodiaceae) og åkersenneptye (*Sinapis* type) i tillegg til pollen fra stornesle (*Urtica*) som indikerer næringsrike forhold. Mengden bregnesporer (Polypodiaceae) er lav og det er mye trekullstøv. Makrofossilprøvene inneholder forkullede fragment av korn (et mulig bygg – *Hordeum*, resten uspesifisert korn - Cerealia). Det er også forkullede frø fra meldestokk (*Chenopodium album*), åkervindel (*Fallopia convolvulus*), hønsegress (*Persicaria maculosa*) og vassarve (*Stellaria media*), alle åkergress.

Bjørkum sør, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane.
Lok.1, profil C179. Makrofossildiagram.



Analyse: Lene S. Halvorsen (2019)

Figur 5. Profil C179, lok.1. Makrofossildiagram. Sorte kurver viser antall, grå denne verdien x 10. Diagrammet er tegnet i CORE 2.0 (Natvik & Kaland 1994).

Av engplanter er det forkullede frø av erteplante (Fabaceae, trolig vikke - *Vicia*), engsoleie (*Ranunculus acris*) og syre (*Rumex sp.*). Det er også funnet litt brente beinfragment i makroprøvene herfra. Lag 006 er et dyrkingslag og det er tydelige spor etter korndyrking både i pollen- og makrofossilsekvensen. Høy andel trekullstøv og forekomst av brente beinfragmenter i prøvene indikerer bruk av husholdningsavfall til gjødsling av åkeren. Det har trolig også vært engvegetasjon i området.

Profil C553, lok. 1

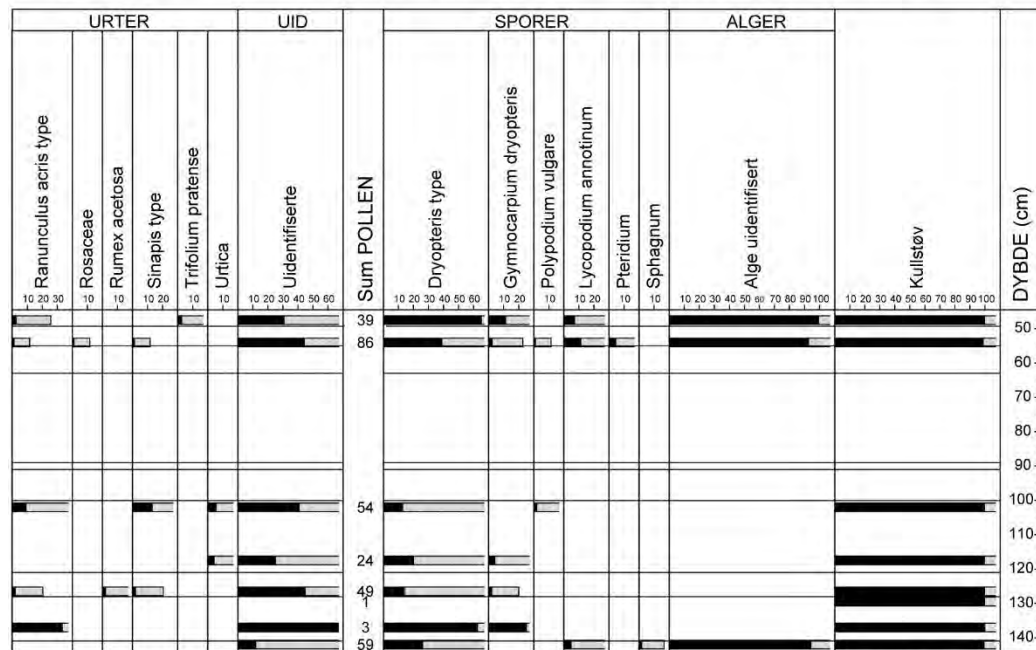
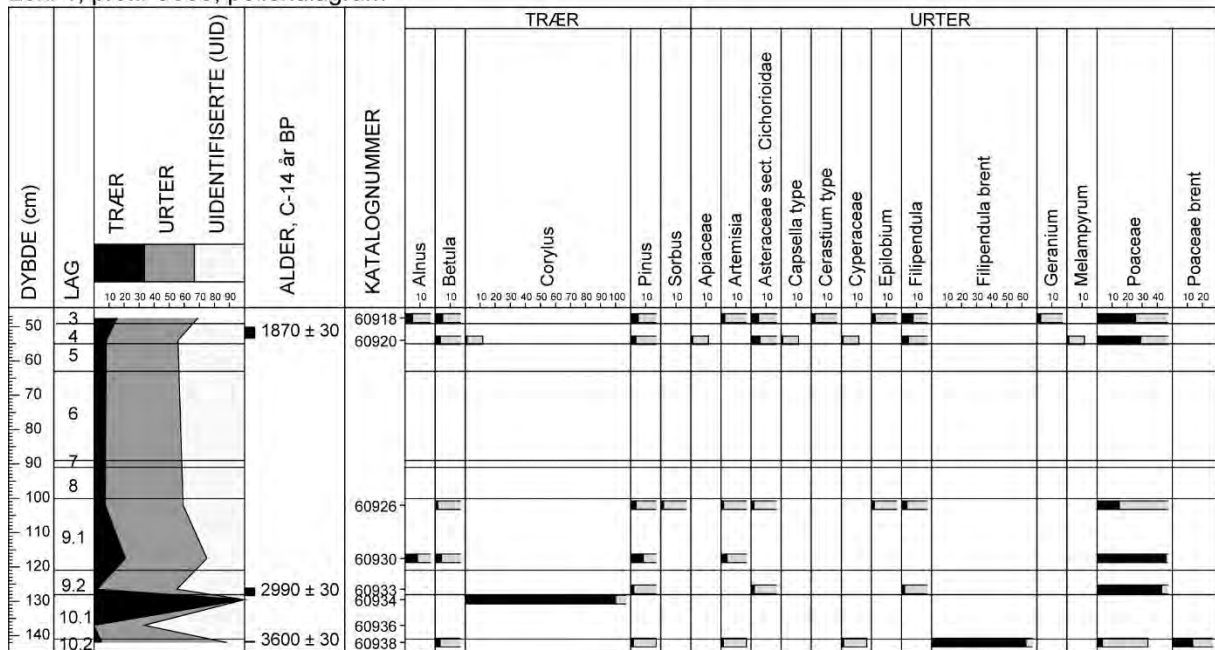
Profil C553 er fra samme lokalitet som C179, men i et område som nå er noe fuktigere og i lenger avstand til nåværende boligmasse på lokaliteten. Pollenprøvene inneholder, som i profil C179, veldig lite pollen. Avsetningene er sandige også i denne profilen, noe som ikke er ideelt i forhold til bevaringsforhold for pollen (Fægri *et al.* 1989).

Fra denne profilen er det analysert åtte pollenprøver (figur 6) og seks makrofossilprøver (figur 7). Det nederste analyserte laget er lag 10.2 som er datert til senneolitikum (kal. BC 2029–1889) og her er det analysert to pollenprøver og to makrofossilprøver. Pollenprøven inneholder lite pollen, og er dominert av brente pollenkorn av mjørdurt (*Filipendula*) i tillegg til brente pollenkorn av gress (Poaceae). Det er lite treslagspollen og bregnesporer (Polypodiaceae), og mye trekullstøv. Det er også forekomst av en uidentifisert alge (muligens en grønnalge i Zygnematales – kan ligne en *Desmidium*). Makrofossilprøvene fra laget inneholder lite diasporer, det er et forkulla frø av hhv. bjørnebær (*Rubus fruticosus*) og hønsegress (*Persicaria maculosa*) men ellers kun uidentifiserte frø/fragmenter. Lavt innhold av pollen og makrofossiler i prøvene gjør det vanskelig å si noe eksakt om vegetasjonen. Det ser ut til å være relativt åpent, og det er tydelig at det har foregått intensjonell brenning av vegetasjonen. Dette understøttes av høye verdier for trekullstøv samt brent pollen av gress og mjørdurt, da sistnevnte er en plante som ofte står i noe fuktig jordsmonn og ikke naturlig sett ville brenne. Hønsegress kan være indikasjon på tilstedeværelse av dyrka mark. Forekomsten av en grønnalge er trolig et tegn på forbigående oversvømmelse, stående vann eller høyere grunnvannsnivå.

Neste analyserte lag 10.1 er ikke datert og her er det analysert to pollenprøver. Begge pollenprøvene var omtrent helt tomme, så det er ikke mulig å si noe om vegetasjonen for tidspunktet de representerer.

De neste analyserte prøvene er fra lag 9.2 som er datert til eldre bronsealder (kal. BC 1373–1119). Her er det analysert en pollenprøve og to makrofossilprøver. Det er lite pollen i prøven, i hovedsak dominert av gress (Poaceae) med noen få forekomster av pollen fra engplanter som engsoleie (*Ranunculus acris*), engsyre (*Rumex acetosa*) og kurvplanter (Asteraceae). Makrofossilprøvene inneholder forkullede frø fra engplantene starr (*Carex*) og gress (Poaceae) samt åkerugressene meldestokk (*Chenopodium album*), åkervindel (*Fallopia convolvulus*) og hønsegress (*Persicaria maculosa*). Fra pollen- og frøinnholdet i prøven virker det som det har vært engvegetasjon på lokaliteten på dette tidspunktet, men forekomst av åkerugress indikerer også dyrka mark.

Bjørkum søre, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane
Lok. 1, profil C553, pollendiagram

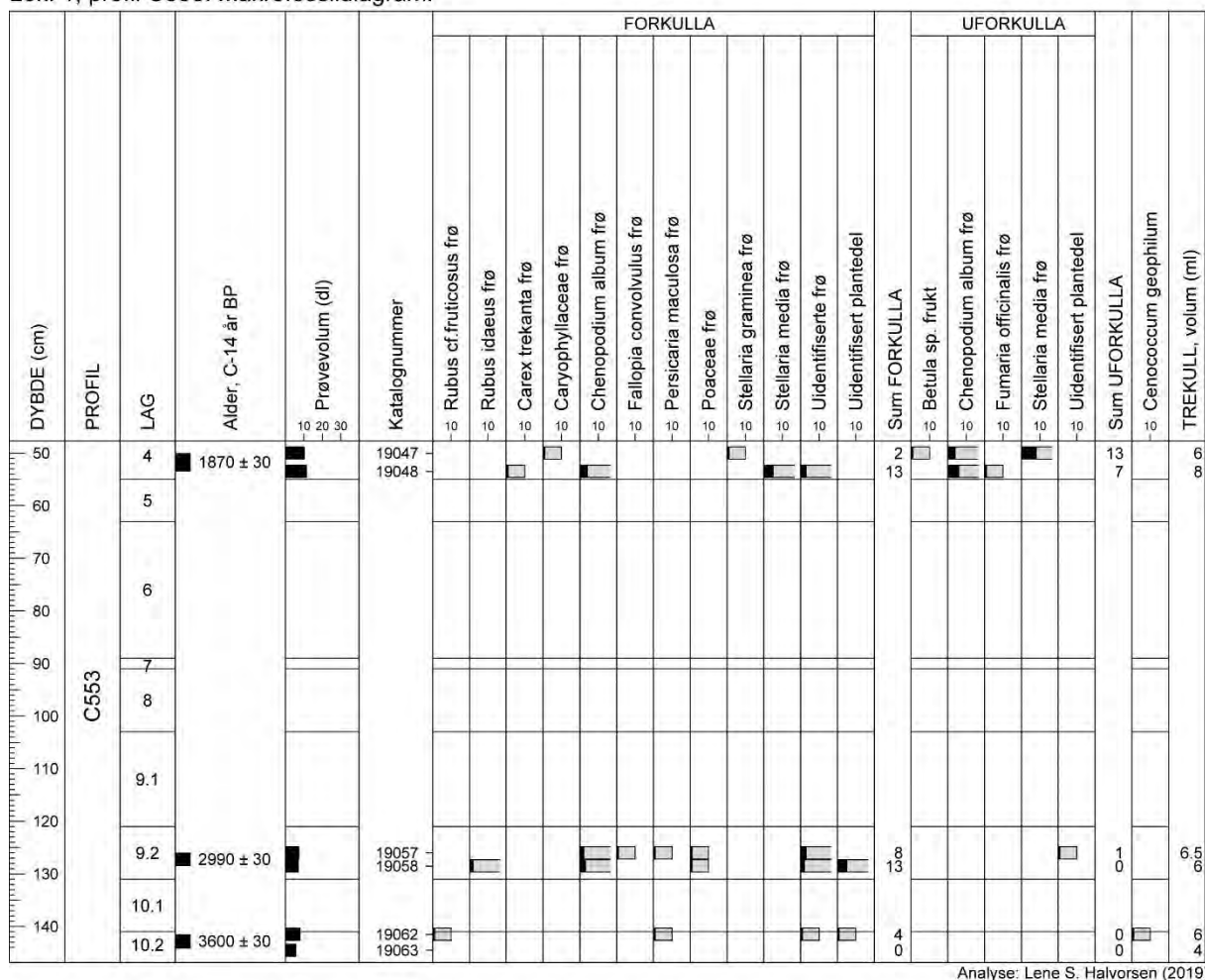


Analyse: Lene S. Halvorsen (2019)

Figur 6. Profil C553, lok. 1. Pollendiagram. Sorte kurver viser prosent, grå denne verdien x 10. Diagrammet er tegnet i CORE 2.0 (Natvik & Kaland 1994).

Det er analysert to pollenprøver fra lag 9.1, men ikke makrofossilprøver. Pollenprøvene inneholder lite pollen, og utenom pollen fra gress (Poaceae) er det spredte forekomster av pollen fra både eng- og åkerindikerende urter. Det er lite pollen fra bregner (Polypodiaceae) og mye trekullstøv. Til tross for lave pollensummer kan man si at artssammensetningen indikerer spor etter dyrka mark og engvegetasjon også i dette laget.

Bjørkum sør, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane.
Lok. 1, profil C553. Makrofossildiagram.



Analyse: Lene S. Halvorsen (2019)

Figur 7. Profil C553, lok.1. Makrofossildiagram. Sorte kurver viser antall, grå denne verdien x 10. Diagrammet er tegnet i CORE 2.0 (Natvik & Kaland 1994).

Neste analyserte (lag 4) er datert til romertid (kal. AD 73–226). Det er analysert en pollenprøve og en makrofossilprøve fra laget. Det er lite pollen, men i hovedsak er det gress (Poaceae) som dominerer sammen med uidentifisert pollen. Det er lite treslagspollen og litt pollen fra engplanter samt litt åkerugress. I dette laget forekommer det igjen en del av den uidentifiserte grønngalgen. Det er også mye trekullstøv og relativt lite bregnesporer (Polypodiaceae). Makrofossilprøven inneholder forkullede frø av starr (*Carex*) som vokser på fuktig eng, og åkerugressene meldestokk (*Chenopodium album*) og vassarve (*Stellaria media*).

Som for de andre lagene er det kun indikasjoner som kan trekkes fra artssammensetningen i pollenprøvene, men det er funnet spor etter både åkerugress og engplanter som kan tyde på dyrking og eng-/beiteområder i makrofossilprøven.

De øverste analyserte prøvene er fra lag 3, og her er det analysert en pollen- og en makrofossilprøve. Det er lite pollen i prøven, i hovedsak dominert av uidentifisert pollen og

urtepollen (hvor gress – Poaceae dominerer). Engplanter er til stede, og forekomst av rødkløver (*Trifolium pratense*) kan være en indikator på slått (Hjelle 1999). Den uidentifiserte grønnalgen er til stede også i dette laget. Det er økt mengde bregnesporer (Polypodiaceae) og mye trekullstøv. Makrofossilprøven fra lag 3 inneholder kun forkulla frø av gresstjerneblomst (*Stellaria graminea*) og en plante i nellikfamilien (Caryophyllaceae) utenom uforkulla frø. Artssammensetningen indikerer at det har vært åpen engvegetasjon som kan ha vært slått, men lave pollenprosent og lite makrofossiler gjør at det ikke er mulig å si noe mer spesifikt om vegetasjonen fra disse dataene.

3.1.3 Tolkning

De lave pollensummene i prøvene fra profilene på lokalitet 1 er trolig dels en effekt av høyt sandinnhold i avsetningene, men kan også dels komme av høy aktivitet med mye jordbearbeidelse på lokaliteten gjennom tid.

Det er sikre spor etter korndyrking i senneolitikum og i førromersk jernalder i profil C 179, men forekomst av åkerugress også i bronsealder tilsier at man trolig har dyrket marka i hele tidsperioden som profilen dekker. Typen åkerugress og mengden trekullstøv i prøvene indikerer også at man har gjødslet marka i hele denne perioden.

Det er spor etter rydding/brenning i senneolitikum i profil C 553, muligens for dyrking. Forekomst av grønnalger indikerer perioder med overvann/flom. Det er sikrere spor etter dyrking i bronsealder, og her virker det også å være tørrere (ingen grønnalger funnet). Tykke erosjonsmasser over bronsealderslagene viser til ras-/flomaktivitet før man får spor etter videre kulturaktivitet i romertid. Det er fortsatt svake spor etter dyrking samt engvegetasjon som kan ha vært slått.

Det er spor etter korndyrking på lokaliteten i senneolitikum, trolig med hovedvekt av aktivitet i området nærmest nåværende tun. Området ved profil C 553 har trolig, som nå, hatt perioder med overvann/flom i denne perioden. Det kan ha vært tørrere i bronsealder da dette området også ble benyttet til dyrking., så sannsynligvis ble marka gjødslet i denne perioden. Profilene viser tykke ras-/erosjonsmasser over lagene som er datert til førromersk jernalder, spesielt ved profil C 553. Dette indikerer en/flere hendelse(r) der flom-/rasmasser har gått over lokaliteten. Da det er dateringer til romertid i lag rett over raset/flommassene har dette trolig skjedd i overgangen mellom førromersk jernalder og romertid (BC 100–AD 50). Ved profil C 553 viser resultatene at marka har blitt dyrket opp etter rashendelsen, og at det fortsatt er noe fuktig/overvann her som resulterer i forekomst av grønnalger i prøvene.

3.2 Lokalitet 2 (ID 248366)

På lok.2 ble det renset opp en høy profilvegg mot nord der det ble avdekket flere fossile dyrkingslag. Det ble renset opp to profiler i profilveggene kalt hhv. C 125 og C 127 (Figur 8). Det ble tatt inn prøveserier fra begge profilene (Tabell 6 og 7).



Figur 8. A) Lok. 2, oversikt over hele profilen. De to profilutsnittene C125 og C127 er avmerket. Bildet er tatt mot nord. B) Profil C 127, pollenseriene er vist. C) Profil C 125, det øverste prøveuttaket er angitt i boks. Foto: L.S. Halvorsen.

Tabell 6. Profil C125 og C127. Pollenprøveuttak, pollenserie 2 (1PP 545) og 3 (1PP 547).

Analyserte prøver er uthevet.

Profil	Pollen-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Lagbeskrivelse	Katalog-nummer
C125	2	64	198	207	Mørk gulbrun sandig silt med spredte småsteiner.	60870
		65	195			60871
		66	192,5			60872
		67	189,5	206	Mørk sortbrun sandig silt med spredte småstein og spredt trekull.	60873
		68	187,5			60874
		69	183,5	205 B	Mørk gråbrun løs sandig silt med spredt smågrus.	60875
		70	180,5			60876
		71	178			60877
		72	177	205 A		60878
		73	174			60879
		74	74	203	Mørk gråbrun sandig silt noe røtter. Mulig historisk dyrking.	60880
		75	70			60881
		76	65			60882
		77	61			60883
		78	56			60884
		C127	3	79	202	205
80	205			206	Mørk sortbrun sandig silt med spredte småstein og spredt trekull.	60886
81	208,5			207	Mørk gulbrun sandig silt med spredte småsteiner.	60887
82	213					60888
83	216,5					60889
84	219					60890
85	271			209	Lysgul fin sand og silt.	60891
86	273			210	Gulbrun sand med kullflekker.	60892

Tabell 7. Profil C125 og C127. Makrofossilserie 2 (1PM 546) og 3 (1PM 546).

PPR = pollenprøvenummer. Analyserte prøver er uthevet.

Profil	Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	PPR	Katalog-nummer
C125	2	1B	68–72	203	75	19021
		2B	72–76	203	74	19022
		3B	173–177	5A	72+73	19023
		4B	177–181	5B	71+70	19024
		5B	181–186	5B	69	19025
		6B	187–190	6	67+68	19026
		7B	190–196	7	66+65	19027
		8B	196–199	7	64	19028
C127	3	1C	200,5–205	205	79	19029
		2C	205–209	206	80	19030
		3C	209–215	207	81+82	19031
		4C	215–221	207	83+84	19032
		5C	269–272	209	85	19033
		6C	272–274	210	86	19034

3.2.1 Dateringer

Tabell 8. Dateringsprøver fra Bjørkum. Prøvene er datert ved Beta Analytic Inc. Kalibreringer er gjort i Calib 7.0 (Stuiver & Reimer 1993; Reimer *et al.* 2013; Stuiver *et al.* 2013).

Lok.	Profil	Prøve	Type	Katalognummer	Lag	Beta-nummer	Dateringsresultat (år BP)	Kalibrering (2 σ)
2	C 125	BJK-08	Trekull (<i>Sorbus</i>)	19022	203	529233	860 \pm 30	AD 1049–1084 AD 1124–1136 AD 1150–1256
	C 127	BJK-09	Trekull (<i>Alnus</i>)	19030	206	529234	3230 \pm 30	BC 1607–1582 BC 1561–1432
		BJK-10	Trekull (<i>Pinus</i>)	19034	210	529235	8330 \pm 30	BC 7496–7324

3.2.2 Pollen- og makrofossilanalyse

De to profilene C125 og C127 er fra samme profilvegg i lok.2 og blir omtalt sammen. Det er analysert prøver fra de eldste lagene i profilen i C127 og fra yngre lag i C125 (figur 9 – pollen og 10 – makrofossiler). Lagene i denne profilen er også sandige, som gir samme utfordringer i forhold til oppbevaring av og mengden pollen i prøvene, som i profilene fra lok. 1 (Fægri *et al.* 1989).

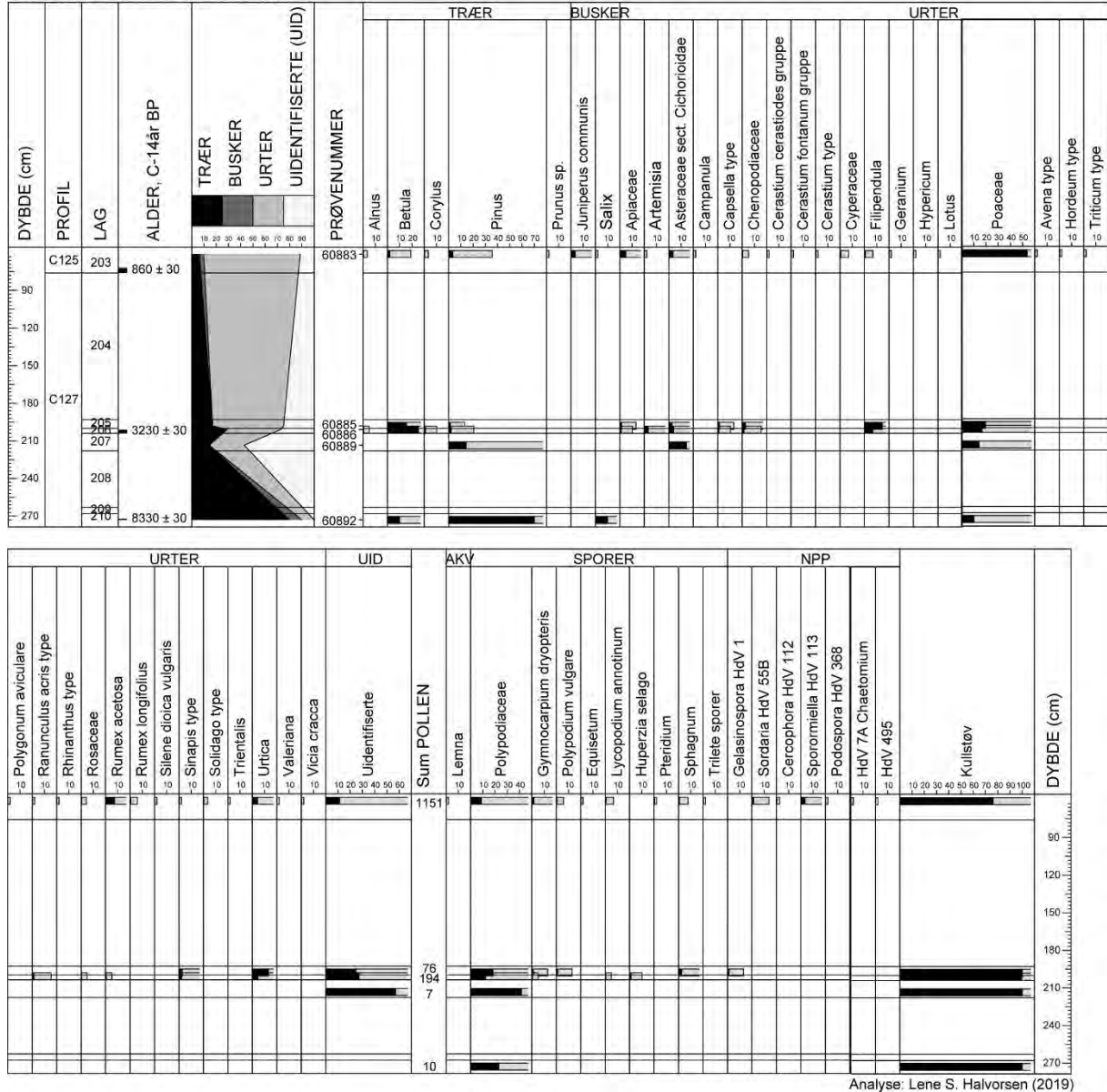
De nederste analyserte prøvene (en pollenprøve og en makrofossilprøve) er fra lag 210 i C127. Laget er et sandlag med kullinse og er datert til mellommesolitikum (kal. BC 7496–7324, tabell 8). Kun ti pollenkorner ble observert i prøven, de fleste av furu (*Pinus*). Makrofossilprøven inneholder kun trekull av furu som indikerer at dette stammer fra naturlig skogbrann.

Neste analyserte prøver er fra lag 207, som er et sandlag, og også her er det veldig lite pollen. Kun spredte forekomster av furu (*Pinus*), gress (Poaceae) og kurvblomster (Asteraceae) ble registrert. Makrofossilprøven inneholder forkullede frø av åkerugressene vassarve (*Stellaria media*) og meldestokk (*Chenopodium album*) samt forkulla hasselnøttskall (*Corylus*). Dette tyder på at laget er en dyrkingslagsrest. Det er noen få fragmenter av brent og ubrent bein i prøven som kan tyde på bruk av husholdningsavfall til gjødsling på åkeren.

Neste analyserte lag er lag 206, et mørkt silt- og sandlag datert til eldre bronsealder (kal. BC 1607–1432). Denne prøven inneholder mer pollen enn prøvene under. Det er rundt 20 % treslagspollen dominert av bjørk (*Betula*), med kun noen få forekomster av furu (*Pinus*), or (*Alnus*) og hassel (*Corylus*). Det er forekomst av åkerugress (melder – Chenopodiaceae, burottype – *Artemisia*, gjetertasketype – *Capsella* type og åkersenneptype – *Sinapis* type), engplanter (gress – Poaceae, engsoleietype – *Ranunculus acris* type og engsyre – *Rumex acetosa*). Det er lite bregnesporer (Polypodiaceae) og mye trekullstøv. I makrofossilprøven er

det forkullede frø av gress (Poaceae) og åkergressene meldestokk (*Chenopodium album*) og vassarve (*Stellaria media*). Brente og ubrente beinfragmenter forekommer også i makrofossilprøven. Dette indikerer dyrket mark i bronsealder som er gjødslet med husholdningsavfall, trolig med omkringliggende engvegetasjon og åpen bjørkeskog.

Bjørkum sør, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane.
Lok.2, profil C127. Pollendiagram

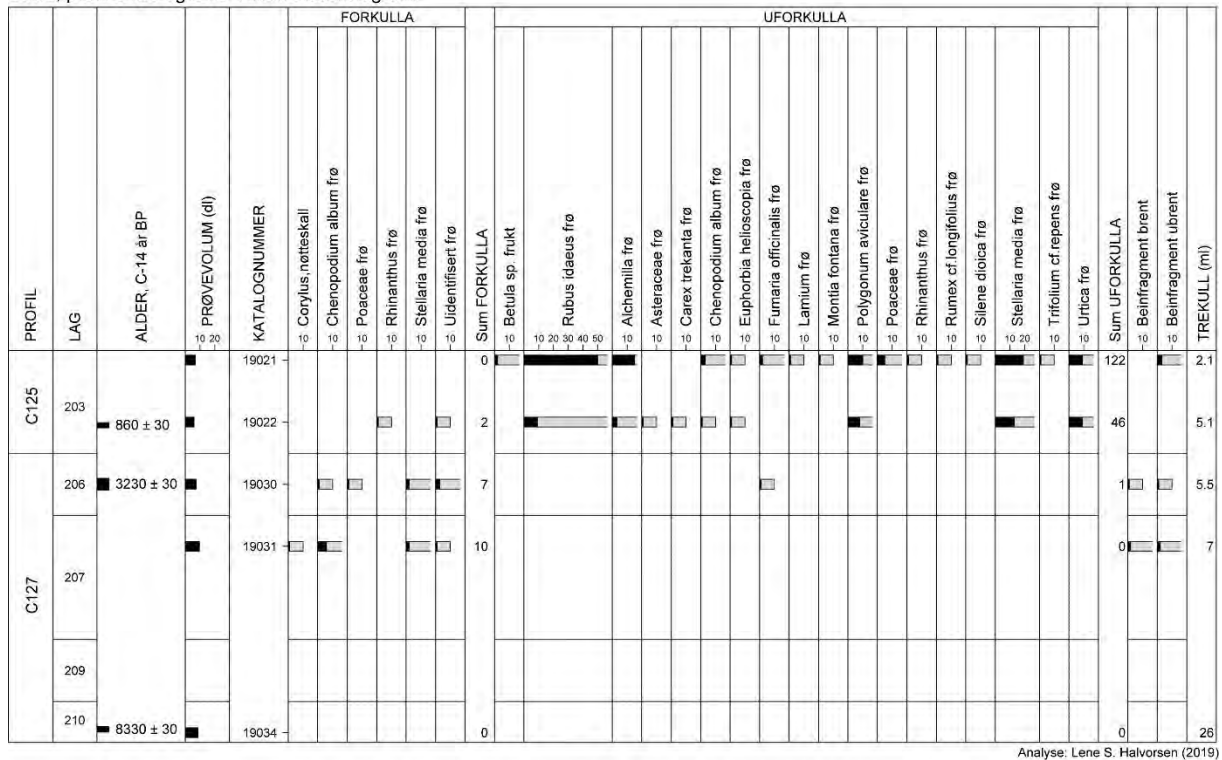


Analyse: Lene S. Halvorsen (2019)

Figur 9. Profil C125 og C127, pollendiagram. Sorte kurver viser prosent, grå denne verdien x 10. Diagrammet er tegnet i CORE 2.0 (Natvik & Kaland 1994).

I lag 205, et mørkt silt- og sandlag, ble det analysert en pollenprøve. Denne inneholder lite pollen, men med unntak av pollen fra engsyre (*Rumex acetosa*) og engsoleie (*Ranunculus acris*), er artssammensetningen relativt lik det en ser i laget under (lag 206). Dette er trolig en indikasjon på at lag 205 også er et dyrkingslag.

Bjørnkum sør, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane.
Lok.2, profil C125 og C127. Makrofossildiagram.



Analyse: Lene S. Halvorsen (2019)

Figur 10. Profil C125 og C127, makrofossildiagram. Sorte kurver viser prosent, grå denne verdien x 10. Diagrammet er tegnet i CORE 2.0 (Natvik & Kaland 1994).

I profilen er det tykke rasmasser som forseglar lagene 210–205, og over dette er det et lag (lag 203) som i felt er tolket til å representere historisk dyrking. Dette laget er datert til middelalder (kal. AD 1049–1256) og det er analysert en pollenprøve og to makrofossilprøver fra laget. Pollenprøven inneholder mye pollen, dominert av urter (under 10 % treslagspollen). Det er over 50 % gress (Poaceae), en del engplanter (kurvblomster – Asteraceae, engsoleie – *Ranunculus acris*, engsyre – *Rumex acetosa*, høymole – *R. longifolius*, jonsokblomst - *Silene*, fuglevikke – *Vicia cracca*, storkenebb - *Geranium*, arver – *Cerastium* type og *C. cerastoides* samt skjermplanter - Apiaceae), åkergress (burottype – *Artemisia*, perikum – *Hypericum*, tungress – *Polygonum aviculare* og åkersenneptype – *Sinapis* type) og noe korn (havrettype – *Avena* type, byggtype – *Hordeum* type og hvetetype – *Triticum* type). Det er forekomst av møkkindikerende sopp sporer (*Sordaria*, *Sporormiella*, *Cercophora* og *Podospora*) som indikerer beitende dyr (Mazier *et al.* 2009; Cugny *et al.* 2010). Det er funnet et par pollenkorn av andemat (*Lemna*) som indikerer nærhet til stillestående vann (pytter, grøfter e.l.). Makrofossilprøvene fra laget inneholder for det meste uforkullete frø. Disse antas å være samtidige med pollenet, da laget representerer en sen tidsperiode og det er bedre oppbevaring i dette laget. Det er mye frø av bringebær, spesielt i den øverste prøven i laget, ellers er det en del åkergress (vassarve – *Stellaria media*, tungress – *Polygonum aviculare*, meldestokk – *Chenopodium album*, åkervortemelk – *Euphorbia helioscopia*, jordrøyk – *Fumaria officinalis*, en leppeblomst - *Lamium*), engplanter (marikåpe – *Alchemilla*, gress – Poaceae, starr – *Carex*, engkall – *Rhinanthus*, høymol – *Rumex longifolius*, og kløver - *Trifolium*), det er også frø av stornesle (*Urtica*) som indikerer næringsrike forhold. Det er

forekomst av et par fragmenter av ubrent bein i den øverste makrofossilprøven i laget. Artssammensetningen viser at det på det tidspunktet lag 203 ble avsatt var dyrket mark i området, samtidig er det dyr på beite og engvegetasjon som trolig har vært slått.

3.2.3 Tolkning

I bunnen av profilen er det spor etter naturlig skogbrann (furu) rett under et raslag. Skogbrannen kan ha destabilisert vegetasjonen i fjellsiden og ført til at en del masse har rast ut, datering på trekull i laget viser at dette skjedde i mellommesolitikum.

Det er funnet spor etter dyrking i lag datert til eldre bronsealder, og det er også indikasjoner på bruk av husholdningsavfall til gjødsling av åkeren. Lagene som indikerer dyrking er forseglet/dekket av tykke rasmasser. Over dette er det et nytt dyrkingslag som er datert til tidlig middelalder. Her er det spor etter korndyrking, beitemarker og slått engvegetasjon.

4. Sammenfatning og tolkninger

Alle pollenprøvene fra forhistorisk tid inneholdt lite pollen og av de få pollenkorna som ble registrert var mange svært korroderte og kunne ikke identifiseres. Til tross for dette gir det samlede polleninnholdet i prøvene et bilde av et kulturlandskap.

På Bjørkum søre er det spor etter korndyrking (i hovedsak bygg - *Hordeum*) fra senneolitikum og eldre bronsealder. Det er indikasjoner på gjødsling av åkeren med aske/husholdningsavfall i denne perioden. Korndyrking fortsetter gjennom førromersk jernalder. I samme periode er det også beitet engvegetasjon i området.

Tidlig i eldre jernalder har det gått flom-/rasmasser over lokalitetene. Ved lok. 2 når disse massene ca. 1,5 meter, ved lok.1 er massene noe mindre mektige. Dateringene fra lagene over raset tyder på dyrking igjen på lok. 1 fra tidlig i romertid, men ved lok. 2 er dyrking over raset datert til tidlig i middelalder. Dette tyder på at raset i hovedsak påvirket lok. 2 med mye stor stein og løsmasser, men at man på lok. 1 slapp unna med mer finkornete masser som var enklere å dyrke opp i etterkant. I førromersk jernalder på Vestlandet ser man ofte en reduksjon i skogsvegetasjon rundt områder med dyrking, som regel fordi nye områder ble åpnet for beitemark. Det er mulig en slik aktivitet med åpning av vegetasjonen har ført til at fjellsidene over lokalitetene har blitt ustabile, og at raset kom som en effekt av dette.

Fra romertid er det igjen aktivitet på området som omfatter lok. 1, det er indikasjoner på dyrking og spor etter engvegetasjon. På lok. 2 ser det ut til at aktiviteten først starter opp igjen tidlig i middelalder. Da er det spor etter korndyrking (bygg, hvete og havre) i tillegg til beitet engvegetasjon og slåttemark.

Resultatene fra denne undersøkelsen passer bra inn med resultatene fra tidligere undersøkelser i området. På Bjørkum nordre ble det funnet spor etter korndyrking (i hovedsak bygg) og gjødsling i bronsealder og førromersk jernalder, og i samme periode er det også spor etter beitet engvegetasjon (Halvorsen 2012). Det er mye funn fra yngre jernalder som er tolket til å bety at det her lå en handelsplass i vikingtid, men det er også svake spor etter korndyrking i denne perioden samt i middelalder (Ramstad *et al.* 2011; Halvorsen 2012).

5. English summary

All pollen samples from pre-historic times contain very little pollen and of the few pollen types that are registered, many are very corroded and not possible to identify. However, the collective pollen contents of the samples indicate presence of a cultural landscape.

There are traces of cereal cultivation at Bjørkum south (mainly barley – *Hordeum*) from the Late Neolithic and Early Bronze Age. There are indications of fertilisation of the fields using ash/domestic waste in this period. Cereal cultivation continues through the Pre-Roman Iron Age. There has been grazed grassy vegetation in the area in the same periods.

Early in the Early Iron Age a large landslide/flood has covered the sites. At loc. 2 the landslide deposits reach 1.5 meters, at loc. 1 the deposits are slightly thinner. Dated material from the layers above the landslide deposits indicate cultivation at loc. 1 from the Early Roman Iron Age, and at loc. 2 the cultivation layers are dated to the Middle Ages. The landslide affected loc. 2 with large rocks/boulders and deposits, but it seems that loc. 1 was covered with finer grained deposits which probably were easier to cultivate afterwards. The Pre-Roman Iron Age was a period of increased opening of areas around cultivated areas in western Norway, usually to gain new areas for grazing. It is possible this type of activity led to the mountainsides being more unstable due to removal of tree cover, thus leading to the landslide.

From the Roman Iron Age there are signs of activity at loc. 1, possibly both cultivation and pasture/meadow. This type of activity seems to start again at loc. 2 only in the Middle Ages. At this point, there are indications of cereal growing (barley, wheat and oat) in addition to pasture land and mown meadows.

The results from this survey fits well with results from earlier investigations in the area. At Bjørkum north there was signs of cereal cultivation (mainly barley) and fertilisation of the fields in the Bronze Age and Pre-Roman Iron Age. In the same period there was signs of grazed meadow vegetation (Halvorsen 2012). Numerous archaeological artefacts from the Late Iron Age has been interpreted as indications of the presence of a Viking Age rural site here, but there are also indications of cereal cultivation in this period and in the Middle Ages (Ramstad *et al.* 2011; Halvorsen 2012).

6. Litteraturliste

- Beug, H.-J. 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. 542 pp. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- Cappers, R. T., Bekker, R. M. & Jans, J. E. 2006: *Digital seed atlas of the Netherlands*. 502 pp. Barkhuis publishing.
- Cugny, C., Mazier, F. & Galop, D. 2010: Modern and fossil non-pollen palynomorphs from the Basque mountains (western Pyrenees, France): the use of coprophilous fungi to reconstruct pastoral activity. *Vegetation History and Archaeobotany* 19, 391-408.
- Fægri, K., Iversen, J., Kaland, P. E. & Krzywinski, K. 1989: *Textbook of pollen analysis*. 4.ed. 328 pp. K. John Wiley & Sons.
- Halvorsen, L. S. 2007: Vegetasjonshistoriske undersøkelser i Lærdal, Sogn og Fjordane. De Naturhistoriske Samlinger, Bergen Museum, Universitetet i Bergen. Nr. 05/2007, Upublisert rapport.
- Halvorsen, L. S. 2012: Vegetasjons- og jordbrukshistorie på Bjørkum (gbnr.3/2), Lærdal, Sogn og Fjordane. Prosjekt: E 16 Stuvane-Seltun. Avdeling for Naturhistorie, Universitetsmuseet i Bergen, Universitetet i Bergen. Nr. 07/2012, Upublisert rapport.
- Hjelle, K. L. 1999: Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55-81.
- Hjelle, K. L. & Overland, A. 2008: Fremre Øygarden (gbnr. 49/2), Lærdal - analyser av pollenprøver fra dyrkingsprofiler. Nr. 01/2008. Upublisert rapport.
- Knagenhjelm, C. 2008: Arkeologiske utgravninger i Lærdal. Frigivningsundersøkelser ved Voldum - Borlaug, Lærdal kommune, Sogn og Fjordane. Universitetet i Bergen, Bergen Museum, Seksjon for ytre kulturminnevern, 3/2008.
- Lid, J. & Lid, D. T. 2005: *Norsk flora. 7. utgåve [The Norwegian Flora, 7th edition]*. 1230 pp. Det Norske Samlaget, Oslo, Norway.
- Loftsgarden, K., Ramstad, M. & Stylegar, F.-A. 2017: The skeid and other assemblages in the Norwegian 'Mountain Land'. In Glørstad, Z. T. & Loftsgarden, K. (eds.): *Viking-Age Transformations: Trade, Craft and Resources in Western Scandinavia.*, 232-249 pp. Routledge.
- Mazier, F., Galop, D., Gaillard, M.-J., Rendu, C., Cugny, C., Legaz, A., Peyron, O. & Buttler, A. 2009: Multidisciplinary approach to reconstructing local pastoral activities: an example from the Pyrenean Mountains (Pays Basque). *The Holocene* 19, 171-188.
- Natvik, Ø. & Kaland, P. E. 1994: CORE 2.0 Program.
- Punt, W. & Hoen, P. 1995: The Northwest European Pollen Flora, 56. Caryophyllaceae. *Review of Palaeobotany and Palynology* 88, 83-272.
- Ramstad, M., Halvorsen, L. S. & Olsen, A. B. 2011: Bjørkum: feasting, craft production and specialisation on a Viking Age rural site in Norway. *Antiquity* 85, 328.
- Reimer, P. J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hafliðason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., Manning, S. W., Niu, M., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Turney, C. S. M. & van der Plicht, J. 2013: IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55, 1869 - 1887.
- Stockmarr, J. 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis. *Pollen et spores* 13, 615-621.
- Stuiver, M. & Reimer, P. J. 1993: Extended 14C database and revised CALIB radiocarbon calibration program. (Version 7.0) *Radiocarbon* 35, 215-230.
- Stuiver, M., Reimer, P. J. & Reimer, R. W. 2013: CALIB 7.0 [www Program].
- van Geel, B. & Aptroot, A. 2006: Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82, 313-329.

- van Geel, B., Bohncke, S. & Dee, H. 1980/1981: A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 31, 367-448.
- van Geel, B., Buurman, J., Brinkkemper, O., Schelvis, J., Aptroot, A., van Reenen, G. & Hakbijl, T. 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi. *Journal of Archaeological Science* 30, 873-883.

7. Appendiks

De to lokalitetene hvor det ble tatt ut prøver til botaniske analyser ble gitt botanisk lokalitetsnummer BI 1072 (Lok.1) og BI 1073 (Lok. 2).

De innsamlete prøvene ble katalogisert og lagt inn i de paleobotaniske samlingene ved Universitetet i Bergen (Tabell A1).

Tabell A1. Oversikt over innsamlete prøver fra Bjørkum søre.

Lokalitet	Profil	Prøvetype	Katalognummer
1 BI 1072	C 179	Pollen	60850–60869
		Makrofossil	19005–19020
	C 553	Pollen	60915–60938
		Makrofossil	19045–19063
	C 550	Pollen	60893–60914
		Makrofossil	19035–19044
2 BI 1073	C 125	Pollen	60870–60884
		Makrofossil	19021–19028
	C 127	Pollen	60885–60892
		Makrofossil	19029–19034

7.1 Innsamlet materiale som ikke er analysert

Det ble samlet inn prøver fra en profil (C 550) i lok.1 som ikke ble analysert. Profil C 550 er fra samme sjakten som C 553. Denne sjakten ble åpnet i den enden av marka foran gården der det er noe mer fuktig enn resten (tele går seint her). Lagene i profilen viser et mørkt, brunsort lag i bunnen under ras-/flommasser av finkorna sand med linser av jernutfelling. I figur A1 vises profilen i forhold til profil C553. Pollenprøveuttaket er vist i figur A2 og tabellene A2 og A3.



Figur A1. Profil C550 før prøveuttak. Lokalisering til profil C553 er angitt med pil. Bildet er tatt mot Ø. Foto: LSH.

Profil C550



Figur A2. Profil C550 etter uttak av pollenprøver. Bildet er tatt mot NØ. Foto: LSH.

Tabell A2. Profil C550. Pollenprøveuttak, pollenserie 4. * = prøven er tatt fra rødbrun torvholdig del av laget (bølgete rødbrun linse).

Prøve- nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog- nummer
8	27	2	60914
7	31	2	60913
6	39	2	60912
5	47	2	60911
3	51	2	60910
4	59	2	60909
2	61	3	60908
1	63	4	60907
100	65	4	60906
99	103,5	4	60905
98	108,5	4	60904
97	111	5	60903
96	113,5	5	60902
95	116,5	5	60901
94	119	5	60900
93	122,5	5	60899
92*	126	5	60898
91	128	5	60897
90	131,5	5	60896
89	133,5	5B	60895
88	135	6	60894
87	144	6	60893

Det ble tatt en makrofossilserie rundt pollenserien med hovedvekt rundt de nedre pollenprøvene.

Tabell A3. Profil C550. Makrofossilprøveuttak, makrofossilserie 4. PPR = pollenprøvenummer.

* = mål er cm til venstre for høyre spiker.

Prøve- nummer	Dybde (cm)	Bredde (cm)	Lag	PPR	Katalog- nummer
1D	60,5–62,5	6–32	3	2	19035
2D	109–114,5	10–30*	5	96+97	19036
3D	114,5–116,5	10–30	5	95	19037
4D	116,5–120	10–30	5	94	19038
5D	120–123,5	10–30	5	93	19039
6D	123,5–127	10–30	5	92	19040
7D	127–129	10–30	5	91	19041
8D	129–132	10–30	5	90	19042
9D	132–135	10–40	5B	89	19043
10D	142–146	10–28	6	88	19044

B

Bjørkum Søre, Lærdal, Norway: soil micromorphology (including SEM/EDS), soil chemistry (including XRF) and magnetic susceptibility

By

Richard I Macphail Institute of Archaeology, University College London (UCL), 31-34,
Gordon Sq., London WC1H 0PY, UK

and

Johan Linderholm, Samuel Eriksson and Christian Hristov Environmental Archaeology
Laboratory (MAL), University of Umeå, S-90187 Umeå, SWEDEN.

(Report for *University Museum of Bergen*, January, 2020)

Extended summary

A 10-thin section and 7 bulk analysis investigation was carried out on profile C179 (SEM/EDS on thin section 511; LOI, fractionated P, MS, MS550 and XRF on bulk samples). The lowermost deposits (Layers 9 and uppermost 10) are phosphate enriched (~370 ppm CitPOI), with Layer 9 being both relatively humic and containing a high amount of organic phosphate (3.6% LOI; PQuota=1.65). As suggested by the soil micromorphology, this chemistry is consistent with the soil being a bioworked manured cultivated soil – albeit seemingly dating to the Neolithic, with manuring also including burnt settlement waste (magnetic susceptibility also enhanced); at Profile C535 the same layer records *Urtica* pollen (a plant requiring nitrogen) and artefacts likely associated with a Neolithic occupation (Halvorsen, 2019; Y. Dahl, pers. comm.). There is no evidence of slash and burn cultivation. Other examples of suggested Neolithic manuring in Scotland, UK and mainland Europe in the literature, are given. Thin section studies also revealed inwash of probable alluvium at times (flooding and high waters also indicated by traces of algae; Halvorsen, 2019; Y. Dahl, pers. comm.), which has the effect of weakening the anthropogenic signals measured during bulk analyses. Layer 8 soils become less humic (2.1-2.3% LOI) due to mixing with colluvia of subsoil origin. Magnetic susceptibility, which is constantly high (natural magnetite content?), increases upwards (Layer 10 uppermost MS=253 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$; Layer 6 lower MS=528 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$). As noted above, these anthropogenic signals are, however, diluted by alluviation at the base (e.g. Layer 9) and increasingly, colluvium of subsoil/geological substrate upwards (e.g. Layer 6 upper). Despite mixing with these more sterile colluvia throughout, there are indications of soils of a managed landscape being eroded into this profile location during the Bronze Age, and can be possibly linked to ard-ploughed soils at profile C553 (Y. Dahl, pers. comm.). Upwards, Pre-Roman Iron Age deposition much more strongly records waste from fire installations/hearths and possible artisan activities resulting in a markedly enhanced magnetic susceptibility (Layer 6 lower MS=528 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$), including the likelihood of iron working/use of iron tools in these suggested hearth areas (ferruginous/iron fragments with 43.7-61.9% Fe, compared to background soil: 2.33-3.90% Fe; bulk XRF data=5.3-5.9% Fe in these upper layers). There is also a hint that amounts of Cu and Zn are enhanced. It can also be tentatively suggested that abandoned settlements upslope developed pasture soils (as also suggested by the pollen data; Halvorsen, 2019), but

these became rapidly eroded when ploughing was renewed. The report is supported by 49 figures, 5 tables and a CD-Rom archive.

Introduction

Ten thin section samples from Bjørkum Søre, Lærdal, Norway were received from Yvonne Dahl, Søren Diinhoff and Morten Ramstad (Department of Cultural Heritage, University Museum of Bergen). The C179 profile through this Lærdalselva valley fill recorded several activity phases from as early as the Neolithic (2139-1957 BC), through the Bronze Age to the Pre-Roman Iron Age (328-204 BC/384-339 BC; associated with a long house) (Y. Dahl, pers. comm.). The undisturbed monolith samples underwent a combined soil micromorphology (including SEM/EDS) and geochemical study, including XRF (Goldberg and Macphail, 2006; Macphail and Goldberg, 2018; Viklund et al., 2013).

Samples and methods

Soil micromorphology

The 10 undisturbed monolith samples were assessed, and impregnated with a clear polyester resin-acetone mixture, ahead of curing and slabbing for 75x50 mm-size thin section manufacture by Spectrum Petrographics, Vancouver, Washington, USA (Goldberg and Macphail, 2006; Murphy, 1986) (e.g. Figs 1 and 12). The thin sections were further polished with 1,000 grit papers and analysed using a petrological microscope under plane polarised light (PPL), crossed polarised light (XPL), oblique incident light (OIL) and using fluorescence microscopy (blue light – BL), at magnifications ranging from x1 to x200/400. Microchemical studies (SEM/EDS – Energy Dispersive X-Ray Spectrometry; Table 4, 39a; (Weiner, 2010). Thin sections were described, ascribed soil microfabric types (MFTs) and microfacies types (MFTs) (see Tables 1 and 3), and counted according to established methods; (Bullock et al., 1985; Courty, 2001; Courty et al., 1989; Macphail and Cruise, 2001; Macphail and Goldberg, 2018; Nicosia and Stoops, 2017; Stoops, 2003; Stoops et al., 2018; Weiner, 2010).

Bulk soil chemical and physical properties: A five parameter analysis routine was applied throughout the study (7 bulk samples associated with thin sections were analysed; Table 2). It has been developed and adapted for soil prospection and bulk analysis of occupation soils and features. Analysed parameters comprise organic matter (loss on ignition [LOI], Carter 1993), two fractions of phosphate (inorganic [Cit-P], and sum of organic and inorganic [Cit-POI])

(Engelmark & Linderholm 1996, Linderholm 2007) and magnetic susceptibility (MS- χ_{lf}) and MS550 (Clark 2000, Linderholm 2007, Engelmark & Linderholm 2008). These analyses provide information on various aspects concerning: phosphate, iron and other magnetic components and total organic matter in soils and sediments, and its relationship to phosphate. (Further details can be found in (Viklund et al., 2013). In addition, bulk samples were additionally analysed employing XRF (X-ray fluorescence; Table 3; Berthold and Mentzer, 2017).

Results and discussion

Soil chemistry (including XRF) and magnetic susceptibility

Data are presented in Tables 2-3, and discussed within the soil micromorphology text.

Soil micromorphology

Soil micromorphology and SEM/EDS results are presented in Tables 1, 3-4, illustrated in Figs 1-47, and supported by CD-rom archive information. 15 major characteristics, in 12 major layers/sub-units, were identified and counted from the 10 thin sections.

Layer 010 (504): Here there is an alluvial fine sand and silt sediment (Lærdalselva valley), which have been biologically homogenised (Figs 1-3), and later affected by burrowing down of anthropogenic soils above in Layer 009, as well silt loam inwash (Figs 4-5). This mixing down from Layer 9 probably accounts for the enhanced phosphate and magnetic susceptibility levels (340 ppm P, MS=253 $\chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$; Table 2).

Layer 009 (504): This could be the lower remains of a manured cultivated soil (as indicated by fine charcoal, phosphate content and strongly enhanced magnetic susceptibility; 375 ppm P, PQuota=1.65, 3.6% LOI; MS= 469 $\chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$; Table 2; Fig 48) (Deák et al., 2017; Viklund et al., 2013). It is strongly bioworked, and the LOI and organic phosphate (from manuring) peaks at this level. There is no clear evidence that agriculture at this location was based upon slash-and-burn – a farming method that has proven not to be sustainable in other areas of Scandinavia (Macphail and Goldberg, 2018, 297-299; Viklund, 1998a, 1998b). Instead, this Neolithic soil appears to have been manured with both organic manure (dung) and settlement waste, with at Profile C535 the same layer recording the *Urtica* pollen (a plant requiring nitrogen) and artefacts likely associated with a Neolithic occupation (Halvorsen, 2019; Y. Dahl, pers. comm.). Suggestions of Neolithic manuring have been in the literature

for some time (Bakels, 1997; Macphail and Linderholm, 2004; Simpson, 1998; Troels-Smith, 1984).

Of additional importance are the abundant bands and infills of yellowish silt loam containing small amounts of very fine charcoal, which may also record overbank muddy alluvial flood sedimentation (Figs 1, 6-9) (Brammer, 1971; Duchaufour, 1982, 187; Macphail and Goldberg, 2018, section 5.2; Reineck and Singh, 1986, 298) Trace amounts of algae (*Zygnematales-Desmidium*) also indicates the occurrence of high groundwater levels (Halvorsen, 2019; Y. Dahl, pers. comm.) This input of silt loam alluvium has the likely effect of diluting the anthropogenic phosphate and magnetic susceptibility signal in this layer. It can be noted in comparison that at the Gudbrandsdalen sites cultivated and manured soils were also affected by alluvial episodes, including inwashed sediments (Macphail et al., 2016).

Layer 009 (505): Despite post-depositional effects of compaction and oxidation, the apparent previously high levels of biological activity, combined with the fine charcoal content and relict possible humic nature of the soil, seems to suggest that this was a manured cultivated soil in the Lærdalselva valley (Figs 10-11) (Deák et al., 2017; Viklund et al., 2013) (cf. cultivated soils within alluvial sequences at Gudbrandsdalen Macphail et al., 2016).

Layers 008- 009 (506): Over the uppermost part of Layer 009, Layer 008 also appears to be a manured cultivation soil (consistent with the pollen data; Halvorsen, 2019), but one which is over-thickened by colluviation and probable fine sandy (seasonal?) alluviation (Figs 12-16) (Farres et al., 1992; Macphail, 1992; cf. Gudbrandsdalen). There are patches and layers particularly rich in fine and very fine charcoal, as well containing traces of fine burnt mineral material (Fig 15). This suggests manuring also included settlement waste – see magnetic susceptibility (Viklund et al., 2013).

Layer 008 (507): The colluvial character of the soil-sediment increases upwards with probable wash separation of fine sands and fragmentation of finer cultivated soil from upslope (Figs 17-20). Manured cultivated soils have become diluted in this depositional location.

Layer 008 [Layer 007] (508): Colluvial soil-sediment deposition continues with mixed soil types and fine sands, as below (507). Here, also there has been apparent burrowing mixing with Layer 007 above, introducing more strongly anthropogenic soils – of probable hearth waste origin (with concentrated very fine charcoal and burnt mineral material; Figs 21-22).

This mixing-in of overlying fine anthropogenic debris led especially to a strongly enhanced magnetic susceptibility signal ($MS= 503 \chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$; Table 2; Fig 49).

Layers 007-008 (509): Here, at the junction of Layers 007 and 008, it seems clear that the colluvium changes in character, with much higher levels of fine charcoal and burnt fine mineral debris in Layer 007, compared to Layer 008 (Figs 23-29; see also Figs 21-22). Certainly, the levels of biological activity throughout also suggest soils could be plaggen-like cultivated soil accumulations, manured with settlement waste (Pape, 1970; van de Westeringh, 1988; Viklund et al., 2013). The concentrations of such high amounts of fine charcoal and inclusion of fine burnt mineral material could be relict of ploughed-out occupation soils – such as could be associated with use of fire installations – again recording a high magnetic susceptibility of $478 \chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$ and may be recording artisan activities in the Bronze Age? (possibly enhanced Cu and Zn were also noted).

Layer 007 (510): Colluvial occupation soil accumulation continued, again, possibly through ploughing out of settlement areas upslope (Figs 30-34), which may be recorded through pollen analysis of these Bronze Age soils indicating indications of grassland-pasture and cultivation, and by an ard-ploughed Bronze Age soil at Profile C553 testifying to a likely permanently cultivated (and manured?) field (Y. Dahl, pers. comm.).

Layer 006/[Layer 007] (511): Concentrations of fine and coarse wood charcoal and gravel occur at 25-40 mm depth in this colluvial soil, which is mainly characterised by very fine charcoal-rich occupation soils containing fine burnt (ferruginous) mineral material (43.7-61.9% Fe, compared to background soil: 2.33-3.90% Fe; Table 3, Fig 39a) – all indicating a settlement provenance; eroded contexts could be hearths, and other fire installations ($MS=501 \chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$; Figs 35-39) (Mallol et al., 2017; Röpke and Dietl, 2017). Burrow fills of sterile loamy silts and fine sands probably derive from overlying colluvial soils (Layer 004?) (Figs 40-41). These data are probably strongly influenced by seemingly intensive Pre-Roman Iron Age settlement activities, which produced much burnt occupation material and trace amounts of cereal pollen (Halvorsen, 2019; Y. Dahl, pers. comm.), consistent with the high levels of magnetic susceptibility and possibly enhanced levels of Cu and Zn.

Layer 006 (512): Erosion and colluvial deposition of settlement soils continued. There is the possibility that settlement areas were abandoned to surface pedogenic processes associated with pasture(?) (see ‘Site Transformation’ – Chapter 12, Macphail and Goldberg, 2018). This

could have occurred before the settlement area was ploughed, which then became susceptible to rain splash and erosion (Deák et al., 2017; Macphail and Goldberg, 2018, 305 et seq.); one comparable case being at Hesby, Vestfold; Viklund et al., 2013).

Layers (004)/006 (513): Layer 006 continues to record (proxy) information on past intensive settlement activity upslope, and occurring here at C179 as subrounded clasts eroded from soils hypothetically formed in the occupation soils (Fig 42). Hearth/fire installation debris includes fine and coarse charcoal, probably heated rocks, with possible hearth make-up and charred cereal fragments (Figs 42-45) (here there are hints of enhanced quantities of Cu and Zn from artisan work here there is the highest MS measurement in the profile; $MS = 528 \chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$; Tables 2-3).

When soil data from Fløenbakken (Bergen) are compared (Macphail et al., 2019) none of the contexts record such high MS levels, clearly indicating industrial/craft iron working/use of iron tools at Bjørkum Søre (Macphail, 2003; geological differences may also be contributory). Layer 004, above, appears to have been a waterlain colluvial soil-sediment, that was muddy at times – hence matrix panning and infills, and resulting diminished magnetic susceptibility signal ($MS = 382 \chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$; Figs 42, 46-47) (Farres et al., 1992). This valley site had become partially infilled with colluvium, and layer 004 could also be recording possible renewed alluviation – at C179 as fine overbank sediments.

Conclusions

A 10-thin section and 7 bulk analysis investigation was carried out on profile C179 (SEM/EDS on thin section 511; LOI, fractionated P, MS, MS550 and XRF on bulk samples). The lowermost deposits (Layers 9 and uppermost 10) are phosphate enriched (~370 ppm CitPOI), with Layer 9 being both relatively humic and containing a high amount of organic phosphate (3.6% LOI; PQuota=1.65). As suggested by the soil micromorphology, this chemistry is consistent with the soil being a bioworked manured cultivated soil – albeit seemingly dating to the Neolithic, with manuring also including burnt settlement waste (magnetic susceptibility also enhanced); at Profile C535 the same layer records *Urtica* pollen (a plant requiring nitrogen) and artefacts likely associated with a Neolithic occupation (Halvorsen, 2019; Y. Dahl, pers. comm.). There is no evidence of slash and burn cultivation. Other examples of suggested Neolithic manuring in Scotland, UK and mainland Europe in the literature, are given. Thin section studies also revealed inwash of probable alluvium at

times (flooding and high waters also indicated by traces of algae; Halvorsen, 2019; Y. Dahl, pers. comm.), which has the effect of weakening the anthropogenic signals measured during bulk analyses. Layer 8 soils become less humic (2.1-2.3% LOI) due to mixing with colluvia of subsoil origin. Magnetic susceptibility, which is constantly high (natural magnetite content?), increases upwards (Layer 10 uppermost MS=253 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$; Layer 6 lower MS=528 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$). As noted above, these anthropogenic signals are, however, diluted by alluviation at the base (e.g. Layer 9) and increasingly, colluvium of subsoil/geological substrate upwards (e.g. Layer 6 upper). Despite mixing with these more sterile colluvia throughout, there are indications of soils of a managed landscape being eroded into this profile location during the Bronze Age, and can be possibly linked to ard-ploughed soils at profile C553 (Y. Dahl, pers. comm.). Upwards, Pre-Roman Iron Age deposition much more strongly records waste from fire installations/hearths and possible artisan activities resulting in a markedly enhanced magnetic susceptibility (Layer 6 lower MS=528 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$), including the likelihood of iron working/use of iron tools in these suggested hearth areas (ferruginous/iron fragments with 43.7-61.9% Fe, compared to background soil: 2.33-3.90% Fe; bulk XRF data=5.3-5.9% Fe in these upper layers). There is also a hint that amounts of Cu and Zn are enhanced. It can also be tentatively suggested that abandoned settlements upslope developed pasture soils (as also suggested by the pollen data; Halvorsen, 2019), but these became rapidly eroded when ploughing was renewed.

Acknowledgements

The author thanks Yvonne Dahl, Søren Diinhoff and Morten Ramstad (Department of Cultural Heritage, University Museum of Bergen) for supplying samples background information and discussion. L. S. Halvorsen supplied palaeobotanical data (Halvorsen, 2019). Tom Gregory (UCL) kindly supplied SEM/EDS support.

References

- Bakels, C. C., 1997, The beginnings of manuring in western Europe: *Antiquity*, v. 71, no. 272, p. 442-445.
- Berthold, C., and Mentzer, S. M., 2017, X-ray microdiffraction, in Nicosia, C., and Stoops, G., eds., *Archaeological soil and sediment micromorphology*: Chichester, Wiley Blackwell, p. 417-429.
- Brammer, H., 1971, Coatings in seasonal flooded soils: *Geoderma*, v. 6, p. 5-16.
- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G., and Tursina, T., 1985, *Handbook for Soil Thin Section Description*, Wolverhampton, Waine Research Publications, 152 p.:
- Carter, M. R., 1993, *Soil sampling and methods of analysis*, London, Lewis Publishers.

- Clark, A., 2000, *Seeing beneath the soil: prospecting methods in archaeology*. New edition London, Routledge.
- Courty, M. A., 2001, Microfacies analysis assisting archaeological stratigraphy, in P. Goldberg, Holliday, V. T., and Ferring, C. R., eds., *Earth Sciences and Archaeology*: New York, Kluwer, p. 205-239.
- Courty, M. A., Goldberg, P., and Macphail, R. I., 1989, *Soils and Micromorphology in Archaeology* (1st Edition), Cambridge, Cambridge University Press, Cambridge Manuals in Archaeology, 344 p.:
- Deák, J., Gebhardt, A., Lewis, H. A., Usai, M. R., and Lee, H., 2017, Soils disturbed by vegetation clearance and tillage, in Nicosia, C., and Stoops, G., eds., *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*: Chichester, Wiley Blackwell, p. 233-264.
- Duchaufour, P., 1982, *Pedology*, London, Allen and Unwin, 448 p.:
- Engelmark, R., and Linderholm, J., 1996, Prehistoric land management and cultivation. A soil chemical study, in Mejdahl, V., and Siemen, P., eds., *Proceedings from the 6th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology, Esbjerg 1993*, Arkaeologiske Rapporter Number 1: Esbjerg, Esbjerg Museum, p. 315-322.
- , 2008, *Miljöarkeologi Människa och Landskap – en komplicerad dynamik. Projektet Öresundsförbindelsen. (Environmental Archaeology. Man and Landscape – a dynamic interrelation. The Öresund Fixed Link Project)*, Malmö, Kulturmiljö 92 p.:
- Farres, P. J., Wood, S. J., and Seeliger, S., 1992, A conceptual model of soil deposition and its implications for environmental reconstruction, in Bell, M., and Boardman, J., eds., *Past and Present Soil Erosion*, Monograph 22: Oxford, Oxbow, p. 217-226.
- Goldberg, P., and Macphail, R. I., 2006, *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Oxford, Blackwell Publishing, 455 p.
- Halvorsen, L. S., 2019, Paleobotaniske analyser av profiler på Bjørkum Søre. Report No. 15 – 2019, University Museum of Bergen.
- Linderholm, J., 2007, Soil chemical surveying: a path to a deeper understanding of prehistoric sites and societies in Sweden: *Geoarchaeology*, v. 22, no. 4, p. 417-438.
- Macphail, R. I., 1992, Soil micromorphological evidence of ancient soil erosion, in Bell, M., and Boardman, J., eds., *Past and Present Soil Erosion*, Volume Monograph 22: Oxford, Oxbow, p. 197-216.
- , 2003, Industrial Activities - Some Suggested Microstratigraphic Signatures: ochre, building materials and iron-working, in Wiltshire, P. E. J., and Murphy, P., eds., *The Environmental Archaeology of Industry*, AEA Symposia No. 20: Oxford, Oxbow, p. 94-106.
- Macphail, R. I., and Cruise, G. M., 2001, The soil micromorphologist as team player: a multianalytical approach to the study of European microstratigraphy, in Goldberg, P., Holliday, V., and Ferring, R., eds., *Earth Science and Archaeology*: New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, p. 241-267.
- Macphail, R. I., and Linderholm, J., 2004, Neolithic land use in south-east England: a brief review of the soil evidence, in Cotton, J., and Field, D., eds., *Towards a New Stone Age*, Research Report 137: York, CBA, p. 29-37.
- Macphail, R. I., Cruise, G. M., Courty, M. A., Crowther, J., and Linderholm, J., 2016, 27. E6 Gudbrandsdalen Valley Project (Brandrud, Fryasletta, Grytting and Øybrekka), Oppland, Norway: soil micromorphology (with selected microchemistry, bulk soil chemistry, carbon polymer, particle size and pollen analyses), in Gundersen, I. M., ed., *Gård og utmark i Gudbrandsdalen. Arkeologiske undersøkelser i Fron 2011-2012*: Kristiansand, Portal forlag, p. 304-317.
- Macphail, R. I., and Goldberg, P., 2018, *Applied Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 630 p.:

- Macphail, R. I., Linderholm, J., and Erikson, S., 2019, *Fløyenbakken, Bergen: soil micromorphology including SEM/EDS analyses* (report for University Museum of Bergen): Institute of Archaeology, University College London.
- Mallol, C., Mentzer, S. M., and Miller, C. E., 2017, Combustion features, in Nicosia, C., and Stoops, G., eds., *Archaeological soil and sediment micromorphology*: Chichester, Wiley, p. 299-330.
- Murphy, C. P., 1986, *Thin Section Preparation of Soils and Sediments*, Berkhamsted, A B Academic Publishers.
- Nicosia, C., and Stoops, G., 2017, *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*. : Chichester, Wiley Blackwell, p. 476.
- Pape, J. C., 1970, Plaggen soils in the Netherlands: *Geoderma*, v. 4, p. 229-255.
- Reineck, H. E., and Singh, I. B., 1986, *Depositional Sedimentary Environments*, Berlin, Springer-Verlag.
- Röpke, A., and Dietl, C., 2017, Burnt soils and sediments, in Nicosia, C., and Stoops, G., eds., *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*: Chichester, Wiley Blackwell, p. 173-179.
- Stoops, G., 2003, *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*, Madison, Wisconsin, Soil Science Society of America, Inc., 184 p.:
- Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., 2018, *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths* (2nd Edition): Amsterdam, Elsevier, p. 982 p.
- Troels-Smith, J., 1984, Stall feeding and field manuring in Switzerland about 6000 years ago: *Tools and Tillage*, v. 5, no. 1, p. 13-25.
- van de Westeringh, W., 1988, Man-made soils in the Netherlands. especially in sandy areas ("Plaggen Soils"), in Groenman-van Waateringe, W., and Robinson, M., eds., *Man-made Soils*, International Series 410: Oxford, British Archaeological Reports, p. 5-19.
- Viklund, K., 1998, Cereals, Weeds and Crop Processing in Iron Age Sweden. Methodological and interpretive aspects of archaeobotanical evidence, *Umea, Archaeology and Environment* 14, 192 p.
- Viklund, K., 1998, Tidiga fähus - de arkeobotaniska beläggen., in Viklund, K., Engelmark, R., and Linderholm, J., eds., *Fähus från bronsålder till i dag*: Lund, Nordiska museet, p. 14-21.
- Viklund, K., Linderholm, J., and Macphail, R. I., 2013, Integrated Palaeoenvironmental Study: Micro- and Macrofossil Analysis and Geoarchaeology (soil chemistry, magnetic susceptibility and micromorphology), in Gerpe, L.-E., ed., *E18-prosjektet Gulli-Langåker. Oppsummering og arkeometriske analyser*, Bind 3: Bergen, Fagbokforlaget, p. 25-83.
- Weiner, S., 2010, *Microarchaeology. Beyond the Visible Archaeological Record*, Cambridge, Cambridge University Press, 396 p.:

Table 1: Bjørkum Søre, Lærdal, Norway; samples and soil micromorphology counts

Thin section	Relative depth	Layer	Bulk sample	MFT	SMT	%Voids	Gravel	Roots	Charcoal	PossChar Cereal	Burnt mineral
BJ-S 513	0-75 mm	L006	xL6 upper	E1/D2	4a,3b/3b,(4a)	25-35%(55%)	f		aaa	a-l	aaa
BJ-S 512	0-75 mm	L006	xL6 lower	D2	3b,3a(4a)	35%(45%)	ff		aaa		a
BJ-S 511	0-75 mm	l006-L007		D1	3a,3b,4a	20-30%(40%)	f		aaaa		aa
BJ-S 510	0-75 mm	L007	xL7	C2	3a,2b,2c,FS	30%(45%)	f		aaa		aa
BJ-S 509	0-75 mm	L007-L008		C1(B4)	3a(FS)/2b,2c,3a(FS)	(45%)35%/30%	*		aaaa/aa		a*
BJ-S 508	0-75 mm	L008	xL8 upper	B4(C1)	2c,2b,FS,3a	35%(55%)	*		aa(aaaa)		a*
BJ-S 507	0-75 mm	L008		B4	2c,2b,FS	50%(40%)			aa		
BJ-S 506	0-60(68) mm	L008	xL8 lower	B3	2c	35%(45%)		a*	aaa		a*
BJ-S 506	60(68)-75 mm	L009		<i>as B2, below</i>							
BJ-S 505	0-75 mm	L009	xL9	B2	2b	40%(60%)	*		aaa		
BJ-S 504	0-35 mm	L009		B1	2a,1a	(45%)20%			aaa		
BJ-S 504	35-75 mm	L010	xL10	A1	1a(2a)	40%			(a*)		
<i>Table 1, cont.</i>											
Thin section	Poss HearthFrag	Zloam pans	Matrix pans	2ndary Fe	Thin burrows	Broad burrows	V. thin O-M exer.	Thin O-M exer.	Broad O-M exer.		
BJ-S 513	a-1		aa/0		aaa	aaaaa	aaa	aaa	aaaaa		
BJ-S 512					aaa	aaaaa	aaaaa	aaaa	aaaa		
BJ-S 511					aaaa	aaaaa	aaaa	aaa	aaaa		
BJ-S 510					aaaaa	aaaaa	aaaaa	aaa	aaa		
BJ-S 509					aaaaa	aaaaa	aaaaa	aaaa	aaaa		

BJ-S 508			a*		aaaaa	aaaaa	aaaaa	aaaa	aa		
BJ-S 507			a		aaaaa	aaaaa	aaaaa	aa	aa		
BJ-S 506			aa		aaa	aa	aaaaa	aaa	aaa		
BJ-S 506											
BJ-S 505					aaaaa	aaaa	aaa	aaaa	aaa		
BJ-S 504		aaaa		a	aaa	aaaa	aa	aaa	aa		
BJ-S 504		(a)		(a)	aa	aaa	aa	aa	aa		

* - very few 0-5%, f - few 5-15%, ff - frequent 15-30%, fff - common 30-50%, ffff - dominant 50-70%, fffff - very dominant >70%;

a - rare <2% (a*1%; a-1, single occurrence), aa - occasional 2-5%, aaa - many 5-10%, aaaa - abundant 10-20%, aaaaa - very abundant >20%

Table 2: Bjørkum Søre, Lærdal, Norway; ‘five parameter’ analysis of bulk subsamples (draft report)

Thin section	Profile/Layer	MSlf	MS550lf	MSQuota	CitP	CitPOI	PQuota	LOI
Sample	<i>C179</i>				ppm	ppm		%
BIJ-S 512	6 upper	382	311	0.81	238	368	1.54	3.6
BJ-S 513	6 lower	528	454	0.86	238	379	1.59	3.3
BJ-S 512	7	501	420	0.84	255	378	1.48	3.3
BJ-S 510	8 upper	478	400	0.84	285	412	1.45	2.1
BJ-S 508	8 lower	503	384	0.76	336	396	1.18	2.3
BJ-S 506	9	469	376	0.80	228	375	1.65	3.6
BJ-S 504	10 (uppermost)	253	172	0.68	343	374	1.09	1.9

Table 3: Bjørkum Søre, Lærdal, Norway; XRF on bulk samples (selected data) (draft report)

Thin section	Profile/Layer	Fe	Mn	Ti	Ca	K	S	Ag	As	Cu	Ni	Pb	Sr	Zn	Rb
Sample	<i>C179</i>	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm
BIJ-S 512	6 upper	5.9	1.3	1.1	nd	nd	nd	23.6	3.7	48.3	62.5	15.6	576.8	184.5	
BJ-S 513	6 lower	5.4	1.2	1.1	nd	nd	nd	14.2	1.8	44.6	61.4	12.9	609.1	251.3	71.6
BJ-S 512	7	5.3	1.4	0.1	2.4	1.8	2.9	10.8	1.8	31.6	51.9	14.8	576.1	206.6	77.2
BJ-S 510	8 upper	5.8	1.3	1.2	nd	nd	nd	21.7	2.7	40.4	50.3	14.1	604.5	238.3	67.7
BJ-S 508	8 lower	6.2	1.3	1.2	nd	nd	nd	28.4	3.1	34.8	51.5	15.8	561.3	187.3	72.1
BJ-S 506	9	6.0	1.2	1.0	2.1	1.9	2.8	21.6	1.4	25.1	60.5	17.2	553.5	186.6	75.5
BJ-S 504	10 (uppermost)	6.4	1.2	1.1	nd	nd	nd	30.9	nd	33.9	40.3	16.6	530.2	187.4	65.0

Nd: not determined

Table 4: SEM/EDS analysis – on thin section BJ-S-511 (%element)

	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe
Soil	0.5	0.69	2.59	5.94	0.11		0.25	0.49	1.27	0.15	0.04	2.33
Iron? fragment		1.45	2.15	3.08	0.07		0.21	0.16	0.7	0.46		43.7
Soil	0.62	0.95	3.04	8.67	0.23	0.07	0.55	0.74	1.83	0.2	0.08	3.9
Iron fragment		0.27	1.05	1.43			0.06		0.13	0.15		61.9

Table 5: Bjørkum Søre, Lærdal, Norway; soil micromorphology descriptions and preliminary interpretations

Microfacies type (MFT)/Soil microfabric type (SMT)	Sample No.	Depth (relative depth) Soil Micromorphology (SM)	Preliminary Interpretation and Comments
			<i>C179</i>
MFT E1/4a, 3b Over MFT D2/SMT 3b, (4a)	BJ-S 513	0-75 mm SM: Heterogeneous, fragmented subrounded fine and coarse clasts of black humic fine sandy silt loam containing concentrated very fine charcoal (SMT 3b) and its less charcoal-rich and loamy fine sand variants (SMT 3a), and upwards (~0-40 mm) dominant amounts of blackish brown loamy micaceous silts and fine sands (SMT 4a) in broad and very broad channels; <i>Microstructure</i> : structureless overall, with fine and coarse aggregates and fragmented massive upwards, 55% voids overall (simple and complex packing voids and open channels) with 20-35% intrapedal voids (fine channels and vughs); <i>Coarse Mineral</i> : as below with few fine and coarse gravels (max 6mm) including granitic rock fragments; <i>Organic and Anthropogenic</i> : many fine and coarse wood charcoal (max 5mm), including 4mm-size carbonised seed (probable cereal grain), and many burnt mineral grains including heat altered rocks – showing fracturing – and 2.5mm-size example of fine charcoal-associated possibly heated silt loam constructional material (e.g. hearth make-up); <i>Fine Fabric</i> : as below ; <i>Pedofeatures</i> : <i>Textural</i> : occasional matrix intercalations, pans and infills	Layers (004)/006 Heterogeneous, fragmented subrounded fine and coarse clasts of black humic fine sandy silt loam containing concentrated very fine charcoal and its less charcoal-rich and loamy fine sand variants, and upwards (~0-40 mm) dominant amounts of blackish brown loamy micaceous silts and fine sands in broad and very broad channels. Few fine and coarse gravels (max 6mm) including granitic rock fragments, many fine and coarse wood charcoal (max 5mm), including 4mm-size carbonised seed (probable cereal grain), and many burnt mineral grains including heat altered rocks – showing fracturing – and 2.5mm-size example of fine charcoal-associated possibly heated silt loam constructional material (e.g. hearth make-up), were encountered. The layer(s) are characterised by occasional matrix intercalations, pans and infills in micaceous silt and fine sands, many thin and very abundant broad burrows, and

		<p>in micaceous silt and fine sands; <i>Fabric</i>: many thin and very abundant broad burrows; <i>Excrements</i>: many very thin, many thin and very abundant broad organo-mineral excrements.</p>	<p>many very thin, many thin and very abundant broad organo-mineral excrements. <i>Layer 006 continues to record (proxy) information on intensive settlement activity upslope, and occurring here as eroded subrounded clasts eroded from soils formed in the occupation soils. Hearth/fire installation debris includes fine and charcoal, probably heated rocks, and possible hearth make-up and charred cereal fragments. Cf Floenbakken remains. Layer 004, above, appears to have been a waterlain sediment, that was muddy at times – hence matrix panning and infills. Valley site was partially infilled with colluvium, and layer 004 could be renewed alluviation – here fine overbank sediments.</i></p>
MFT D2/SMT 3b, 3a(4)	BJ-S 512	<p>0-75 mm SM: Fragmented with subrounded fine and coarse clasts of black humic fine sandy silt loam containing concentrated very fine charcoal (SMT 3b) and its less charcoal-rich and loamy fine sand variants (SMT 3a), and very few channels with blackish brown loamy silts and fine sands (SMT 4a); <i>Microstructure</i>: structureless with aggregates, 35% intrapedal voids (fine channels and vughs) and 45% voids overall (simple and complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i>: as below, with frequent gravel and small stones (max</p>	<p>Layer 006 Fragmented with subrounded fine and coarse clasts of black humic fine sandy silt loam containing concentrated very fine charcoal and its less charcoal-rich and loamy fine sand variants, and very few channels with blackish brown loamy silts and fine sands. There are frequent gravel and small stones (max 14mm; feldspar-rich igneous rock fragments), many fine and coarse charcoal (max 5mm), with probably rare</p>

		<p>14mm; feldspar-rich igneous rock fragments); <i>Organic and Anthropogenic</i>: many fine and coarse charcoal (max 5mm), with probably rare burnt mineral grains; <i>Fine Fabric</i>: as below; <i>Pedofeatures: Fabric</i>: many thin and very abundant broad burrows; <i>Excrements</i>: very abundant very thin, many thin and probably abundant broad organo-mineral excrements.</p>	<p>burnt mineral grains. Many thin and very abundant broad burrows, and very abundant very thin, many thin and probably abundant broad organo-mineral excrements, were noted. <i>Erosion and colluvial deposition of settlement soils continued, with the possibility of settlement areas being abandoned to surface pedogenic processes associated with pasture(?), before being ploughed and becoming susceptible to rainsplash and erosion.</i></p>
MFT D1/SMT 3a, 3b, 4a	BJ-S 511	<p>0-75 mm SM: very heterogeneous with subrounded clasts and very fine to coarse peds of brownish black humic fine sandy silt loam containing much very fine charcoal (SMT 3a), black humic fine sandy silt loam containing concentrated very fine charcoal (SMT 3b), alongside frequent broad burrow fills of blackish brown loamy silts and fine sands (SMT 4); <i>Microstructure</i>: structureless with fragmented fine blocky and crumb-like burrow fills, 20-30% intrapedal voids, and 40% voids generally, complex packing voids, with fine channels; <i>Coarse Mineral</i>: as below, with few fine and coarse gravel (max 6mm); <i>Organic and Anthropogenic</i>: abundant fine to coarse wood charcoal and wood char (max 5.5mm), and probably occasional burnt mineral material; <i>Fine Fabric</i>: SMT 3b: black (PPL), XPL as SMT 3a, black to blackish brown (OIL), humic with charred organic matter and very abundant very</p>	<p>Layer 006/(Layer 007) Very heterogeneous with subrounded clasts and very fine to coarse peds of brownish black humic fine sandy silt loam containing much very fine charcoal, black humic fine sandy silt loam containing concentrated very fine charcoal, alongside frequent broad burrow fills of blackish brown loamy silts and fine sands. Few fine and coarse gravel (max 6mm), abundant fine to coarse wood charcoal and wood char (max 5.5mm), and probably occasional burnt mineral material, occur. Abundant thin and very abundant broad burrows, and abundant very thin, many thin and abundant broad organo-mineral excrements. <i>Concentrations of fine and coarse wood charcoal and gravel occur at 25-40 mm</i></p>

		<p>fine charcoal and examples of red (burnt) fine mineral material; SMT 4a: speckled blackish brown (PPL), extremely low interference colours (close porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), dull brown (OIL), very weakly humic stained, rare very fine charcoal; <i>Pedofeatures: Fabric:</i> abundant thin and very abundant broad burrows; <i>Excrements:</i> abundant very thin, many thin and abundant broad organo-mineral excrements.</p>	<p><i>depth in this colluvial soil, which is mainly characterised by very fine charcoal-rich occupation soils containing fine burnt mineral material – all indicating settlement provenance. Eroded contexts could be hearths, and other fire installations. Burrow fills of sterile loamy silts and fine sands probably derive from overlying colluvial soils (Layer 004?).</i></p>
MFT C2/SMT 3a, 2b, 2c, FS	BJ-S 510	<p>0-75 mm SM: Dominant brownish black humic fine sandy silt loam containing much very fine charcoal (SMT 3a), frequent dark brown weakly humic fine sandy silt loam variants (SMT 2b and 2c), with scattered fine sands (SMT FS); <i>Microstructure:</i> structureless, with fine and coarse aggregates, 30% intrapedal voids (fine channels and vughs), 45% voids generally (complex packing voids); <i>Coarse Mineral:</i> as below, with few fine gravels (max 4.5mm); <i>Organic and Anthropogenic:</i> probable occasional heated/burnt fine material including micas, with many fine charcoal overall (max 2mm); <i>Fine Fabric:</i> as SMT 2b, 2c and 3a; <i>Pedofeatures: Fabric:</i> very abundant thin and broad burrows; <i>Excrements:</i> very abundant very thin, many thin and broad organo-mineral excrements.</p>	<p>Layer 007 Dominant brownish black humic fine sandy silt loam containing much very fine charcoal, frequent dark brown weakly humic fine sandy silt loam variants, with scattered fine sands, and few fine gravels (max 4.5mm). Probable occasional heated/burnt fine material including micas, with many fine charcoal overall (max 2mm), very abundant thin and broad burrows, and very abundant very thin, many thin and broad organo-mineral excrements, were counted. <i>Continued colluvial occupation soil accumulation continued, again, possibly through ploughing out of settlement areas upslope.</i></p>
MFT C1(B4)/SMT 3a(FS) Over SMT 2b, 2c,	BJ-S 509	<p>0-75 mm SM: Fragmented and diffuse boundary at ~55(75) mm depth with intact examples of weakly humic fine sandy silt loam (SMT 2b and 2c) (30% voids,</p>	<p>Layers 007-L008 Fragmented and diffuse boundary at ~55(75) mm depth with intact examples of weakly humic fine sandy silt loam</p>

3a(FS)		<p>fine channels and vughs and poorly accommodated planar voids), with very dominant brownish black humic fine sandy silt loam containing much very fine charcoal (SMT 3a), few mixed fine sands (SMT FS) and very few gravel (max 5mm). <i>Microstructure</i>: fissured and fragmented massive (also weak prismatic, with channels and chambers), 35% intrapedal voids (45% voids overall), moderately accommodated planar voids, channels, chambers and complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i>: ; <i>Organic and Anthropogenic</i>: abundant fine wood charcoal (max 4mm), with rare fine rubefied, probable burnt mineral material; <i>Fine Fabric</i>: ; <i>Pedofeatures</i>: <i>Fabric</i>: very abundant thin and broad burrows; <i>Excrements</i>: very abundant very thin, abundant thin and broad organo-mineral excrements,</p>	<p>with very dominant brownish black humic fine sandy silt loam containing much very fine charcoal, few mixed fine sands and very few gravel (max 5mm). There are abundant fine wood charcoal (max 4mm), with rare fine rubefied, probable burnt mineral material in layer 007 soils, and very abundant thin and broad burrows, very abundant very thin, abundant thin and broad organo-mineral excrements, in general. <i>Certainly, the levels of biological activity suggest soils could be plaggen-like cultivated soil accumulations, manured with settlement waste. The concentrations of such high amounts of fine charcoal and inclusion of fine burnt mineral material, could be relict of ploughed-out occupation soils – such as could be associated with use of fire installations.</i></p>
MFT B4/SMT 2c, 2b, FS, 3a	BJ-S 508	<p>0-75 mm SM: Mixed subrounded soil clasts (35% intrapedal voids – fine channels and vughs; 55% voids overall, simple an complex packing voids) with blackish brown weakly humic fine sandy silt loam containing fine charcoal and dark brown soil variants (SMT 2c and 2b), with finer fragments mixed with fine sands (SMT FS), and including very few burrow mixed-in brownish black humic fine sandy silt loam containing much very fine charcoal (SMT 3a). Very few gravel (max 7mm),</p>	<p>Layer 008(Layer 007) Mixed subrounded soil clasts with blackish brown weakly humic fine sandy silt loam containing fine charcoal and dark brown soil, with finer fragments mixed with fine sands, and including very few burrow mixed-in brownish black humic fine sandy silt loam containing much very fine charcoal. Very few gravel (max 7mm), occasional fine charcoal, with areas of abundant</p>

		<p>occasional fine charcoal, with areas of abundant fine charcoal, were found. Possible rare traces of relict matrix pans, very abundant thin and broad burrows, with seemingly very abundant very thin, abundant thin and occasional possible broad organo-mineral excrements, were noted.</p> <p><i>Fine Fabric:</i> SMT 3a: black (PPL), isotropic (porphyric, undifferentiated b-fabric, XPL), heavily black speckled dark brown (OIL), humic stained with very abundant very fine charcoal/charred organic matter and rare probable burnt rubefied mineral grains.</p>	<p>fine charcoal, were found. Possible rare traces of relict matrix pans, very abundant thin and broad burrows, with seemingly very abundant very thin, abundant thin and occasional possible broad organo-mineral excrements, were noted.</p> <p><i>Colluvial soil-sediment deposition continues with mixed soil types and fine sands, as below. Here, also there has been apparent burrowing mixing with Layer 007 above, introducing more strongly anthropogenic soils – of probable hearth waste origin (concentrated very fine charcoal and burnt mineral material).</i></p>
MFT B4/SMT 2c, 2b, FS	BJ-S 507	<p>0-75 mm</p> <p>SM: Subrounded blocky heterogeneous blackish brown weakly humic fine sandy silt loam containing fine charcoal and dark brown soil variants (SMT 2c and 2b), with finer fragments mixed with fine sands (SMT FS), showing an overall porosity of complex packing voids (50% voids) and with more compact blocky clasts (40% voids; fine channels and vughs). Rare examples of preserved matrix pans, occasional fine charcoal (max 1.5mm), very abundant thin and broad burrows, with seemingly very abundant very thin, abundant thin and occasional possible broad organo-mineral excrements.</p>	<p>Layer 008</p> <p>Subrounded blocky heterogeneous blackish brown weakly humic fine sandy silt loam containing fine charcoal and dark brown soil variants, with finer fragments mixed with fine sands. Rare examples of preserved matrix pans, occasional fine charcoal (max 1.5mm), very abundant thin and broad burrows, with seemingly very abundant very thin, abundant thin and occasional possible broad organo-mineral excrements, occur.</p> <p><i>The colluvial character of the soil-sediment increases upwards with probable wash separation of fine sands and fragmentation of finer cultivated soil</i></p>

			<i>from upslope. Manured cultivated soils have become diluted in this depositional location.</i>
MFT B3/SMT 2c	BJ-S 506	<p>0-75 mm 0-60(68) mm (Layer 008) SM: Generally homogeneous blackish brown weakly humic fine sandy silt loam containing fine charcoal (SMT 2c), with patches and possible bands of very abundant charcoal (e.g. 65-68mm); <i>Microstructure</i>: massive, with fissures, 35% intrapedal voids (45% voids overall), fine channels and vughs, with complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i>: stone free, as SMT 1a; <i>Organic and Anthropogenic</i>: many fine charcoal (max <0.5mm) and trace of fine roots residues (~1mm); <i>Fine Fabric</i>: SMT 2c: speckled and dotted, blackish brown (PPL), XPL as SMT 2a, very dark yellowish brown to blackish brown (OIL), relict humic staining with very abundant very fine charcoal and trace amounts of red burnt mineral material; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: occasional matrix pans, sometimes as fragmented clasts; <i>Fabric</i>: many thin and occasional broad burrows; <i>Excrements</i>: generally compact/rewelded(?) probably very abundant very thin, many thin and many broad organo-mineral excrements. 60(68)-75 mm (Layer 009) SM: essentially as below – MFT B2</p>	<p>Layer 008 Generally homogeneous blackish brown weakly humic fine sandy silt loam containing fine charcoal, with patches and possible bands of very abundant charcoal (e.g. 65-68mm). There are many fine charcoal (max <0.5mm) and trace of (probably modern) fine roots residues (~1mm), with occasional matrix pans, sometimes as fragmented clasts, many thin and occasional broad burrows, and generally compact/rewelded(?) probably very abundant very thin, many thin and many broad organo-mineral excrements. <i>This appears to be a manured cultivation soil but which is over-thickened by colluviation, with patches and layers particularly rich in fine and very fine charcoal, and containing traces of fine burnt mineral material. This suggests manuring also included settlement waste.</i> Layer 009 This unit continues upwards, as below</p>
MFT B2/SMT 2b	BJ-S 505	<p>0-75 mm SM: Homogeneous very dark brown weakly humic fine sandy silt loam (SMT 2b), <i>Microstructure</i>: finely and coarsely fragmented</p>	<p>Layer 009 Homogeneous very dark brown weakly humic fine sandy silt loam, with very few fine gravel (max 4mm) and many</p>

		<p>massive, blocky, 40% voids, channels and complex packing voids, with 60% voids overall; <i>Coarse Mineral</i>: as in 504, with very few fine gravel (max 4mm); <i>Organic and Anthropogenic</i>: many fine charcoal (max 1.5mm); <i>Fine Fabric</i>: SMT 2b: PPL and XPL, as SMT 2a, dull dark brown (OIL), moderate relict humic staining (fine pellety amorphous humus remains), with many to abundant very fine charcoal; <i>Pedofeatures</i>: <i>Fabric</i>: very abundant thin and abundant broad burrows; <i>Excrements</i>: (fragmented into?) many very thin, abundant thin and many broad organo-mineral excrements.</p>	<p>fine charcoal (max 1.5mm). Very abundant thin and abundant broad burrows, and (fragmented into?) many very thin, abundant thin and many broad organo-mineral excrements. <i>Despite post-depositional effects of compaction and oxidation, the apparent previously high levels of biological activity, combined with the fine charcoal content and relict possible humic nature of the soil, seems to suggest that this was a manured cultivated soil (cf. cultivated soils within alluvial sequences at Gudbrandsdalen).</i></p>
MFT B1/SMT 2a, 1a	BJ -S 504	<p>0-75 mm 0-35 mm (Layer 009) SM: Moderately heterogeneous with dominant dark brown weakly humic fine sandy silt loam (SMT 2a), with fine charcoal-rich variants and common broadly burrow mixed darkish grey loamy loamy fine sands and silt (SMT 1a); <i>Microstructure</i>: fragmented massive, with subangular blocky and pellety, 20% intrapedal voids and 45% voids overall, complex packing voids, channels and poorly accommodated planar voids, and fine vesicles in some matrix infills; <i>Coarse Mineral</i>: as below; <i>Organic and Anthropogenic</i>: many fine wood charcoal (max 4.5mm); <i>Fine Fabric</i>: as SMT 1a and 2a; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: abundant yellowish silt loam pans and infills with rare to occasional very fine charcoal; <i>Amorphous</i>: rare weak iron staining</p>	<p>Layer 009 Moderately heterogeneous with dominant dark brown weakly humic fine sandy silt loam, with fine charcoal-rich variants and common broadly burrow mixed darkish grey loamy fine sands and silt. Many fine wood charcoal (max 4.5mm), abundant yellowish silt loam pans and infills (some with vesicles) with rare to occasional very fine charcoal, rare weak iron staining of loamy soil in channels, many thin and abundant broad burrows, and occasional very thin, many thin and occasional broad organo-mineral excrements, are present. <i>This could be the lower remains of a manured cultivated soil (as indicated by</i></p>

<p>MFT A1/SMT 1a (2a)</p>		<p>of loamy soil in channels; <i>Fabric</i>: many thin and abundant broad burrows; <i>Excrements</i>: occasional very thin, many thin and occasional broad organo-mineral excrements. Diffuse irregular boundary</p> <p>35-75 mm (Layer 010) SM: Moderately homogeneous darkish grey loamy loamy fine sands and silt (SMT 1a), with frequent channel fills of dark brown weakly humic fine sandy silt loam (SMT 2a); <i>Microstructure</i>: massive, fissured, fragmented with granular and fine blocky, 40%, simple and complex packing coids, channels and fissures; <i>Coarse Mineral</i>: C:F (Coarse:Fine limit at ~10µm), 1a=95(90):05(10), moderately well sorted silt, and fine sands with frequent medium sands (quartz, feldspar, micas – micaceous sands – with examples of igneous rock fragments; <i>Organic and Anthropogenic</i>: trace amounts of fine charcoal and possible burnt mineral grains (associated with loamy soil infills); <i>Fine Fabric</i>: SMT 1a: darkish grey (PPL), very low interference colours (single grain, coated grain. porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), pale yellow, essentially minerogenic; SMT 2a: speckled and dusty dark brown (PPL), very low interference colours (porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), moderately dark yellowish brown (OIL), moderate relict humic staining (pellety traces?) with occasional to many very fine charcoal; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: rare possible matrix infills and coatings; <i>Amorphous</i>: rare weak</p>	<p><i>fine charcoal content</i>). <i>Of particular interest are the abundant bands and infills of yellowish silt loam containing small amounts of very fine charcoal, which may record overbank muddy alluvial flood sedimentation.</i></p> <p>Layer 010 Moderately homogeneous darkish grey loamy loamy fine sands and silt, with frequent channel fills of dark brown weakly humic fine sandy silt loam, composed of moderately well sorted micaceous silt, and fine sands with frequent medium sands. Trace amounts of fine charcoal and possible burnt mineral grains (associated with loamy soil infills), rare possible matrix infills and coatings, rare weak iron staining of loamy soil in channels, occasional thin and many broad burrows, and occasional very thin, thin and broad organo-mineral excrements, were noted. <i>Alluvial fine sands and silt sediment, that has been biologically homogenised, and later affected by burrowing down of anthropogenic soils above in Layer 009.</i></p>
-------------------------------	--	---	---

		iron staining of loamy soil in channels; <i>Fabric</i> : occasional thin and many broad burrows; <i>Excrements</i> : occasional very thin, thin and broad organo-mineral excrements.	
--	--	--	--

Bjorkum sondre Soil Micromorphology Figures 1-47

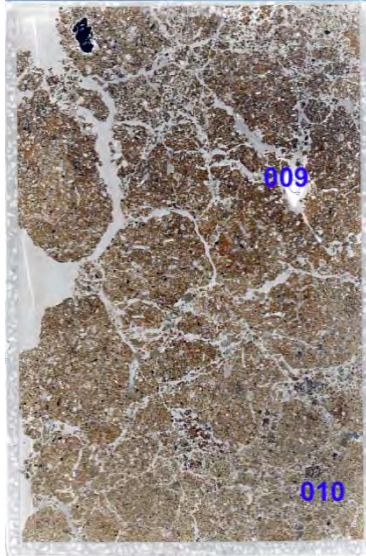


Fig. 1: Scan of M504 (C179); alluvial fine sands and silt in Layer 010, below weakly humic remains of possible manured cultivated soil (Layer 009). Frame width is ~50mm.

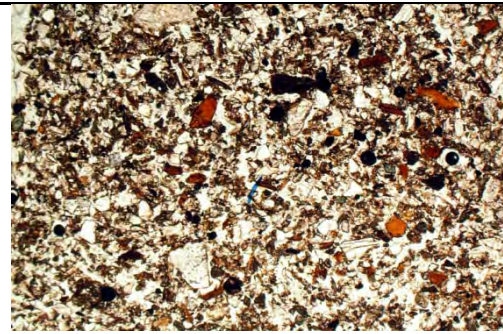


Fig. 2: Photomicrograph of M504 (C179); alluvial fine sands and silt, and including micaceous material. Plane polarised light (PPL), frame width is ~4.62mm.



Fig. 3: As Fig 2, under crossed polarised light (XPL), recording silt and fine sand content.

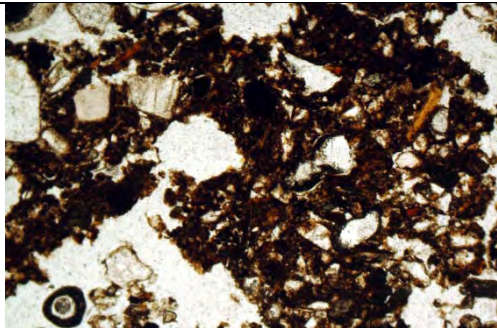


Fig. 4: Photomicrograph of M504 (C179); burrow mixed boundary between sterile Layer 010 and overlying weakly humic Layer 009. PPL, frame width is 2.38mm.

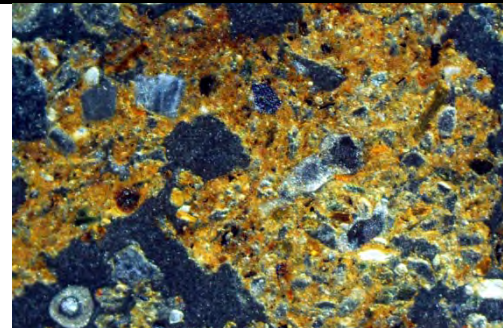


Fig. 5: As Fig 4, under oblique incident light (OIL); Layer 009 also contains fine charcoal.

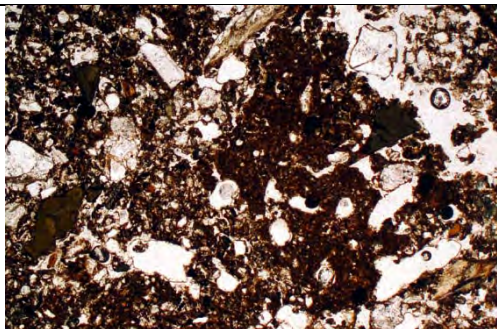


Fig. 6: Photomicrograph of M504 (C179); weakly humic Layer 009, and brown silt loam channel infill. PPL, frame width is ~4.62mm.

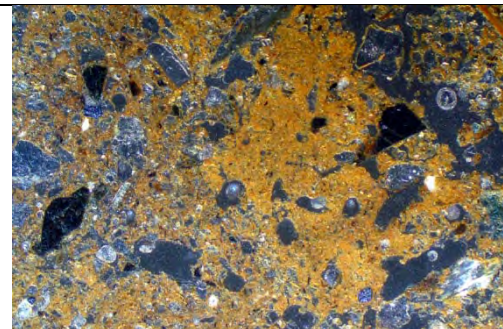


Fig. 7: As Fig 6, under OIL; note non-humic nature of inwash.

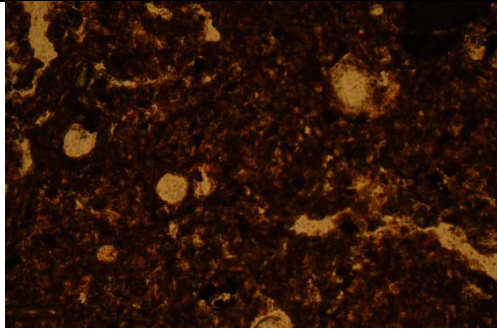


Fig. 8: Detail of Fig 7, showing round vesicles (voids). PPL, frame width is ~0.90mm.

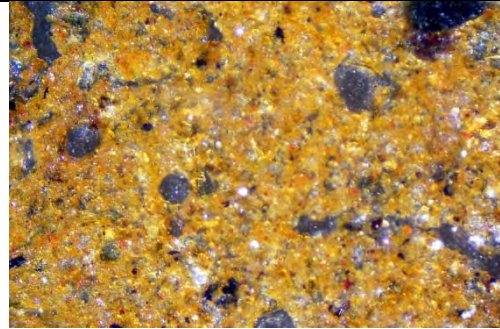


Fig. 9: As Fig 8, under OIL, inwashed silt loam includes rare very fine detrital charcoal.



Fig. 10: Photomicrograph of M505 (C179); biologically worked, weakly humic Layer 009. PPL, frame width is ~4.62mm.

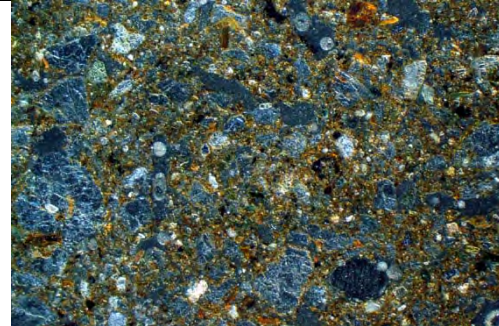


Fig. 11: As Fig 10, under OIL illustrating weakly humic and very fine charcoal content.



Fig. 12: Scan of M506 (C179); weakly humic soil Layer 009, is succeeded by similar looking manured cultivated Layer 008, which may also be over-thickened by alluvial fine sand and colluvial deposition. Frame width is ~50mm.

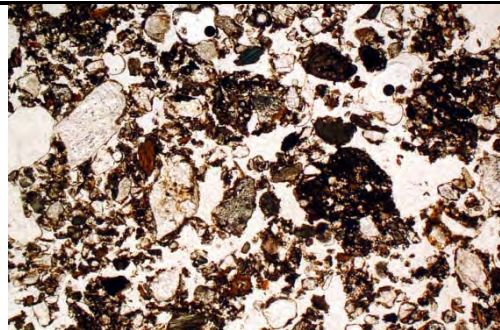


Fig. 13: Photomicrograph of M506 (C179, Layer 008); moderately humic soil peds and fine (alluvial?) sands – probably colluvially influenced. PPL, frame width is ~4.62mm.

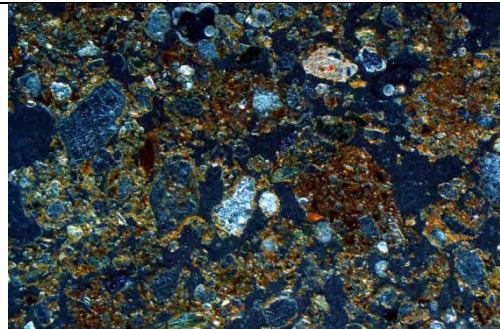


Fig. 14: As Fig 13, under OIL.

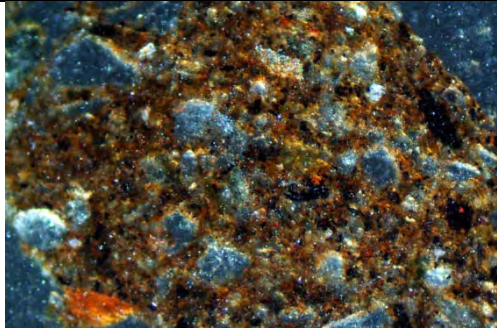


Fig. 15: Detail of Fig 13, under OIL, showing humic staining and very fine charcoal content. Frame width is ~0.90mm.



Fig. 16: Photomicrograph of M506 (C179, Layer 008); humic cultivated soils are affected by matrix soil pans, indicating muddy colluvial wash affecting the *in situ* soil. OIL, frame width is ~2.38mm.



Fig. 17: Scan of M507 (C179), Layer 8; fragmented soil clasts and broad channel fills rich in fine sands (Fig 18). Frame width is ~50mm.

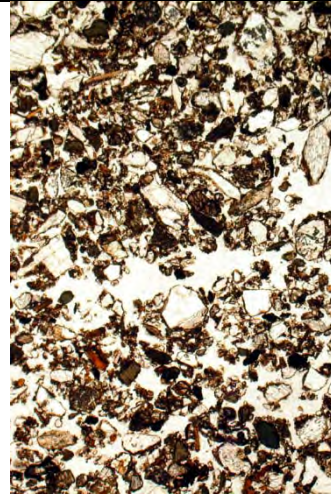


Fig. 18: Photomicrograph of M507 (C179), Layer 8; mixed fine sands and fine soil clasts. PPL, frame height is ~4.62mm.

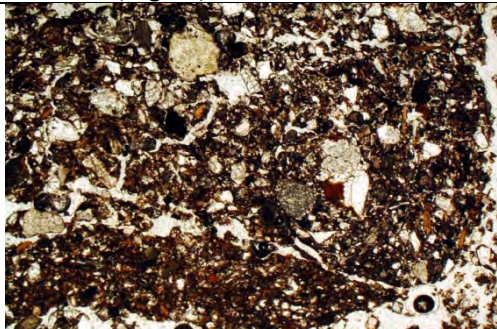


Fig. 19: Photomicrograph of M507 (C179), Layer 8; soil clast within fine sands. PPL, frame width is ~4.62mm.

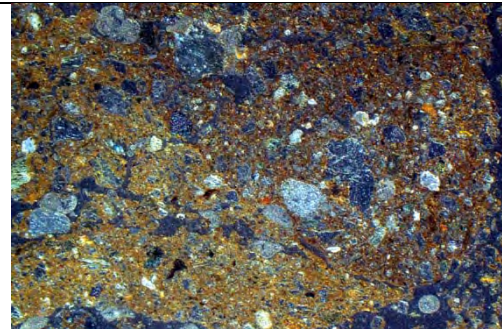


Fig. 20: As Fig 19, under OIL, illustrating humic cultivated soil and more sterile colluvial soil materials.

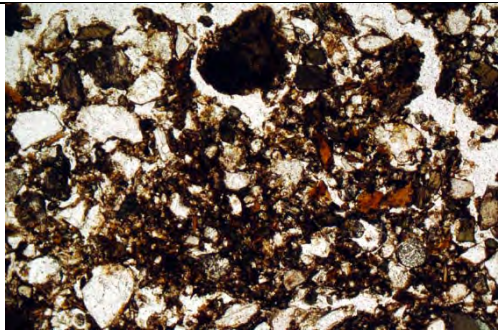


Fig. 21: Photomicrograph of M508 (C179); Layer 7 soil material, with humic staining very fine charcoal and burnt mineral inclusion, PPL, frame width is ~2.38mm.

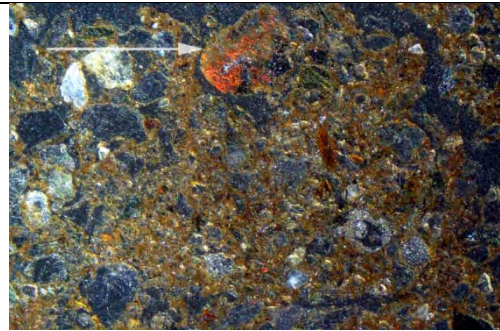


Fig. 22: As Fig 21, under OIL; burnt inclusion is arrowed.



Fig. 23: Scan of 509 (C179); increasingly fine charcoal-rich Layer 007, with fine charcoal inclusions (Ch; Figs 26-27), over bioworked humic soil Layer 008 (Figs 24-25). Frame width is ~50mm.

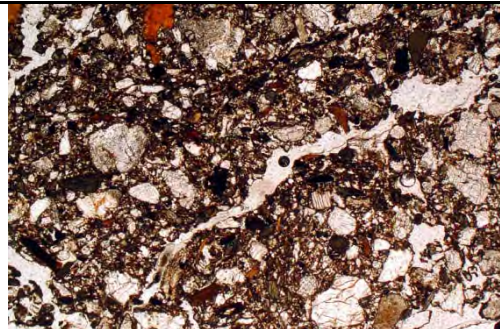


Fig. 24: Photomicrograph of 509 (C179), Layer 008; fine fabric containing fine charcoal. PPL, frame width is ~4.62mm.

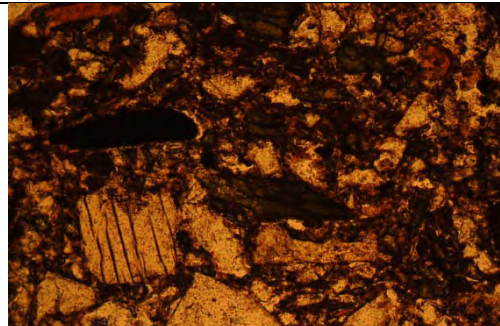


Fig. 25: Detail of Fig 24, humic fine fabric withy fine and very fine charcoal. PPL, frame width is ~0.90mm.

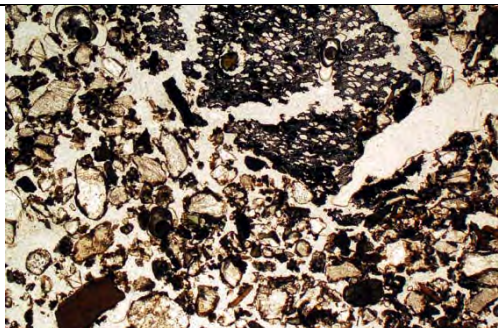


Fig. 26: Photomicrograph of 509 (C179), Layer 007; wood charcoal and associated occupation soils. PPL, frame width is ~4.62mm.

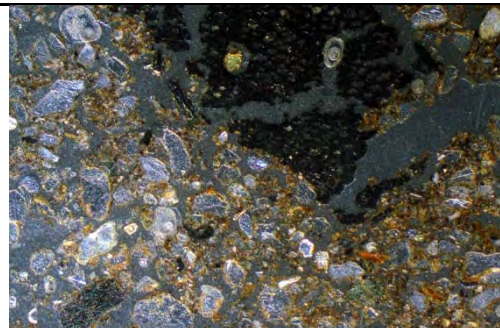


Fig. 27: As Fig 27, under OIL.

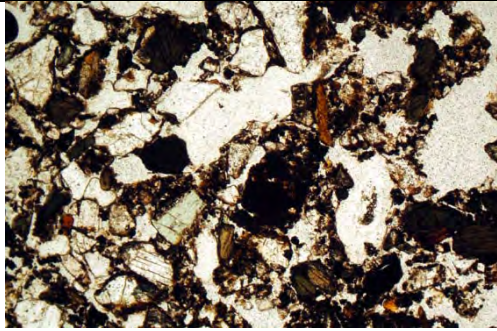


Fig. 28: Photomicrograph of 509 (C179), Layer 007; example of soils with settlement origin, including fine charcoal and burnt mineral inclusions (centre). PPL, frame width is ~2.38mm.

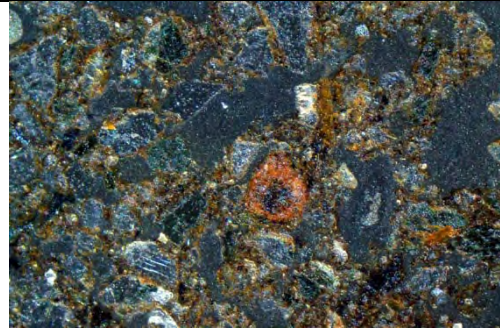


Fig. 29: As Fig 28, under OIL (cf. Fig 22) .



Fig. 30: Scan of M510 (C179), Layer 007; relict soil clasts in highly burrowed dark soil (Figs 31-34). Frame width is ~50mm.

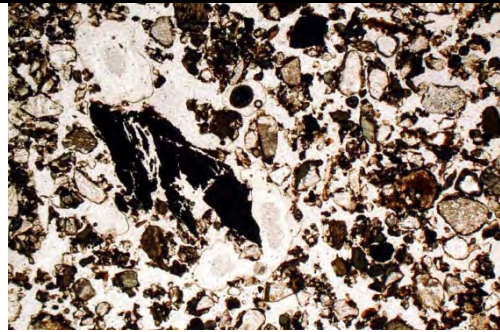


Fig. 31: Photomicrograph of M510 (C179), Layer 007; burrow-fragmented fine soil and fine sands, with included charcoal. PPL, frame width is ~4.62mm.

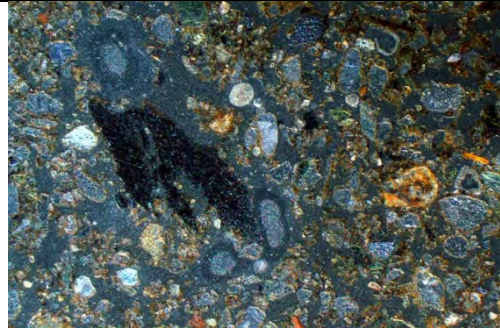


Fig. 32: As Fig 31, under OIL.

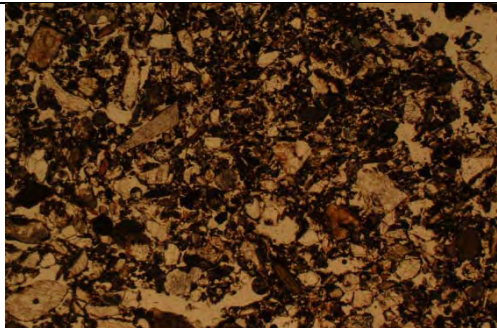


Fig. 33: Photomicrograph of M510 (C179), Layer 007; example of soil aggregate showing original high levels of biological working. PPL, frame width is ~4.62mm.

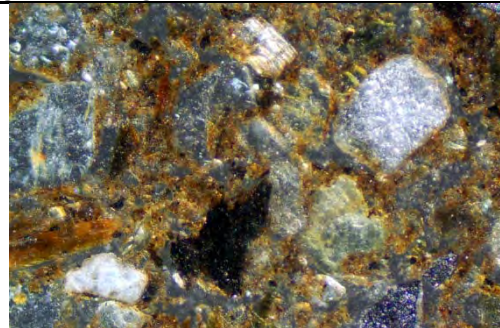


Fig. 34: Detail of Fig 33, under OIL, showing humic staining and charcoal-rich nature of the fine fabric.

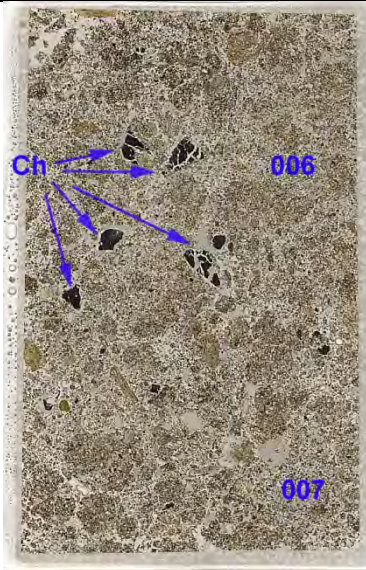


Fig. 35: Scan of M511 (C179), Layers 006 and 007; fine and coarse charcoal (Ch) and sometimes very dark soils (Figs 36-39) characterise Layer 006, and fragmented soils occur throughout. Frame width is ~50mm.

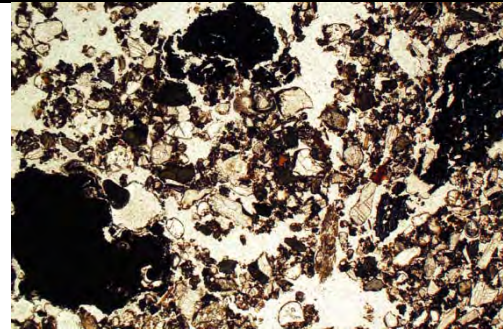


Fig. 36: Photomicrograph of M511 (C179), Layer 006; charcoal fragments. PPL, frame width is ~4.62mm.

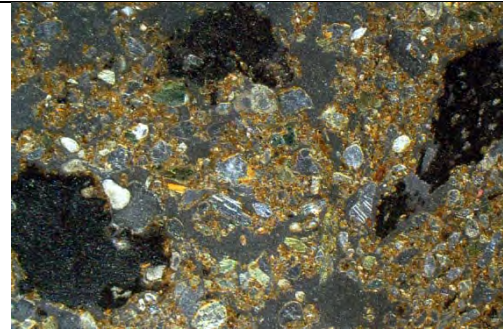


Fig. 37: As Fig 36, under OIL.

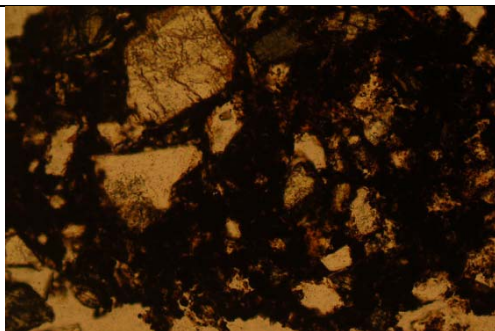


Fig. 38: Photomicrograph of M511 (C179), Layer 006; detail of some of the darkest microfibrils, organic stained with much charred organic materials. PPL, frame width is ~0.90mm.

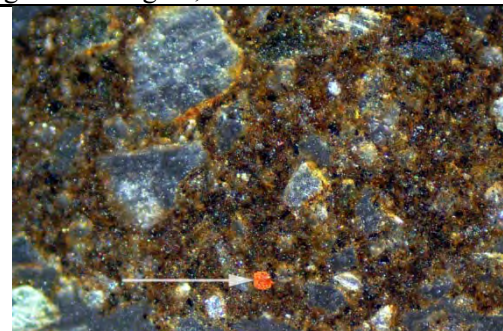


Fig. 39: As Fig 38; note high concentrations of charred organic matter and dark humic colours; fine burnt (ferruginous) mineral material also occurs (arrow).

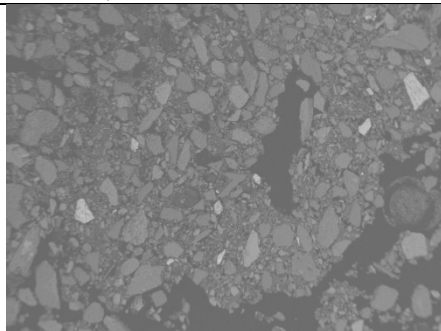


Fig. 39a: SEM/EDS X-ray backscatter image of BJ-S-511: fine soil and flecks of ferruginous inclusions. Frame width = ~5mm.

X-ray Spectrum with fine ferruginous (iron) fragments (43.7-61.9% Fe) and background soil (2.33-3.90% Fe and 0.11-0.23% P)

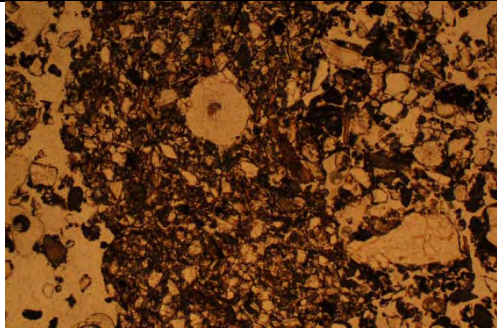


Fig. 40: Photomicrograph of M511 (C179), Layer 006; burrow-down fill of sterile loamy silts and fine sands – possibly from Layer 004. PPL, frame width is ~4.62mm.

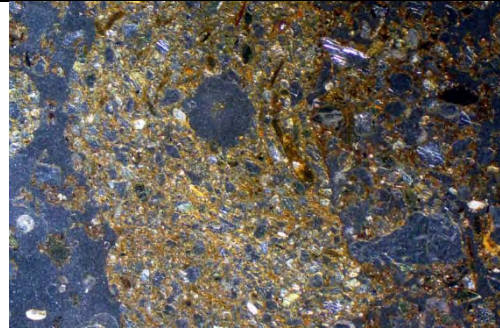


Fig. 41: As Fig 40, under OIL.

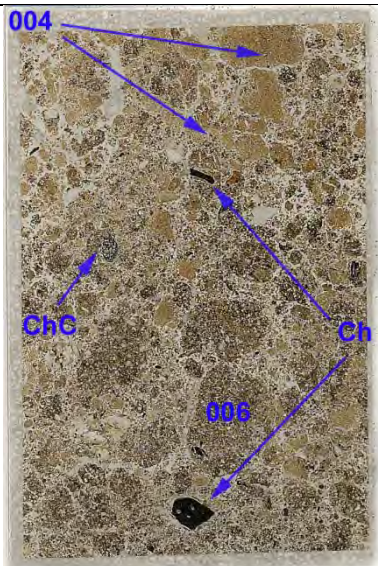


Fig. 42: Scan of M513 (C179), with coarse dark clasts of Layer 006 soils, and brown sterile layer 004 soils. Charcoal (Ch) and a charred probable cereal grain (ChC, Fig 43) occur in Layer 006. Frame width is ~50mm.

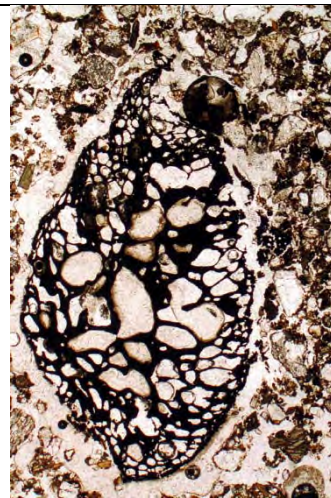


Fig. 43: Photomicrograph of M513 (C179), Layer 006; likely charred cereal grain. PPL, frame height is ~4.62mm.

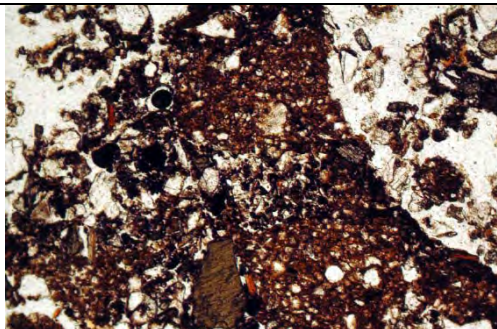


Fig. 44: Photomicrograph of M513 (C179), Layer 006; compact and probably heated silt loam material. PPL, frame width is ~2.38mm.

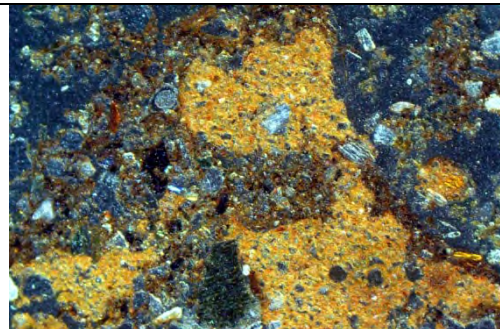


Fig. 45: As Fig 44, under OIL; possible hearth make-up fragment strongly associated with charcoal rich fine fabrics.

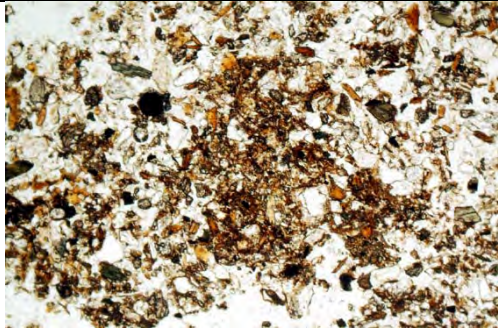


Fig. 46: Photomicrograph of M513 (C179), Layer 004 materials; silts and very fine sands are characterised by these matrix infills, recording muddy slaking conditions affecting the deposition of Layer 004.

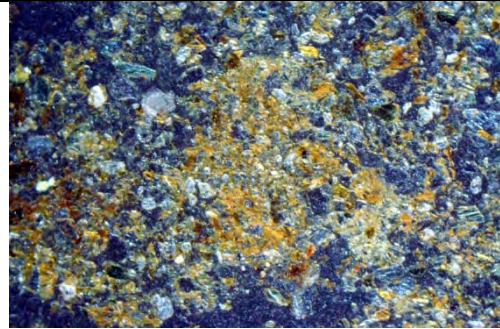


Fig. 47: As Fig 46, under OIL.

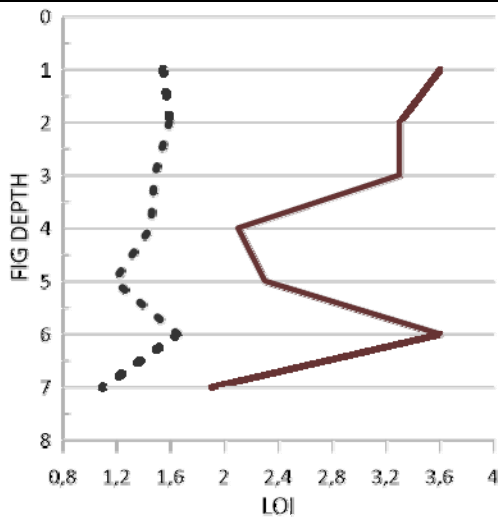


Fig. 48: Profile C179 (Samples 504-513) showing plot of PQuota – Ptot/Pinorg (dotted line) and LOI – organic matter (solid line).

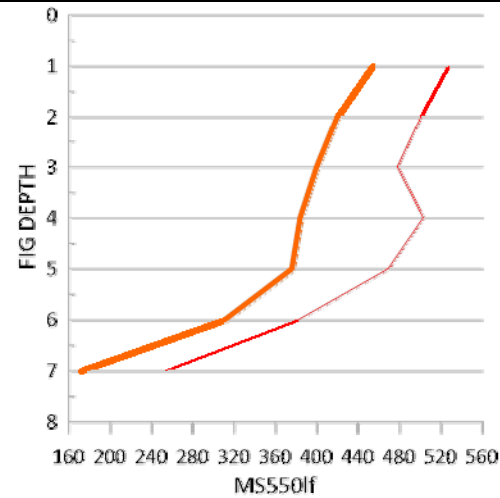


Fig. 49: Profile C179 (Samples 504-513) showing plot of magnetic susceptibility (MS - red line and MS550 – orange line).

C



Beta Analytic
TESTING LABORATORY

Vedlegg til rapport.
Bjørkum Søre,
gbnr. 4/1, Lærdal k,
Vestland fylke.

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

July 02, 2019

Ms. Lene Halvorsen
University of Bergen
Museum of Natural History
Postbox 7800
Bergen, N-5020
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results

Dear Ms. Halvorsen,

Enclosed are the radiocarbon dating results for ten 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 $\delta^{13}C$ values were measured separately in an IRMS (isotope ratio mass spectrometer). They are NOT the AMS $\delta^{13}C$ 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.

Our invoice will be emailed separately. Please forward it to the appropriate officer or send a credit card authorization. Thank you. As always, if you have any questions or would like to discuss the results, don't hesitate to contact us.

Sincerely,

Ronald E. Hatfield Director



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Lene Halvorsen
University of Bergen

Report Date: July 02, 2019
Material Received: June 25, 2019

		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 - 529226	BJK-01	2230 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -24.6 o/oo
----------------------	---------------	-----------------------	------------------------------

(74.6%)	328 - 204 cal BC	(2277 - 2153 cal BP)
(20.8%)	384 - 339 cal BC	(2333 - 2288 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 75.76 +/- 0.28 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.7576 +/- 0.0028
 D14C: -242.41 +/- 2.83 o/oo
 Δ14C: -248.70 +/- 2.83 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 2220 +/- 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

Lene Halvorsen University of Bergen

Report Date: July 02, 2019 Material Received: June 25, 2019

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 - 529227 BJK-02 3230 +/- 30 BP IRMS δ13C: -27.3 o/oo

(87.3%) 1562 - 1432 cal BC (3511 - 3381 cal BP) (8.1%) 1608 - 1582 cal BC (3557 - 3531 cal BP)

Submitter Material: Charcoal Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid Analyzed Material: Charred material Analysis Service: AMS-Standard delivery Percent Modern Carbon: 66.89 +/- 0.25 pMC Fraction Modern Carbon: 0.6689 +/- 0.0025 D14C: -331.08 +/- 2.50 o/oo Δ14C: -336.64 +/- 2.50 o/oo(1950:2,019.00) Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3270 +/- 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

Lene Halvorsen
University of Bergen

Report Date: July 02, 2019
Material Received: June 25, 2019

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 - 529228	BJK-03	3520 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -26.1 o/oo

(95.4%) 1929 - 1753 cal BC (3878 - 3702 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 64.52 +/- 0.24 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6452 +/- 0.0024
 D14C: -354.80 +/- 2.41 o/oo
 Δ14C: -360.16 +/- 2.41 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3540 +/- 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

Lene Halvorsen
University of Bergen

Report Date: July 02, 2019
Material Received: June 25, 2019

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 - 529229	BJK-04	3670 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -25.5 o/oo
	(95.4%)	2139 - 1957 cal BC	(4088 - 3906 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 63.33 +/- 0.24 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6333 +/- 0.0024
 D14C: -366.74 +/- 2.37 o/oo
 Δ14C: -372.00 +/- 2.37 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3680 +/- 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

Lene Halvorsen
University of Bergen

Report Date: July 02, 2019
Material Received: June 25, 2019

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes
Beta - 529230	BJK-05	1870 +/- 30 BP IRMS δ13C: -26.6 o/oo

(95.4%) 74 - 226 cal AD (1876 - 1724 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material: Charred material
Analysis Service: AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon: 79.23 +/- 0.30 pMC
Fraction Modern Carbon: 0.7923 +/- 0.0030
D14C: -207.68 +/- 2.96 o/oo
Δ14C: -214.27 +/- 2.96 o/oo(1950:2,019.00)
Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 1900 +/- 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

Lene Halvorsen
University of Bergen

Report Date: July 02, 2019
Material Received: June 25, 2019

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 - 529231	BJK-06	2990 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -25.7 o/oo
----------------------	---------------	-----------------------	------------------------------

(92.8%)	1301 - 1118 cal BC	(3250 - 3067 cal BP)
(2.6%)	1374 - 1356 cal BC	(3323 - 3305 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 68.92 +/- 0.26 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6892 +/- 0.0026
 D14C: -310.80 +/- 2.57 o/oo
 Δ14C: -316.52 +/- 2.57 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3000 +/- 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

Lene Halvorsen
University of Bergen

Report Date: July 02, 2019
Material Received: June 25, 2019

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 - 529232	BJK-07	3600 +/- 30 BP	IRMS $\delta^{13}C$: -28.1 o/oo

(95.4%) 2031 - 1887 cal BC (3980 - 3836 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 63.88 +/- 0.24 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6388 +/- 0.0024
 D14C: -361.19 +/- 2.39 o/oo
 $\Delta^{14}C$: -366.50 +/- 2.39 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 3650 +/- 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

Lene Halvorsen
University of Bergen

Report Date: July 02, 2019
Material Received: June 25, 2019

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 - 529233	BJK-08	860 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -27.4 o/oo
	(83.7%)	1150 - 1256 cal AD	(800 - 694 cal BP)
	(9.8%)	1049 - 1084 cal AD	(901 - 866 cal BP)
	(1.9%)	1124 - 1136 cal AD	(826 - 814 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 89.85 +/- 0.34 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.8985 +/- 0.0034
 D14C: -101.53 +/- 3.36 o/oo
 Δ14C: -109.00 +/- 3.36 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 900 +/- 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

Lene Halvorsen University of Bergen

Report Date: July 02, 2019 Material Received: June 25, 2019

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 - 529234 BJK-09 3230 +/- 30 BP IRMS δ13C: -26.4 o/oo

(87.3%) 1562 - 1432 cal BC (3511 - 3381 cal BP) (8.1%) 1608 - 1582 cal BC (3557 - 3531 cal BP)

Submitter Material: Charcoal Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid Analyzed Material: Charred material Analysis Service: AMS-Standard delivery Percent Modern Carbon: 66.89 +/- 0.25 pMC Fraction Modern Carbon: 0.6689 +/- 0.0025 D14C: -331.08 +/- 2.50 o/oo Δ14C: -336.64 +/- 2.50 o/oo(1950:2,019.00) Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3250 +/- 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

Lene Halvorsen
University of Bergen

Report Date: July 02, 2019
Material Received: June 25, 2019

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 - 529235	BJK-10	8330 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -26.2 o/oo

(95.4%) 7498 - 7323 cal BC (9447 - 9272 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 35.45 +/- 0.13 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.3545 +/- 0.0013
 D14C: -645.48 +/- 1.32 o/oo
 Δ14C: -648.42 +/- 1.32 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 8350 +/- 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: $\delta^{13}\text{C} = -24.6$ o/oo)

Laboratory number **Beta-529226**

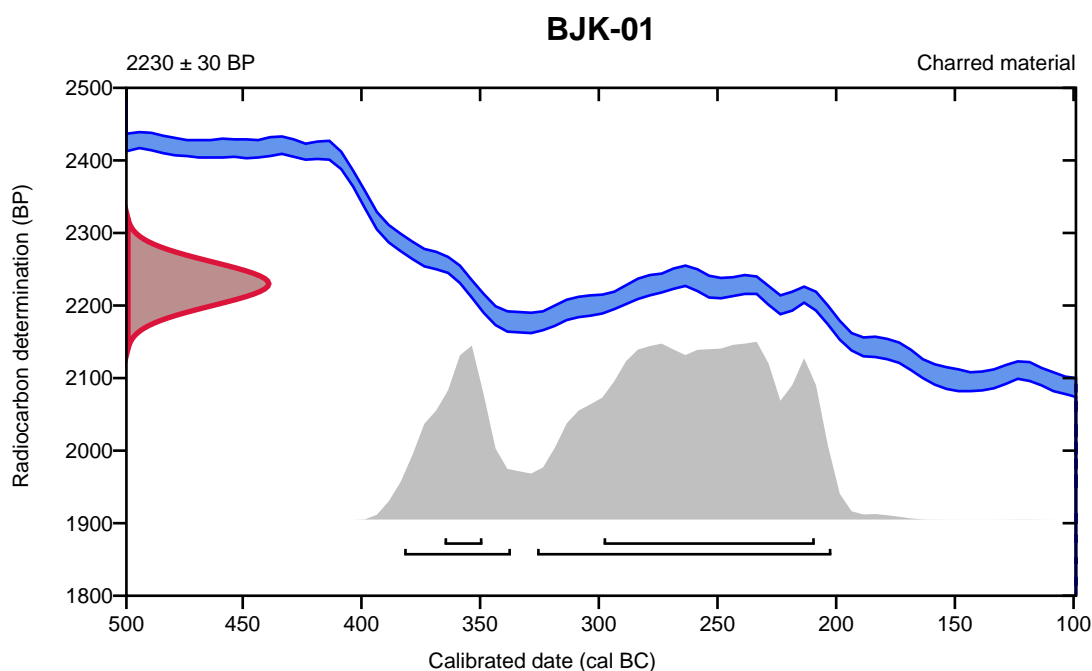
Conventional radiocarbon age **2230 \pm 30 BP**

95.4% probability

(74.6%)	328 - 204 cal BC	(2277 - 2153 cal BP)
(20.8%)	384 - 339 cal BC	(2333 - 2288 cal BP)

68.2% probability

(58.2%)	300 - 211 cal BC	(2249 - 2160 cal BP)
(10%)	367 - 351 cal BC	(2316 - 2300 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: $\delta^{13}\text{C} = -27.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-529227**

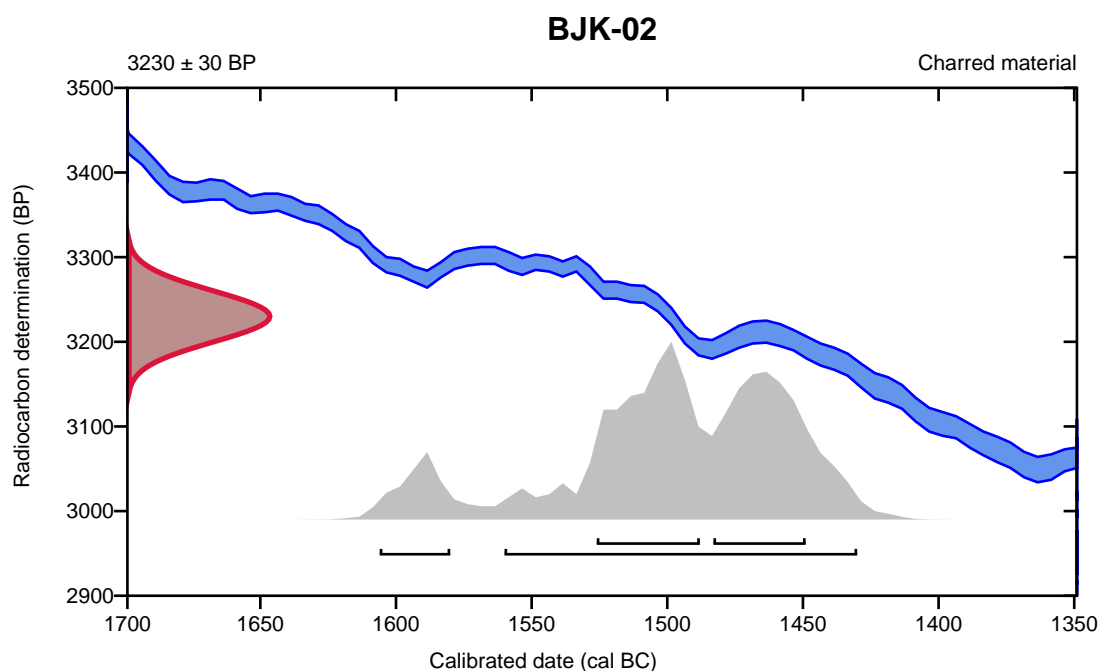
Conventional radiocarbon age **3230 \pm 30 BP**

95.4% probability

(87.3%)	1562 - 1432 cal BC	(3511 - 3381 cal BP)
(8.1%)	1608 - 1582 cal BC	(3557 - 3531 cal BP)

68.2% probability

(36.8%)	1528 - 1490 cal BC	(3477 - 3439 cal BP)
(31.4%)	1485 - 1451 cal BC	(3434 - 3400 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-529228**

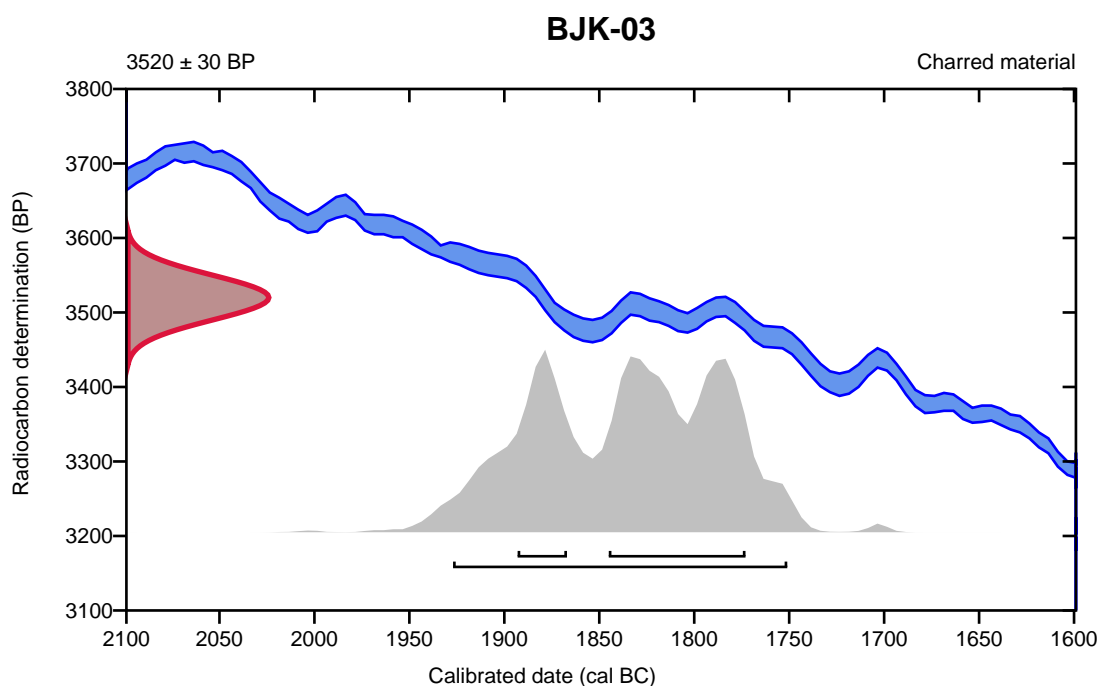
Conventional radiocarbon age **3520 \pm 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 1929 - 1753 cal BC (3878 - 3702 cal BP)

68.2% probability

(50.1%) 1847 - 1775 cal BC (3796 - 3724 cal BP)
(18.1%) 1895 - 1869 cal BC (3844 - 3818 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: $\delta^{13}C = -25.5$ o/oo)

Laboratory number **Beta-529229**

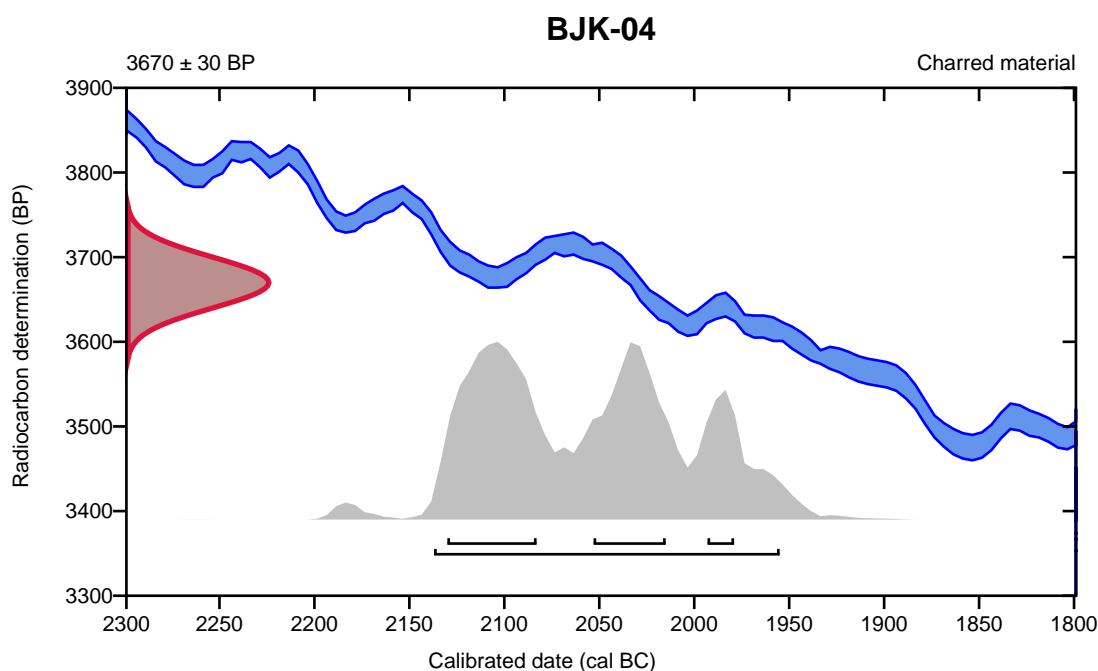
Conventional radiocarbon age **3670 \pm 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 2139 - 1957 cal BC (4088 - 3906 cal BP)

68.2% probability

(34.5%) 2132 - 2085 cal BC (4081 - 4034 cal BP)
(25.4%) 2055 - 2017 cal BC (4004 - 3966 cal BP)
(8.3%) 1995 - 1981 cal BC (3944 - 3930 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: $\delta^{13}\text{C} = -26.6$ o/oo)

Laboratory number **Beta-529230**

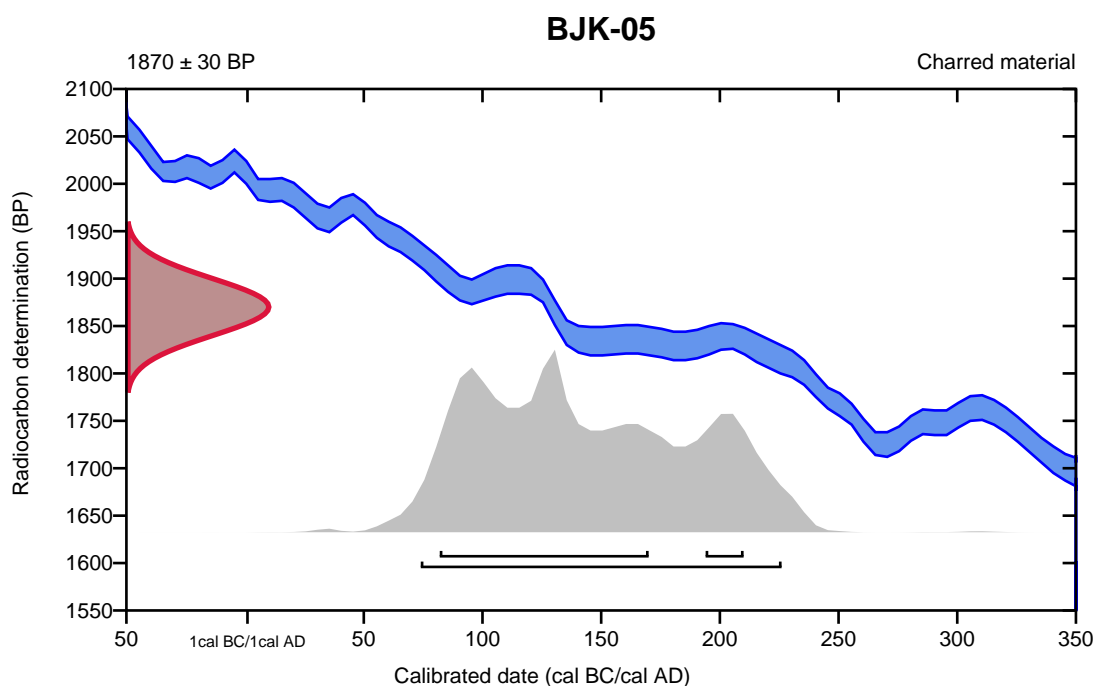
Conventional radiocarbon age **1870 \pm 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 74 - 226 cal AD (1876 - 1724 cal BP)

68.2% probability

(58.6%) 82 - 170 cal AD (1868 - 1780 cal BP)
(9.6%) 194 - 210 cal AD (1756 - 1740 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-529231**

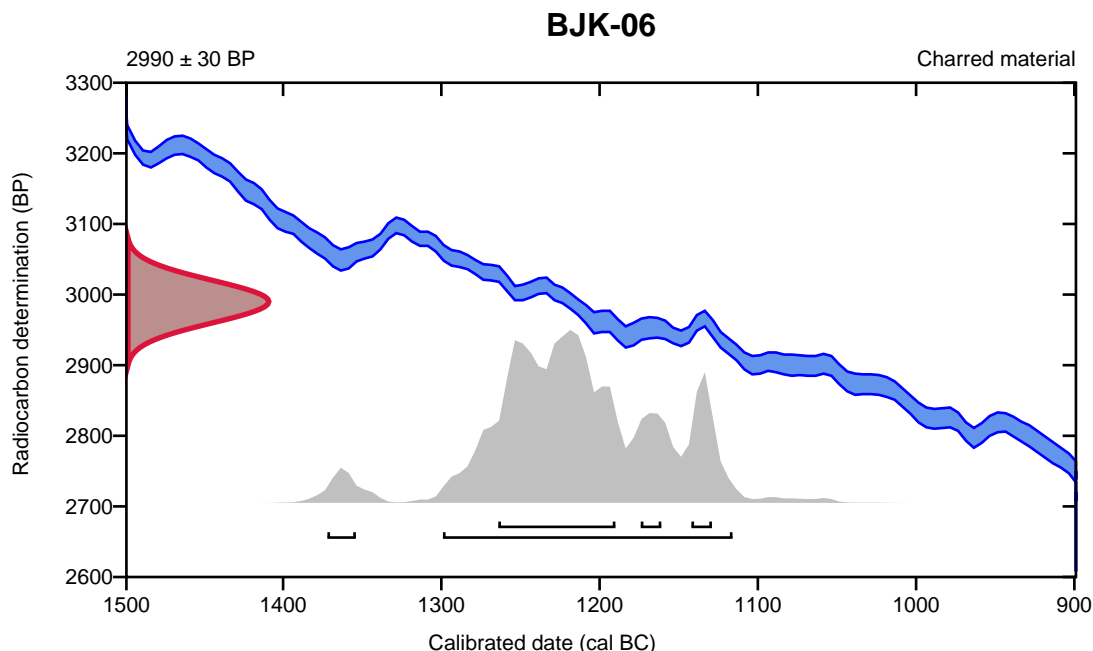
Conventional radiocarbon age **2990 \pm 30 BP**

95.4% probability

(92.8%)	1301 - 1118 cal BC	(3250 - 3067 cal BP)
(2.6%)	1374 - 1356 cal BC	(3323 - 3305 cal BP)

68.2% probability

(54.7%)	1266 - 1192 cal BC	(3215 - 3141 cal BP)
(7.5%)	1144 - 1131 cal BC	(3093 - 3080 cal BP)
(6%)	1176 - 1163 cal BC	(3125 - 3112 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: $\delta^{13}\text{C} = -28.1$ o/oo)

Laboratory number **Beta-529232**

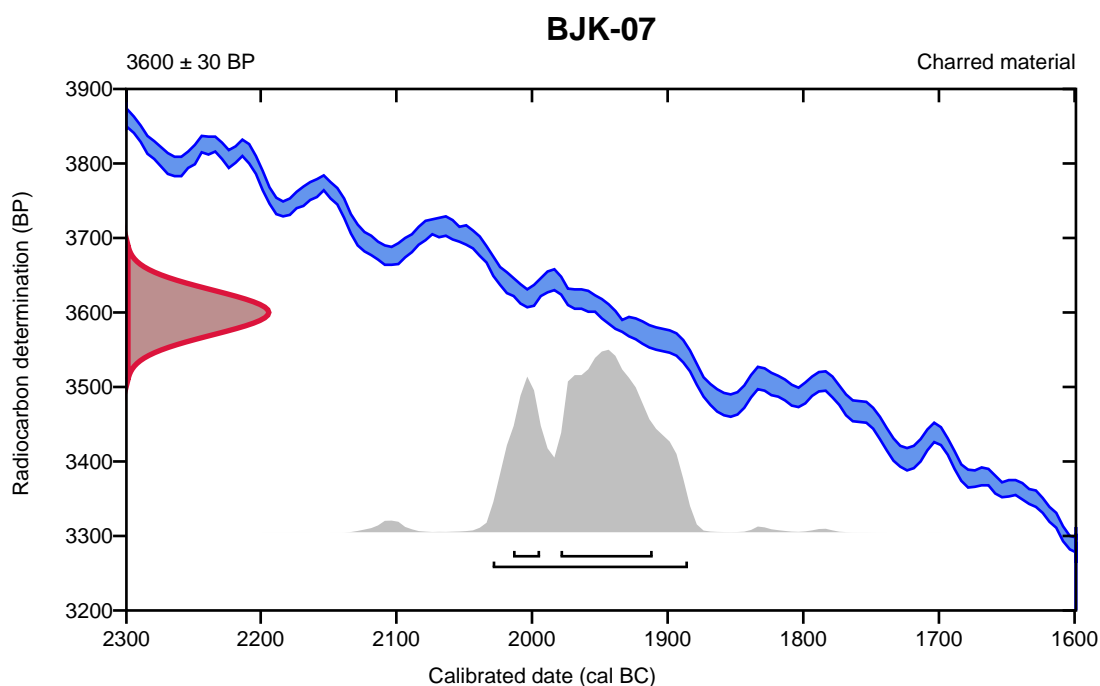
Conventional radiocarbon age **3600 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 2031 - 1887 cal BC (3980 - 3836 cal BP)

68.2% probability

(54.3%) 1981 - 1913 cal BC (3930 - 3862 cal BP)
(13.9%) 2016 - 1996 cal BC (3965 - 3945 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: $\delta^{13}\text{C} = -27.4$ o/oo)

Laboratory number **Beta-529233**

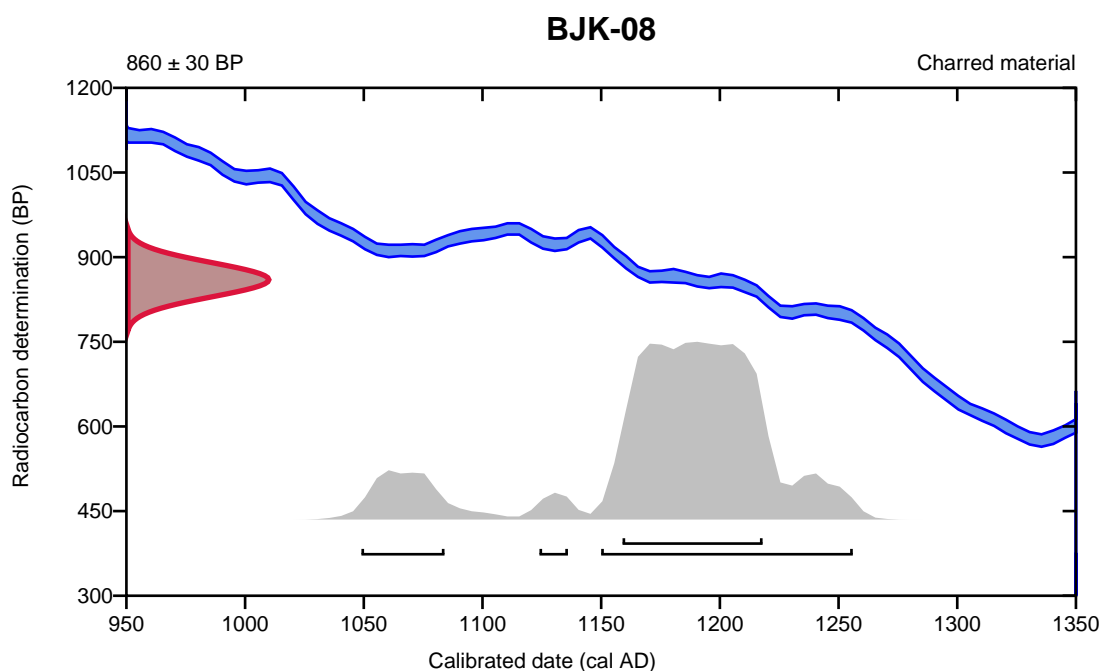
Conventional radiocarbon age **860 ± 30 BP**

95.4% probability

(83.7%)	1150 - 1256 cal AD	(800 - 694 cal BP)
(9.8%)	1049 - 1084 cal AD	(901 - 866 cal BP)
(1.9%)	1124 - 1136 cal AD	(826 - 814 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	1159 - 1218 cal AD	(791 - 732 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: $\delta^{13}\text{C} = -26.4$ o/oo)

Laboratory number **Beta-529234**

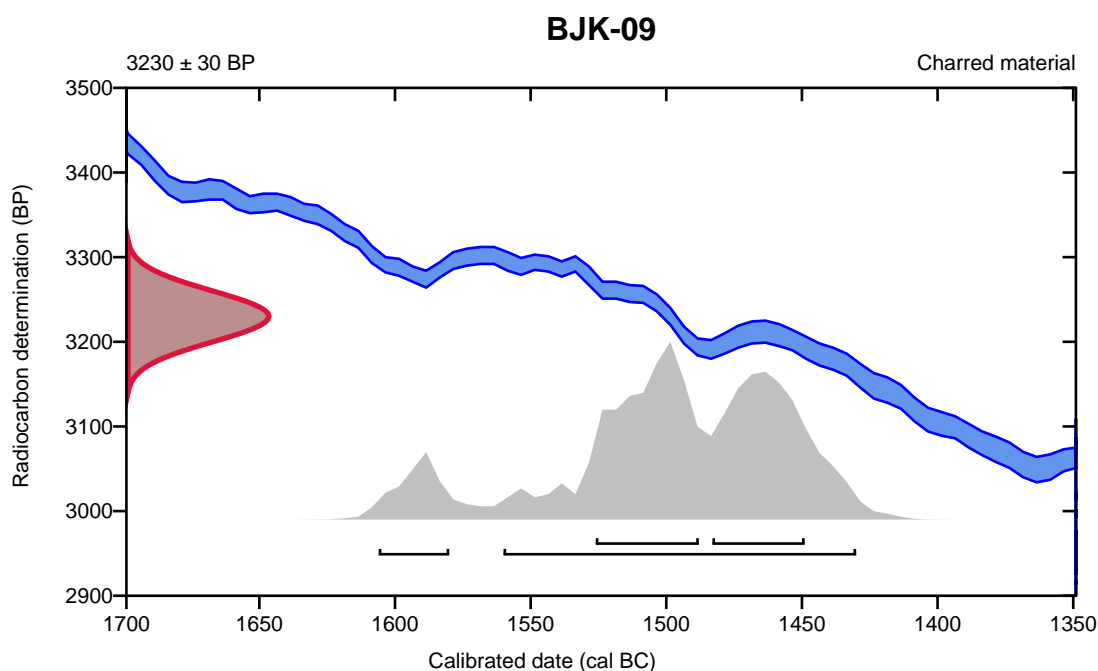
Conventional radiocarbon age **3230 \pm 30 BP**

95.4% probability

(87.3%)	1562 - 1432 cal BC	(3511 - 3381 cal BP)
(8.1%)	1608 - 1582 cal BC	(3557 - 3531 cal BP)

68.2% probability

(36.8%)	1528 - 1490 cal BC	(3477 - 3439 cal BP)
(31.4%)	1485 - 1451 cal BC	(3434 - 3400 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: $\delta^{13}\text{C} = -26.2$ o/oo)

Laboratory number **Beta-529235**

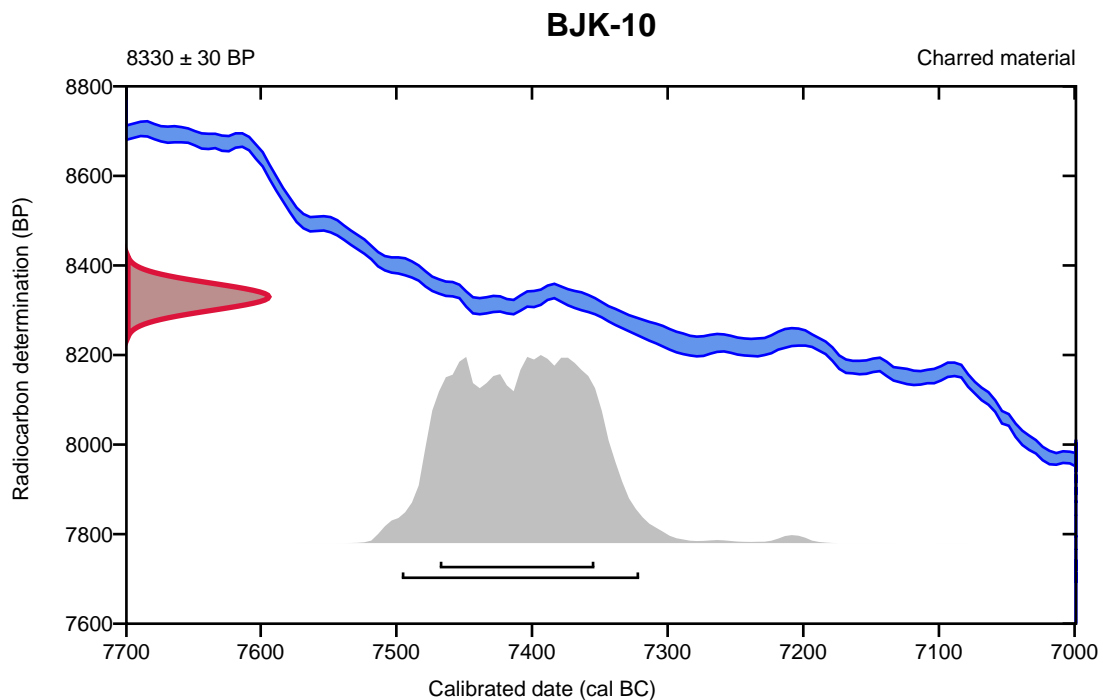
Conventional radiocarbon age **8330 \pm 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 7498 - 7323 cal BC (9447 - 9272 cal BP)

68.2% probability

(68.2%) 7470 - 7356 cal BC (9419 - 9305 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).



Quality Assurance Report

This report provides the results of reference materials used to validate radiocarbon analyses prior to reporting. Known-value reference materials were analyzed quasi-simultaneously with the unknowns. Results are reported as expected values vs measured values. Reported values are calculated relative to NIST SRM-4990B and corrected for isotopic fractionation. Results are reported using the direct analytical measure percent modern carbon (pMC) with one relative standard deviation. Agreement between expected and measured values is taken as being within 2 sigma agreement (error x 2) to account for total laboratory error.

Report Date: July 02, 2019
Submitter: Ms. Lene Halvorsen

QA MEASUREMENTS

Reference 1

Expected Value: 0.42 +/- 0.04
Measured Value: 0.42 +/- 0.03 pMC
Agreement: Accepted

Reference 2

Expected Value: 96.69 +/- 0.50 pMC
Measured Value: 96.71 +/- 0.29 pMC
Agreement: Accepted

Reference 3

Expected Value: 129.41 +/- 0.06 pMC
Measured Value: 129.17 +/- 0.34 pMC
Agreement: Accepted

COMMENT: All measurements passed acceptance tests.

Validation:


Digital signature on file

Date: July 02, 2019

D

Vedlegg D.Dateringstabell

Bjørkum Søre gbnr. 4/1, Lærdal kommune, Vestland fylke

Askeladden ID 248364, 248366, 248367

Lokalitet	Profil	Makro- nummer	Lag	Beta	Dateringsres ultat år BP	Kalibrering 2 sigma	Periode
1	C179	5A	6	529226	2230 ± 30	BC 384–339 BC 328–204	FRJA
1	C179	7A	7	529227	3230 ± 30	BC 1607–1582 BC 1561–1432	EBA
1	C179	12A	8	529228	3520 ± 30	BC 1927–1753	SN
1	C179	15A	9	529229	3670 ± 30	BC 2138–1958	SN
1	C530	4E	4	529230	1870 ± 30	AD 73–226	ERT
1	C530	14E	9.2	529231	2990 ± 30	BC 1373–1357 BC 1299–1119	EBA
1	C530	19E	10.2	529232	3600 ± 30	BC 2029–1889	SN
2	C125	2B	203	529233	860 ± 30	AD 1049–1084 AD 1124–1136 AD 1150–1256	TMA
2	C127	2C	206	529234	3230 ± 30	BC 1607–1582 BC 1561–1432	EBA
2	C127	6C	210	529235	8330 ± 30 (pinus)	BC 7496–7324	MM

E

Vedlegg E. Liste strukturer

Bjørkum Søre gbnr. 4/1, Lærdal kommune, Vestland fylke

Askeladden ID 248364, 248366, 248367

Lokalitet	Lag	Strukturtype og ID	Foto
248364	9.2	STAUR/532	Bf10381_7741.JPG - Bf10381_7750.JPG, og Bf10381_7760.JPG-Bf10381_7763.JPG
248364	9.2	STAUR/532	Bf10381_7741.JPG - Bf10381_7750.JPG, og Bf10381_7760.JPG-Bf10381_7763.JPG
248364	9.2	STAUR/532	Bf10381_7741.JPG - Bf10381_7750.JPG, og Bf10381_7760.JPG-Bf10381_7763.JPG
248364	9.2	STAUR/532	Bf10381_7741.JPG - Bf10381_7750.JPG, og Bf10381_7760.JPG-Bf10381_7763.JPG
248364	8	STAUR/181	Bf10381_7664.JPG Bf10381_7665.JPG
248364	9	STAUR/182	Bf10381_7666.JPG Bf10381_7667.JPG

F

Vedlegg F. Liste foto Bf10381. Tilgjengelig på unimus.no
 Bjørkum Søre gbnr. 4/1, Lærdal kommune, Vestland fylke
 Askeladden ID 248364, 248366, 248367

Filnavn	Motiv	Sett mot	Fotograf	Opptaksdato
Bf10381_0010.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0011.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0012.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre , lok 3 i beitemark id 248367		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0013.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre tunområdet		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0014.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre og Nordre		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0015.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0018.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0021.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre og Nordre, id 248367 i forkant		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0162.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre og Nordre, id 248367 i forkant		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0163.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre og id 248387, gjenlagt sjakt sees		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0164.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre, gjenlagt sjakt på nedre terrasse		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0165.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre, gjenlagt sjakt på nedre terrasse		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0166.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre, gjenlagt sjakt på nedre terrasse		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0257.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre tunområdet med id 248364		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0258.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre tunområdet med id 248364		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0259.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0260.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0261.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0262.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0264.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0267.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0268.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0269.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0270.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0271.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre id 248366 ved driftsbygninger,		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0272.JPG	Dronefoto mot Jutlamannen og Jutlaelvi		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0273.JPG	Dronefoto mot Jutlamannen og Jutlaelvi		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0274.JPG	Dronefoto mot Jutlamannen og Jutlaelvi		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0275.JPG	Dronefoto mot Bjørkum Nordre og utgravingsområde fra		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0276.JPG	Dronefoto mot tunet til Bjørkum Nordre og Småøyane i elva.		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0277.JPG	Dronefoto tunområdet Bjørkum Søre		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0278.JPG	Dronefoto tunområdet Bjørkum Søre		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0279.JPG	Dronefoto tunområdet Bjørkum Søre		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0280.JPG	Dronefoto tunområdet Bjørkum Søre		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0281.JPG	Dronefoto tunområdet Bjørkum Søre med id 248366		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0282.JPG	Dronefoto tunområdet Bjørkum Søre med id 248366		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0283.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre sjakting 248364		Morten Ramstad	12.05.2019

Bf10381_0284.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre sjakting 248365		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0285.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre sjakting 248366		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0286.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0287.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0288.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0289.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0290.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0291.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0292.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0293.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0294.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0295.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre oversikt over alle inngrep på id		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0296.JPG	Dronefoto tunområdet Bjørkum Søre sett mot Bjørkum		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0297.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre med både 248364 og 66, relasjon til		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0298.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre med både 248364 og 66, relasjon til		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0299.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre og id 248366		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0300.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre med hovedhus og profil C179 i		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0301.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre med hovedhus og profil C179 i		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0302.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre og nærhetet til elva		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0303.JPG	Dronefoto mot Henjum		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0310.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre og inngrepet på tunet id 248364		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0311.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre - arbeidsfoto		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0312.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre - arbeidsfoto		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0313.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre - arbeidsfoto		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0539.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre - arbeidsfoto mot elva- flere profiler		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0540.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre tun området mot broa		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0541.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre, inngrepetet på tunet id 248364		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0542.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre og Nordre. Undersøkelsesområdet		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0543.JPG	Dronefoto Bjørkum Søre og Nordre. Undersøkelsesområdet		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_0544.JPG	Dronefoto oversikt Bjørkum Søre med innmark		Morten Ramstad	12.05.2019
Bf10381_7561.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset- profil C179 med		Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7563.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset- profil C179 med	SSØ	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7564.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset- profil C179 med	SSØ	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7565.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset- profil C179 med		Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7570.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset- profil C179 med	S	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7571.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset- profil C179 med	SØ	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7572.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset- profil C179 med	SØ	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7573.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset- profil C179 med	ØSØ	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7575.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset og kårhuset i	Ø	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7577.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset sett mot fjøset-	Ø	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7578.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset og kårhuset i	S	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7581.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset- profil C179 med	NØ	Yvonne Dahl	06.05.2019
Bf10381_7582.JPG	Bjørkum Søre id 248364. Arbeidsfoto		Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7583.JPG	Bjørkum Søre på tunet ved hovedhuset og kårhuset i		Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7584.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved friftsbygningene. Fossile		Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7586.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved friftsbygningene. Fossile		Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7588.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved friftsbygningene. Fossile dyrkningslag og større raslag synlige i profiler. Arbeidsfoto		Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7589.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved friftsbygningene. Fossile dyrkningslag og større raslag synlige i profiler. Arbeidsfoto		Yvonne Dahl	07.05.2019

Bf10381_7590.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Howell er målestokk for å illustrerer dimensjonene på raslaget. Arbeidsfoto	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7591.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Arbeidsfoto opprens av profiler med nedraste rør som er lagt ut for irrigering av beitemarka	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7592.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil - seksjon C127 fra dette området	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7593.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil - seksjon C127 fra dette området	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7594.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil - seksjon C127 fra dette området	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7595.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil - seksjon C127 fra dette området	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7596.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil - seksjon C127 fra dette området	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7597.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil - seksjon C125 fra dette området	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7598.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil - seksjon C125 fra dette området	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7599.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil og prøveuttak C125	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7600.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Oversikt hovedprofil på id 248366 - seksjon C127 til venstre og C125 til høyre.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7604.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Oversikt hovedprofil på id 248366 - seksjon C127 til venstre og C125 til høyre.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7606.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Oversikt hovedprofil på id 248366 - Dimensjonene på raslag- med den fortidige markflata og topografien som mørkt lag i bunn.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7607.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Oversikt hovedprofil på id 248366 - Dimensjonene på raslag- med den fortidige markflata og topografien som mørkt lag i bunn.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7608.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Oversikt hovedprofil på id 248366, vestre del med C127 - Dimensjonene på raslag- med den fortidige markflata og topografien som mørkt lag i bunn.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7609.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Oversikt hovedprofil på id 248366, østre del med C125 - Dimensjonene på raslag- med den fortidige markflata og topografien som mørkt lag i bunn.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7613.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil og prøveuttak C127	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7614.JPG	Bjørkum Søre id 248366 ved frifftsbygningene. Profil og prøveuttak C127	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7615.JPG	Bjørkum Søre id 248364, oversikt sletta mellom broen og tunet.	Ø	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7616.JPG	Bjørkum Søre id 248364, oversikt sletta mellom broen og tunet.	Ø	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7619.JPG	Bjørkum Søre id 248364, oversikt sletta mellom broen og tunet. Berget i bakkant har trolig gitt beskyttelse mot løsmasseras av typen som har gått over id 248366	S	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7621.JPG	Bjørkum Søre. Hovesprofil C179 ved hovedhuset id 248364	SØ	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7623.JPG	Bjørkum Søre, maskinelt prøvestikk id 248364	NØ	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7624.JPG	Bjørkum Søre, profiler tvers over hovedprofil C179, venste/vestre profil C155, høyre/østre profil C553. De kulturpåvirkede lagene ble soldet.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7626.JPG	Bjørkum Søre, profil C155 - dokumentert og soldet lagvis.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7627.JPG	Bjørkum Søre, profil C553 - dokumentert og soldet lagvis.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7628.JPG	Bjørkum Søre, profil C553 - dokumentert og soldet lagvis.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7629.JPG	Bjørkum Søre, profil C553 - dokumentert og soldet lagvis.	N	Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7631.JPG	Bjørkum Søre - arbeidsfoto tunområdet		Yvonne Dahl	07.05.2019

Bf10381_7632.JPG	Bjørkum Søre - arbeidsfoto tunområdet		Yvonne Dahl	07.05.2019
Bf10381_7643.JPG	Bjørkum Søre id 248364. Arbeidsfoto åpning av sjakt nær tunet.		Yvonne Dahl	08.05.2019
Bf10381_7644.JPG	Bjørkum Søre id 248364. Arbeidsfoto åpning av sjakt nær tunet.	N	Yvonne Dahl	08.05.2019
Bf10381_7645.JPG	Bjørkum Søre id 248364. Arbeidsfoto åpning av sjakt nær tunet. Ardspor sees i forgrunnen.	Ø	Yvonne Dahl	08.05.2019
Bf10381_7647.JPG	Bjørkum Søre id 248364. Arbeidsfoto åpning av sjakt nær tunet. Ardspor sees i forgrunnen.	SØ	Yvonne Dahl	08.05.2019
Bf10381_7649.JPG	Bjørkum Søre id 248364. Arbeidsfoto åpning av sjakt nær tunet. Ardspor sees i forgrunnen.	SØ	Yvonne Dahl	08.05.2019
Bf10381_7650.JPG	Bjørkum Søre id 248364. Arbeidsfoto åpning av sjakt nær tunet. Ardspor sees i forgrunnen.	SØ	Yvonne Dahl	08.05.2019
Bf10381_7652.JPG	Bjørkum Søre id 248364. Ardspor i begynnelse av sjakt.	SØ	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7653.JPG	Bjørkum Søre id 248364. Ardspor i begynnelse av sjakt.	SØ	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7654.JPG	Bjørkum Søre, C553 etter prøvestikk i profil med solding.	N	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7655.JPG	Bjørkum Søre arbeidsfoto profil C179		Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7657.JPG	Bjørkum Søre arbeidsfoto profil C179		Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7658.JPG	Bjørkum Søre arbeidsfoto profil C179		Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7660.JPG	Bjørkum Søre hovedprofil C179 hele før tegning og prøveuttak	S	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7661.JPG	Bjørkum Søre hovedprofil C179 hele før tegning og prøveuttak	S	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7662.JPG	Bjørkum Søre hovedprofil C179 hele før tegning og prøveuttak	S	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7663.JPG	Bjørkum Søre hovedprofil C179 hele før tegning og prøveuttak	S	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7664.JPG	Bjørkum Søre, profil C179, staur 182	Ø	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7665.JPG	Bjørkum Søre, profil C179, staur 182	Ø	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7666.JPG	Bjørkum Søre, profil C179, staur 181	Ø	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7667.JPG	Bjørkum Søre, profil C179, staur 181	Ø	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7668.JPG	Bjørkum Norde, Howell står på platået langs Kongeveien og id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt.	NNØ	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7669.JPG	Bjørkum Norde, Howell står på platået langs Kongeveien og id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt.		Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7670.JPG	Bjørkum Norde, Howell står på platået langs Kongeveien og id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt. E16 går nærmest parallellt med de eldre ferdselvegene.		Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7671.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.		Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7672.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754 langs Kongeveien. Hellerlokalitet, med alderdommelige jordbruksredskap lagert under dråpefallet.		Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7673.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754 langs Kongeveien. Hellerlokalitet, med alderdommelige jordbruksredskap lagert under dråpefallet.		Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7674.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754 langs Kongeveien. Hellerlokalitet, utsikt mot Bjørkum Søre og id 248367..		Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7675.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754 langs Kongeveien. Hellerlokalitet, utsikt mot Bjørkum Søre og id 248367..	SV	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7676.JPG	Bjørkum Søre. Sett fra Bjørkum Nordre og hellerlokalitet id 100754.	SV	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7677.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.	V	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7678.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.	N	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7679.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.	V	Yvonne Dahl	09.05.2019

Bf10381_7680.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.	N	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7681.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.	V	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7682.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.	V	Yvonne Dahl	09.05.2019
Bf10381_7683.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.		Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7684.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.	NNØ	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7685.JPG	Bjørkum Norde. Id 100754, 100760, 248595. Befaring etter trevelt, eksponert jordmasser ga noe utslag med detektor, samt kullholdige jordmasser.	ØNØ	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7686.JPG	Bjørkum Søre, id 248367 nedre elvesletta før sjakting.	N	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7687.JPG	Bjørkum Norde, lokaliteter på platået langs Kongeveien og id 100754, 100760, 248595. Undersøkelsen fra 2009 av gropus etc under veien.	N	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7692.JPG	Bjørkum Søre, id 248367 nedre elvesletta arbeidsfoto gårdeier og Yvonne ved sjakting.		Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7693.JPG	Bjørkum Søre, id 248367 nedre elvesletta arbeidsfoto gårdeier og Yvonne ved sjakting.		Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7696.JPG	Bjørkum Søre, id 248367 nedre elvesletta, sjakt 370	NV	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7700.JPG	Bjørkum Søre, id 248367 nedre elvesletta, sjakt 371	NV	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7701.JPG	Bjørkum Søre, id 248367 nedre elvesletta, staurer i sjakt 372	N	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7702.JPG	Bjørkum Søre, id 248367 nedre elvesletta, staurer i sjakt 373	SØ	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7703.JPG	Bjørkum Søre, id 248367 nedre elvesletta, staurer i sjakt 374	SØ	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7704.JPG	Bjørkum Søre, beboere		Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7705.JPG	Bjørkum Søre id 248367, profil C502	SSV	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7706.JPG	Bjørkum Søre id 248367, profil C502, bein i massene - tolket som etterreformatorisk.	SSV	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7707.JPG	Bjørkum Søre id 248367, profil C502, bein i massene - tolket som etterreformatorisk.	SSV	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7709.JPG	Bjørkum Søre id 248367, sjakt 372 sett mot elva	NNØ	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7710.JPG	Bjørkum Søre id 248367, profil sjakt 372. Natur og elveavsatte lag.	S	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7711.JPG	Bjørkum Søre id 248367, profil sjakt 372. Natur og elveavsatte lag.	S	Yvonne Dahl	10.05.2019
Bf10381_7713.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto innmåling GIS Howell		Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7714.JPG	Bjørkum Søre, id 248364 arbeidsfoto profil vestre del av sjakt	N	Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7719.JPG	Bjørkum Søre, id 248364 arbeidsfoto sjakting		Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7720.JPG	Bjørkum Søre, id 248364 arbeidsfoto sjakting - legg merke til stigen		Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7721.JPG	Bjørkum Søre, id 248364 arbeidsfoto sjakting - legg merke til stigen		Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7722.JPG	Bjørkum Søre, oversiktsfoto før dokumentasjon og prøveuttak profil C177 og C500	NØ	Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7723.JPG	Bjørkum Søre, id 248364 - uttak av jordmikromorfologiske prøver ved profil C179		Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7725.JPG	Bjørkum Søre, id 248364 - uttak av jordmikromorfologiske prøver ved profil C180		Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7726.JPG	Bjørkum Søre, oversiktsfoto før dokumentasjon og prøveuttak profil C177, C500 og C530		Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7727.JPG	Bjørkum Søre is 248364, oversiktsfoto ved C530	N	Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7728.JPG	Bjørkum Søre is 248364, oversiktsfoto ved C530	N	Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7729.JPG	Bjørkum Søre is 248364, oversiktsfoto ved C530	NØ	Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7730.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto innmåling GIS Howell		Yvonne Dahl	12.05.2019

Bf10381_7731.JPG	Bjørkum Søre id 248364 - Profil C530, staur 532	N	Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7732.JPG	Bjørkum Søre id 248364 - Profil C530, staur 532. Antydning til "bølgete" overgang mellom mørk dyrking og undergrunntolkes som ardsplor i profil.		Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7733.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto innmåling GIS Howell		Yvonne Dahl	12.05.2019
Bf10381_7734.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto innmåling droner Morten		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7735.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto innmåling droner Morten		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7736.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto profil i sjakt med paleobotaniker Lene		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7737.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto profil i sjakt med paleobotaniker Lene		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7738.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto profil i sjakt med paleobotaniker Lene		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7739.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto profil i sjakt med paleobotaniker Lene		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7740.JPG	Bjørkum Søre, id 248364, arbeidsfoto profil i sjakt med paleobotaniker Lene		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7741.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Ved prfil C530. Profil staur 532 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7742.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Ved prfil C530. Profil staur 532 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7744.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Profil staur 533 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7745.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Plan staur 534 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7746.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Plan staur 534 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7747.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Plan staur 535 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7748.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Plan staur 535 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7749.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Plan staur 535 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7750.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Plan staur 535 og 534 - tilhører trolig lag 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7751.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Arbeidsfoto og selskapsdyr ved profiler		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7752.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Arbeidsfoto og selskapsdyr ved profiler		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7753.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Arbeidsfoto og selskapsdyr ved profiler		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7754.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Arbeidsfoto og selskapsdyr ved profiler		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7755.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Arbeidsfoto og selskapsdyr ved profiler		Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7756.JPG	Henjum vest og nedstrøms for Bjørkum Søre. Brofundament revet bort av ras/floam.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7757.JPG	Henjum vest og nedstrøms for Bjørkum Søre. Brofundament revet bort av ras/floam.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7758.JPG	Henjum vest og nedstrøms for Bjørkum Søre. Den gamle vegen og grofundament ved elva revet bort av ras/floam.	NV	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7759.JPG	Henjum vest og nedstrøms for Bjørkum Søre. Den gamle vegen og grofundament ved elva revet bort av ras/floam.	Ø	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7760.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Snitt av staur registrert i plan 535 - tilhører trolig 9.2- Solid!	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7761.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Snitt av staur registrert i plan 535 - tilhører trolig 9.2- Solid!	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7762.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Snitt av staur registrert i plan 534 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7763.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Snitt av staur registrert i plan 534 - tilhører trolig 9.2.	N	Yvonne Dahl	13.05.2019
Bf10381_7764.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Profil C179 ved hovedhuset etter alle vitenskapelige prøver er tatt ut.	N	Yvonne Dahl	14.05.2019

Bf10381_7765.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Profil C179 ved hovedhuset etter alle vitenskapelige prøver er tatt ut.	N	Yvonne Dahl	14.05.2019
Bf10381_7766.JPG	Bjørkum Søre id 248364 i sjakt. Profil C179 ved hovedhuset etter alle vitenskapelige prøver er tatt ut.	N	Yvonne Dahl	14.05.2019
Bf10381_7767.JPG	Bjørkum Søre id 248364 - arbeidsfoto tunet		Yvonne Dahl	14.05.2019
Bf10381_7768.JPG	Bjørkum Søre id 248364 - arbeidsfoto tunet		Yvonne Dahl	14.05.2019
Bf10381_7769.JPG	Bjørkum Søre id 248364 . Profilen mot elva. Området flatevdekkdes grunnet funn av nagle.	N	Yvonne Dahl	14.05.2019
Bf10381_7770.JPG	Bjørkum Søre id 248364 . Profilen mot elva. Området flatevdekkdes grunnet funn av nagle.	N	Yvonne Dahl	14.05.2019
Bf10381_7771.JPG	Bjørkum Søre id 248364 . Profilen mot elva. Området flatevdekkdes grunnet funn av nagle.	N	Yvonne Dahl	14.05.2019
Bf10381_7772.JPG	Bjørkum Søre id 248364 . Profilen mot elva. Området flatevdekkdes grunnet funn av nagle.	N	Yvonne Dahl	14.05.2019
Bf10381_7773.JPG	Bjørkum Søre id 248364 . Profilen mot elva. Området flatevdekkdes grunnet funn av nagle.	N	Yvonne Dahl	14.05.2019
Bf10381_7774.JPG	Bjørkum Søre id 248364 . Profilen mot elva. Området flatevdekkdes grunnet funn av nagle.	N	Yvonne Dahl	14.05.2019

G

Vedlegg G. Tegninger

Bjørkum Søre, gbnr 4/1, Lærdal k. Askeladden id 248364, 248366, 248367

Tegning	Motiv – målestokk - lokalitet	Dato/Sign
1	Profil id 248364, lok 1, ved gårdstun. Hovedprofil C155 og prøveuttaksprofil C179. Målestokk 1:50. Med lagbeskrivelser.	7/5-16 HMR
2	Profil id 248366, lok 2, ved beitemark. Del av dyrknings- og rasprofil C127. Uttak prøver avmerket. Målestokk 1:20. Med lagbeskrivelser.	7/5-19 HMR
3	Profil id 248366, lok 2, ved beitemark. Del av dyrknings- og rasprofil C125. Uttak prøver avmerket. Målestokk 1:10. Med lagbeskrivelser.	7/5-19 YD
4	Profil id 248364, lok 1, flateavdekt felt. Dyrkningsprofil C530. Målestokk 1:10. Med lagbeskrivelser.	12/5-19 YD
5	Profil id 248364, lok 1. Dyrkningsprofil C553. Med lagbeskrivelser. Soldet omkring 300 l med utg.punkt i denne profilen.	8/5-19 YD
6	Profil id 248364, lok 1, flateavdekt felt. Dyrkningsprofil C500/C127. Med lagbeskrivelser	12/5-19 YD
7	Profil id 248364, lok 1, ved gårdstun. Prøveuttaksprofil C179. Målestokk 1:10. Lagbeskrivelser på tegning nr 1.	8/5-19 HMR

H / I

B18611/1-2 *Funn fra Bjørkum Søre 1 gnr. 4, bnr. 1 i Lærdal k, Vestland fylke.*

- /1 *1 ubestemt skraper* av bergkrystall. Stm: 2,1-2,1 cm.
- /2 *2 avslag* av kvartsitt med retusj. Stm: 2,2cm.
- /3 *2 avslag* av kvartsitt. Stm: 4,6 cm.

Funnomstendighet: Arkeologisk utgravning av dyrkningslokalitet med mulige bosetningsspor. Sikringsgraving foretatt av Fornminneseksjonen i mai 2019. Prosjekt 699_Bjørkum søre. Se også B18612 fra samme undersøkelse.

Kartreferanser/-koordinater: Projeksjon: EU89-UTM; Sone 32, N:6791253, 75 Ø: 104837,38

LokalitetsID: 248364

Funnet av: Morten Ramstad, Yvonne Dahl, Howell Magnus Roberts

Funnår: 2018

Katalogisert av: Yvonne Dahl.

18612/4B18612/1-4 *Funn fra Bjørkum Søre 1 gnr. 4, bnr. 1 i Lærdal k, Vestland fylke.*

- /1 *1 hempe* av jern. Halvmåneformet beltespenne eller remhempe i jern. Udekorert, korrodert, 0,5 cm tykkelse. Mål: L: 4,0 cm. B: 1,8 cm. Løsfunn, usikker kontekst.
- /2 *1 klinknagle* av jern. Kraftig nagle med to hoder, hvorav største 2,8 cm bredde, og minste 1,4 cm bredde. Største naglehodet er kvadratisk. Trolig jern- eller middelalder. Mål: L: 4,8 cm. Løsfunn, kontekst usikker
- /3 *1 spiker* av jern. Spiker eller enkel jerndings for feste. Spiss med enkelt flatt hode i annen ende. Kvadratisk tverrsnitt. Mål: L: 3,1 cm. Løsfunn, usikker kontekst.
- 4/ *10 fragment* av jern. Fremkommet ved solding av lag 006 (jfr rapport). Fragmenter av jern- og slagglignende materiale. Laget er datert til førromersk jernalder. Mål: L: 3,5 cm.

Funnomstendighet: Arkeologisk utgravning Utgraving foretatt av Fornminneseksjonen i mai 2019. Prosjekt 699_Bjørkum søre. Sikringsgraving. Dyrkningsspor i form av fossile åkre. Dateringer spredt fra SN og opp til HMA. Sees i relasjon til Bjørkum Nordre-Seltun undersøkt i 2009. Fra samme undersøkelse også: B18611: steinalder.

Kartreferanse/-koordinater: Projeksjon: EU89-UTM; Sone 32, N: 6791253,75, Ø: 104837,38.

LokalitetsID: 248364.

Funnet av: Morten Ramstad, Yvonne Dahl, Howell Magnus

Katalogisert av: Yvonne Dahl.