

**Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanarbeid for
E39 Hordaland grense – Skei, parsell Birkeland-Sande,
Gaular kommune, Sogn og Fjordane.**

GNR 56-61, 75, 76, 78, 85

Id. nr 141310, 141314, 141318 og 141367.



Rapport ved Florence Aanderaa og Asle Bruen Olsen

Botanisk rapport ved Lene S. Halvorsen



SEKSJON FOR YTRE KULTURMINNEVERN

UNIVERSITETSMUSEET I BERGEN

2013

Innhold

1 Innledning.....	4
2 Områdebeskrivelse.....	5
3 Bakgrunn.....	6
4 Registreringen.....	6
5 Hovedundersøkelsen.....	7
5.1 Problemstillinger.....	7
5.2 Metode og forløp.....	7
6 Resultater.....	8
6.1 Lokalitet 2- Tjæremile.....	8
6.1.1 Beskrivelse.....	9
6.1.2 Datering.....	12
6.1.3 Tolkninger.....	12
6.2 Lokalitet 3- Grop og tuft.....	12
6.2.1 Beskrivelse.....	13
6.2.2 Datering.....	15
6.2.3 Tolkninger.....	15
6.3 Lokalitet 4 – Groper.....	16
6.3.1 Beskrivelse.....	16
6.3.2 Datering.....	17
6.3.3 Botaniske analyser.....	17
6.3.4 Tolkninger.....	17
6.4 Lokalitet 5- Forhistoriske dyrkingslag.....	18
6.4.1 Beskrivelse.....	19
6.4.2 Botaniske analyser.....	23
6.4.3 Datering.....	23
6.4.4 Tolkninger.....	24
7 Sammenfatning.....	24
8 Litteratur.....	26

Vedlegg A. Fotoliste.

Vedlegg B. Liste over vitenskapelige prøver.

Vedlegg C. Dateringsresultater

Vedlegg D. Botanisk rapport v/ Lene Halvorsen.

Figurer og tabeller:

1. Kart over Birkeland- Sande

2. Flyfoto over Birkeland- Sande

3. Tjæremile før graving, mot SSØ

4. Tjæremile profil mot SV

5. Profiltegning av tjæremile

6. Tjæremile profil mot SV

7. Profil tjæremile mot SØ

8. Plantegning av lok. 2.

9. Bilde av lok. 2, mot SV.

10. S-6 før snitting.

11. S-7 tuft før avdekking.

12. S-6 etter snitting, sett mot N.

13. Skogsveien sett fra lok. 4.

14. Profil i tuft.

15. Tuft etter endt graving.

16. Plantegning av s- 7 tuft.

17. S-2 profil mot øst.

18. Profiltegning av S-2.

19. Lok. 5 området før graving.

20. Oversikt over sjaktene 1-4.

21. Profiltegning av sjakt 3.

22. Profil sjakt 3, mot V.

23. Utsnitt som viser stakehull i sjakt 3.

24. Utsnitt sjakt 3.

25. Sjakt 4 profil mot S.

26. Sjakt 4 profil mot S.

27. Profiltegning sjakt 4.

Tabell 1. Dateringsresultater fra lok.2. Tabell 2. Dateringsresultater fra lok. 5. sjakt 3 og 4.

1. Innledning

De arkeologiske undersøkelsene på Birkeland- Sande ble igangsatt i forbindelse med reguleringsplanarbeid for E39 Hordaland grense – Skei, parsell Birkeland-Sande N i Gaular kommune. Reguleringsplanen kom i konflikt med fire automatisk fredete kulturminner, og utløste utgravninger foretatt ved Seksjon for ytre kulturminnevern ved Universitetsmuseet i Bergen i perioden 30.07. - 17.08. 2012. Undersøkelsen omfattet forhistoriske dyrkningslag, tjæremile, kullmile, en tuft og mulige fangstgroper.

Utgravningene ble utført av prosjektleder Asle Bruen Olsen, feltleder Florence Aanderaa og feltassistentene Kjetil Østebø og Stian Hatling. Kevin Wooldridge var med under deler av utgravningen, og var da ansvarlig for innmåling av de arkeologiske objektene. I forkant av undersøkelsen gjennomførte Asle Bruen Olsen og Florence Aanderaa en befaringspåkø på Birkeland sammen med Torill Felde og Svein Reidar Dale fra Statens Vegvesen.

Botaniske prøver ble samlet inn og analysert av Lene S. Halvorsen (vedlegg D) ved De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen. Den maskinelle avdekkingen ble utført av maskinfirma Mass Myklebust AS ved maskinfører Roy Myklebust.



Figur 1. Kartutsnitt som viser lokalitetene på Birkeland, Sande. Kart tatt fra GisLink.no.

2. Områdebeskrivelse

Planområdet strekker seg over 4 km fra Årbergsdalen i sør til Myrane nord for Sande. Denne strekningen ligger mellom 75 og 150 moh. I hovedsak er området preget av skog og utmark, samt noe dyrket mark. Terrenget er i stor grad ulendt med mose- og lyngvegetasjon og flere områder er fuktige med myrområder og bekkeløp. De arkeologiske undersøkelsene innenfor planområdet ble foretatt på fire forskjellige lokaliteter (se fig.1).

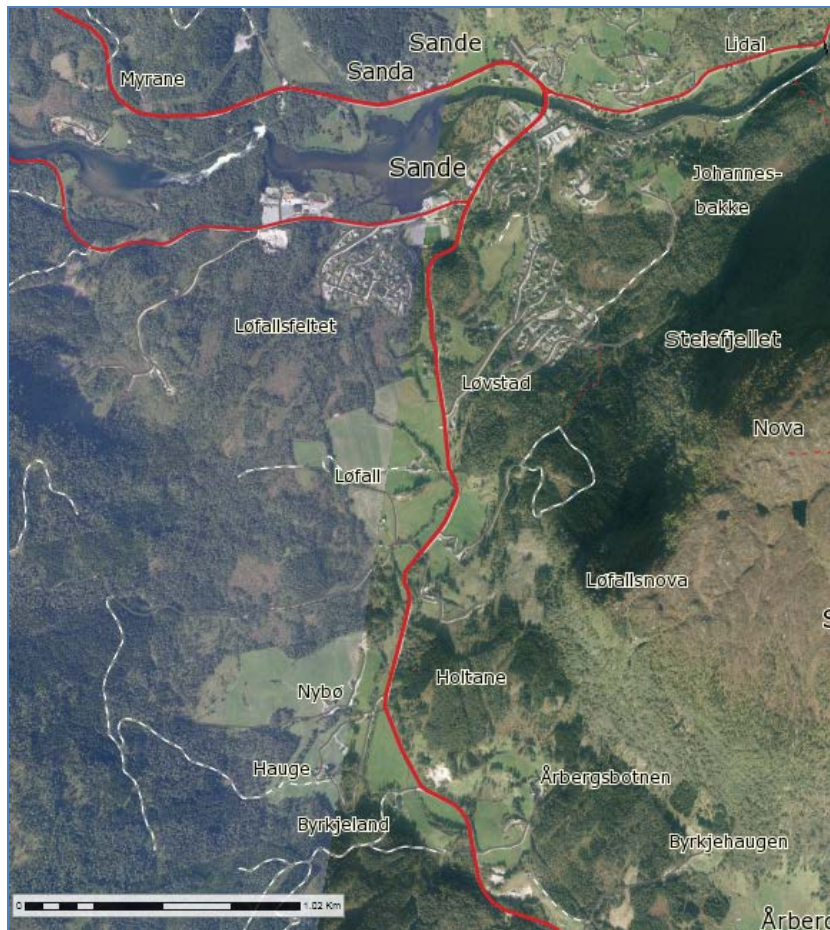


Fig 2. Flyfoto over nærområdet på Birkeland og Myrane. Kart tatt fra miljøstatus.no.

Lokalitet 2 (askeladden id 141310), tjæremilen, ligger på Myrane, nord i planområdet. Tjæremilen er lokalisert i vestre kant av en sør-nordgående bergrygg som befinner seg noe sør for E39, og 30 -40 meter nord for et bekkeleie. Lokaliteten var gjengrodd med mose, lyng og spredte gran- og bjørke-trær.

Lokalitet 3 (askeladden id 141314), ligger omtrent 200 meter vest for den eksisterende E39 og sørvest for Løfall. Omtrent 25 meter sør for lokaliteten går det en skogsvei og langs med denne skogsveien har det tidligere blitt tatt ut sand. Lokaliteten befinner seg på en øst-vest gående morenerygg. I vestkanten av moreneryggen ligger struktur 7 (s-7) – en NØ-SV orientert rektangulær tuft. Området rundt består av løvtrær, busker, mose- og lyngvegetasjon, og selve tuften selv var overgrodd av busker, trær, gress og mose.

To groper, registrert som mulige fangstanlegg ligger henholdsvis 3 meter vest for tuften og 4 meter nord for tuften. Gropene var gjengrodd av trær, busker og gress.

Lokalitet 4 (askeladden id 141318), befinner seg på en morenerygg, omtrent 100-120 meter sørøst for *lokalitet 3*. I kantene av moreneryggen har det blitt tatt ut sand flere steder. Skogsveien som ligger 25 meter sør for *lokalitet 3* går også forbi *lokalitet 4*. Flere groper (s-1, s-2, s-3, s-4 og s-5) er synlige på toppen av denne ryggen og de ble registrert som mulige kullmiler/kullgroper. Også her var gropene gjengrodd av trær, busker og gress.

Lokalitet 5 (askeladden id 141367), ligger rett sør for E39 på gården Byrkjeland og består av forhistoriske dyrkingslag. I dag blir området brukt som dyrket mark.

3. Bakgrunn

Undersøkelsen ble utløst i forbindelse med den planlagte utbedringen av E39 mellom Birkeland og Myrane i Gaular kommune. E39 er klassifisert som stamvei og en god framkomst for gjennomgangstrafikken på denne strekningen er av høy prioritet. Ifølge reguleringsplanen skal veien justeres og utvides, og deler av E39 skal omlegges til en ny trasé.

På grunn av potensiale for kulturminner innenfor planområdet varslet Fylkeskommunen i Sogn og Fjordane Statens Vegvesen om behov for registreringer i henhold til kulturminnelovens § 9.

Registreringen ble foretatt i perioden 13.09 - 17.09 og 26.10. 2010. Tiltaket kom i konflikt med følgende kulturminnelokaliteter: Askeladden id.nr: 141310, 141313, 141318, 141367 og 141369. Sogn og Fjordane Fylkeskommune og museet tilrådte henholdsvis 02.03.2011 og 04.05.2011 dispensasjon fra kulturminneloven. I mars 2010 ble universitetsmuseet i Bergen varslet per telefon av Fylkeskommunen at id 141369 ikke skulle innlemmes i dispensasjonssøknaden. I brev av 07.04.2011 uttalte Riksantikvaren at det var blitt fattet vedtak om dispensasjon etter kulturminnelovens § 10.

4. Registreringen

Registreringen ble foretatt av Morten Tellefsen, Glenn Heine Orkelbog og Silje Øvrebø Foyn ved Sogn og Fjordane Fylkeskommune (Tellefsen 2010). Undersøkelsene ble foretatt både i utmark og innmark. I utmark ble visuell overflateregistrering benyttet samt prøvestikking etter kulturminner som ikke var synlige over bakken. I innmark ble det i tillegg til visuell overflateregistrering også gjennomført prøvestikking og maskinell sjakting. Hensikten med sjaktingen er å avdekke i plan mulige stolpehull, ildsteder, kokegroper med mer.

Registreringen avdekket flere dyrkningshorisonter, en tjæremile, en tuft, en kullmile og mulige fangtgroper.

En prøve til karbondatering som ble tatt ut fra et trekullsjikt i tjærmilen gav alderen 1260 +/-40 BP (kalibrert AD660-880). I tuften ble det observert to trekullsjikt, hvorav det nederste ble vurdert som naturlig. Det øverste sjiktet ble datert til 360 +/- 40 BP (kalibrert AD1440-1660). Den registrerte kullmilen gav alderen 4400 BP, men det ble vurdert som lite trolig at denne dateringen gjenspeiler aktiviteten ved denne lokaliteten. Tre dateringsprøver ble også tatt fra dyrkningshorisontene, men resultatene av disse var ikke klare da registreringsrapporten ble skrevet og de var fremdeles ikke blitt oversendt til Universitetsmuseet i Bergen ved prosjektets start.

5. Hovedundersøkelsen

5.1 Problemstillinger

De automatisk fredete kulturminnene som ble påvist i 2010 ligger innenfor et område uten tidligere registrerte kulturminner, og vår kunnskap om forhistorien i dette området er derfor begrenset. Videre undersøkelser av dette området er av den grunn av stor forskningsmessig betydning.

Siden lokalitetene i dag befinner seg i tett skog har de liten opplevelsesmessig eller pedagogisk verdi, og de ligger heller ikke som viktige deler av et helhetlig kulturlandskap. Den totale vurderingen av kulturminnene tilsier at de har større kildeverdi enn verneverdi.

Tidligere er det ikke registrert mange utmarkskulturminner som tjæremiler, kullmiler eller kullgroper fra Vestlandet.

Særlig interessant er tjæremilen på *lokalitet 2*, som ble datert til merovinger/vikingtid, da dette er en overraskende tidlig datering for denne typen anlegg. De ulike registrerte kulturminnene (tjærefremstilling, kullproduksjon og dyrking) reflekterer flere typer praksis og aktiviteter. Ved en eventuell sammenfallende datering av disse kulturminnene, vil man kunne danne et relativt helhetlig bilde av aktivitetene som har foregått i dette området.

5.2 Metode og forløp

Lokalitetene måtte ryddes for skog og vegetasjon før undersøkelsene kunne starte, og Statens Vegvesen hadde ansvar for å rydde disse før oppstart. Da det stod igjen en del vegetasjon på oppstartsdagen måtte det brukes noe tid på å rydde lokalitetene ytterligere, både manuelt og med maskin. Referansepunkter til digital innmåling ble opprettet og alle strukturene på lokalitetene ble målt inn digitalt, samt topografien på *lokalitet 4* og sjaktene på *lokalitet 5*. Alle strukturene på de forskjellige lokalitetene ble fotodokumentert både før og etter undersøkelsene.

Tjæremilen på *lokalitet 2* ble snittet manuelt med spade helt ned til steril undergrunn for å få frem en profil som så kunne dokumenteres. En liten sjakt ble gravd manuelt på tvers av strukturen mot sørvest for å få frem en profil nummer to. Tjæremilen og området rundt ble fotodokumentert og tegnet både i profil (målestokk 1:10) og i plan (målestokk 1:20). Prøver til radiokarbondatering ble tatt ut fra trekullsjiktet i milen og fra en kullfleck som lå i området nedenfor strukturen.

På *lokalitet 3* ble det bestemt at kun den ene gropen skulle snittes. Grop (s-6) ble snittet maskinelt for å få frem profilen. Denne ble så fotodokumentert. Tuften (s-7) ble ryddet maskinelt for busker og trær, mens torven ble fjernet manuelt.

Før vi fortsatte arbeidet på tuften, ble strukturene (s-1, s-4) på *lokalitet 4* snittet maskinelt for å få frem en profil for et stratigrafisk tolkningsgrunnlag. Etter nærmere undersøkelser ble grop s-5 avkrefet som struktur og ble ikke videre undersøkt. I nordlig del av moreneryggen lå en stor oval grop som også ble snittet maskinelt. Profilen gjennom struktur 2 (s-2) ble fotografert og tegnet (målestokk 1:10), og var utgangspunkt for uttak av prøver til karbondatering, samt makrofossil- og pollenanalyse.

Etter at alle strukturene på *lokalitetene 3 og 4* hadde blitt snittet, ble alle steinene i muren på tuften (s-7) målt inn digitalt før det ble det lagt ut et koordinatsystem over tuften. For å få frem profiler på

langs og på tvers av tuften, ble det gravd en kryssprofil som møttes i et felles nullpunkt (origo) ved 205x 110 y SV. Tuften ble gravd stratigrafisk og rutevis innenfor det fastsatte lokale koordinatsystemet der X steg mot nord og Y mot øst. Rutene ble igjen delt opp i fire kvadranter. Målsetningen for å grave ut tuften på denne måten var å identifisere en eventuell stratigrafi for å se hva slags aktivitet som har funnet sted, og om tuften har gått gjennom flere bruksfaser. Funn ble tatt inn og funnstedene ble målt inn digitalt.

Dyrkningsslagene på *lokalitet 5* ble undersøkt ved 4 maskinelt gravde sjakter, hvorav en var funntom og denne ble derfor fylt igjen med en gang. I disse sjaktene ble det gravd helt ned til steril undergrunn for å få frem klare profiler. Den siste sjakten prøvde vi å plassere så nært som mulig der den opprinnelige registreringsjakten til Fylkeskommunen hadde gått. Alle sjaktene og de dokumenterte profilene ble målt inn digitalt. Prøver til karbondatering, samt makrofossil-og pollenprøver ble tatt av dyrkingsslagene i to av sjaktene; sjakt 3 og 4.

6. Resultater

6.1 Lokalitet 2, Myrane

Tjæremile

Tjæremiler er viktige kulturminner som er med på å gi oss et helhetlig inntrykk av de aktivitetene som har foregått i utmark, og hvordan de rike ressursene her har blitt utnyttet. Tjære har vært et viktig produkt som har blitt produsert i 1000 år eller mer, og som har opp igjennom historien vært en viktig handelsvare fordi det er et allsidig produkt som har blitt brukt til blant annet: hus- og båtimpregnering, bearbeidelse av lær, smøremiddel og tauverk (Paulsen 2003; Hennius 2005). Tjæremiler er anlegg som har en intern varmekilde, hvor råstoffet til tjæreproduksjonen blir brukt som varmekilde. Denne varmen får harpiksen til å smelte ut av treverket for så å danne tjære (Paulsen 2003; Hennius 2005). En typisk tjæremile har en bunn som består av en traktformet grop som skrår ned mot midten, ofte kledd med never for å samle opp tjæren og lede den ned mot bunnen av milen. Her leder en renne tjæren til et oppsamlingssted på utsiden (Paulsen 2003).



Fig.3. Tjæremilen før graving, sett mot SSØ (foto S. Hatling).



Fig.4. Profil mot SV (foto S. Hatling).

6.1.1 Beskrivelse av strukturen

Tjæremilen (id 141310) hadde en ytre diameter på 4,2 x 4,2 meter og en indre diameter på 3,5 x 2,7 meter. Dybden var på 0,65 meter. Den var rundoval i formen med en synlig voll i sør og en svakere voll i nord. Selve nedskjæringen er buet. Strukturen ligger i en skråning som heller mot vest, og det er dermed meget sannsynlig at tjæremilen har hatt en åpning mot vest. Dessverre ble deler av tjæremilen forstyrret under rydding av strukturen og området rundt for trær, busker og stubber, og dette medfører at strukturen er noe vanskelig å tolke.

I profil 1 var det mulig å skille ut fem ulike lag, hvorav ett, lag 4, representerer en trekullhorisont. Dette trekullaget hadde en tykkelse på 4-5 cm og lå nesten helt ned på berget. Et tynt sjikt av lag 5 separerte trekullaget fra berggrunnen. Lag 5 var et heterogent og noe trekullholdig sandlag, mens de øvrige lagene bestod av lys grå til grå fin sand. Øverst lå et massivt torvlag. I profil 2 var det mulig å skille ut tre ulike lag, hvor lag 3 representerte trekullaget. Her hadde trekullaget en tykkelse på opptil 10 cm. I lag 3 var konsentrasjonen av trekull høyest i bunnen av laget. Som illustrert på figur 5, strekker lag 3 seg noe utover og inn i lag 2 og dette kan være et resultat av at eldre trekullmasser har blitt spadd opp til side, og nedskjæringen har blitt brukt på ny. Dette kan sammen med forskjellen i trekullkonsentrasjonen dermed tolkes som forskjellige stratigrafiske trekullag som representerer to forskjellige bruksfaser.

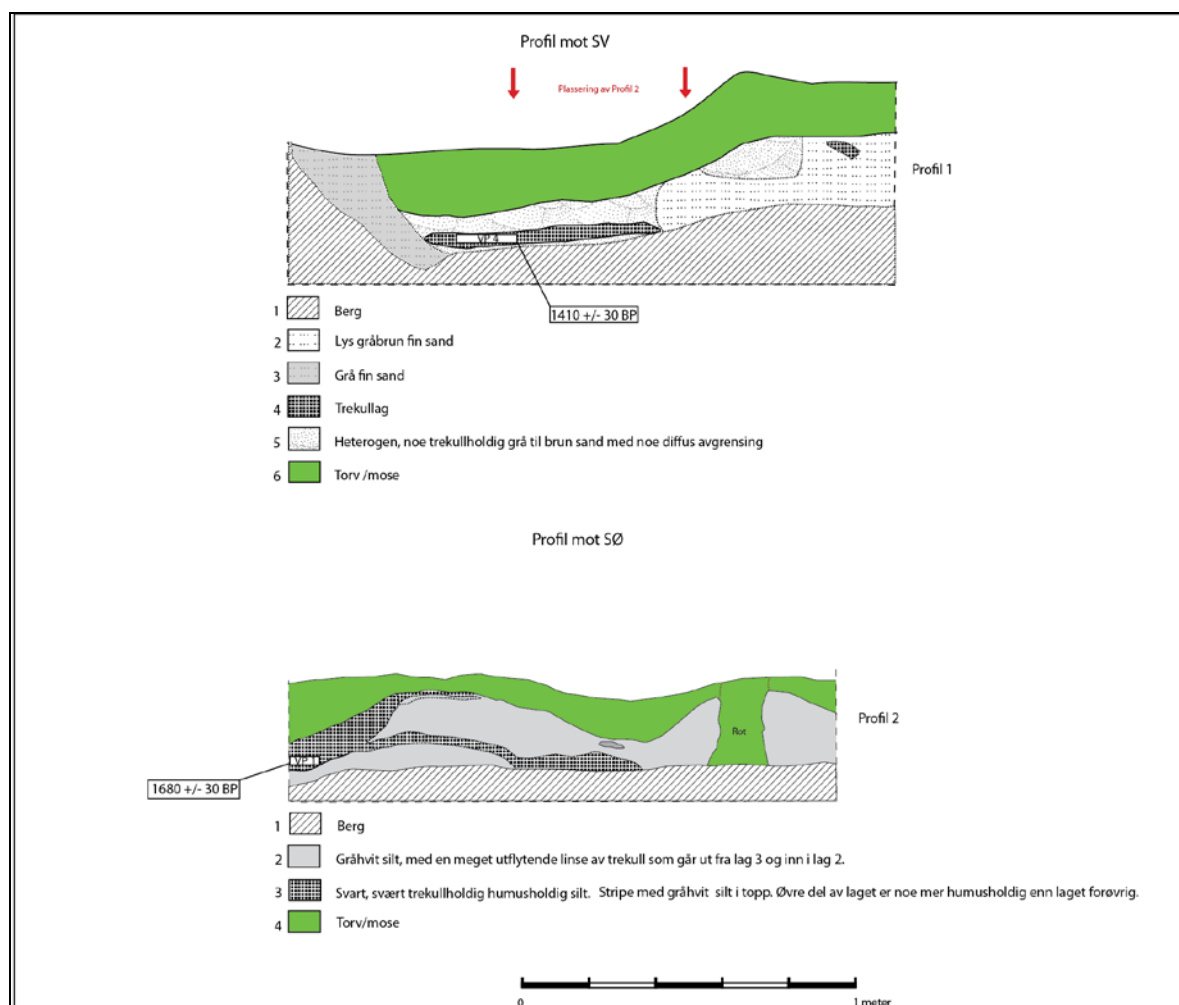


Fig. 5. Profilene av tjæremilen (ill. F. Aanderaa, originaltegning av S. Hatling & K. Østebø).



Fig. 6. Profil 1 etter graving av sjakt, mot SV (foto K. Østebø).



Fig.7. Profil 2, mot SØ (foto K. Østebø).

Terrenget ved tjæremilen heller i en vestlig retning, og flater videre ut. Denne flaten var spekket med trekull og omtrent 10 meter sør for tjæremilen var det en stripe med gråsvart, noe humusholdig og svært trekullholdig silt. Da disse områdene med trekull trolig kunne relateres til aktiviteten ved tjæremilen, ble deler av denne flaten dokumentert og to dateringsprøver ble tatt inn; en fra selve stripen og en fra en kullfleck.

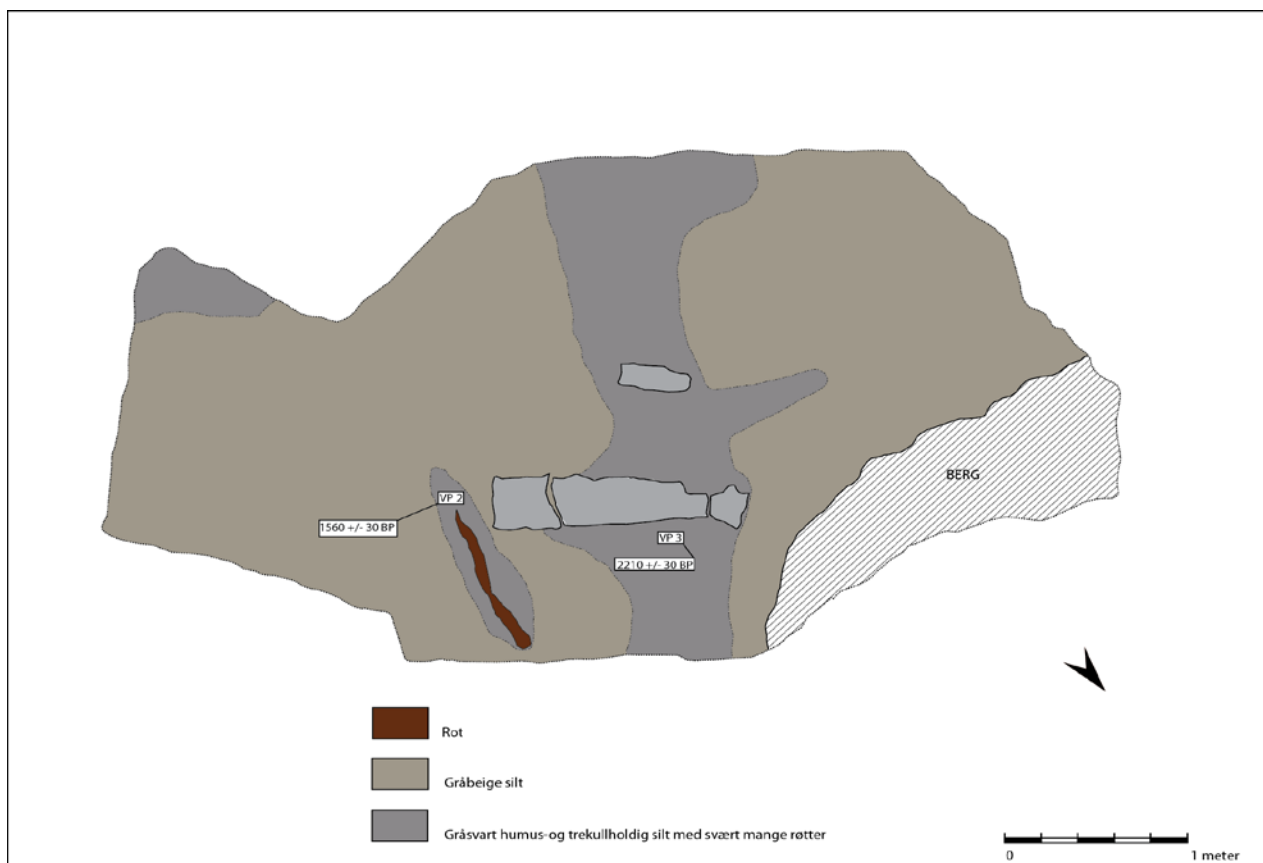


Fig. 8. Plantegning av lokalitet 2, 10 meter sør for tjæremilen (ill. F.Aanderaa, originaltegning av K.Østebø).



Fig.9. Området 10 meter sør for tjæremilen, sett mot SV (foto S. Hatling).

6.1.2 Dateringer

Det ble tatt inn fire dateringsprøver fra *lokalitet 2*, hvorav to ble tatt fra tjæremilen og to ble tatt fra området nedenfor mot sørøst. Tjæremilen ble datert med bunndatering. Det ble ikke foretatt en vedartsbestemmelse av trekullet.

DAT.PR. NR	VP NR.	BETA NR.	Lokalitet	Kontekst	Lag	Dateringer BP	Kal: år: (2sigma)
BIR 1	1	-329614	2	Tjæremile, profil 2	3	1680 +/- 30 BP	AD 260 - 300 og AD 320 - 420
BIR 2	2	-329615	2	Kullflekker nedenfor tjæremile	ved rot	1560 +/- 30 BP	AD 430 - 580
BIR 3	3	-329616	2	Kullflekker nedenfor tjæremile		2210 +/- 30 BP	BC 380 -180
BIR 4	4	-329617	2	Tjæremile, profil 1	4	1410 +/- 30 BP	AD 600 -660

Tabell 1. Dateringer fra lok.2.

Dateringen fra lag 4 i tjæremilen til AD 600-660 sammenfaller med fylkeskommunens datering (1260 +/- 40 BP, kalibrert til AD 660-880), og tilsier en bruk i perioden slutten av merovinger-og tidlig vikingtid. Dette er noe eldre enn øvrige dateringer som har blitt gjort på denne typen kulturminner, som tradisjonelt dateres til vikingtid og yngre perioder. Den ene dateringen som ble tatt fra lag 3 har en eldre datering enn hva som er forventet for et slikt kulturminne og dette har sannsynligvis sammenheng med at vedens egenalder var for høy. Avvikene mellom de to dateringsprøvene tatt fra flaten sør for milen er relativt store og prøven fra den trekullholdige stripen er av en slik høy alder at den ikke kan sees i sammenheng med aktiviteten knyttet til tjæremilen.

6.1.3 Tolkninger

Tjæremilen på Myrane har trolig blitt anlagt rundt overgangen merovinger-vikingtid. Tjæremiler har ikke tidligere blitt registrert i området, og dette gjør strukturen meget interessant (Tellefsen 2010). Strukturens plassering i skogen i hellende terreng, i nærheten av et bekkeleie (vannkilde) er også typisk for denne typen anlegg.

Etter nærmere undersøkelser av flaten sør for tjæremilen kan man anslå det for svært sannsynlig at trekullaget her er et resultat av skogbrann da laget ligger rett under torven og har en relativ stor utstrekning. De to dateringene tatt her vitner om to forskjellige perioder med naturlig avsviing.

6.2 Lokalitet 3

Grop og tuft

På lokalitet 3 (id 141314) var det to strukturer, en mulig fangstgrop (s-6) og en tuft (s-7). Fangstgroper er noen av de mest tallrike former for kulturminner man finner i skog, og i Sør- Norge er slike anlegg kjent fra bronsealder og opp til nyere tid. Fangstgroper sees i dag som store hull i terrenget og de ligger som oftest i rekker, men finnes også enkeltvis. De har en karakteristisk traktform, med sider som går ned i en spiss og ofte med en rektangulær spalte i bunn.

Overskuddsmassen etter graving ble som oftest lagt rundt gropen i en voll for å øke falldybden. Fangstgroper som ligger i skrående terreng har gjerne masser som har blitt lagt opp i nedre kant for å bygge opp gropen. Slike anlegg har gjerne en diameter på 4-7 meter og en dybde på opptil 2 meter. Man har plassert slike fangstanlegg med hensyn til dyrenes trekkveier og bevegelsesmønster, men de praktiske mulighetene for å grave en slik grop har også vært avgjørende for plasseringen. Slike groper finner man derfor ofte i grus- og sandavsetninger som det er lett i grave i (Jacobsen & Follum 1997).

Hustufter har mange forskjellige karakterer avhengig av opprinnelig form og byggemateriale. Fra gamle tufter har man som oftest kun igjen spor etter grunnplanet, veggfundament og eventuelle ildsteder. Ved utgraving kan man undersøke hvordan en tuft tegner seg gjennom skiftende stratigrafi, dette forutsetter da at moderne aktivitet ikke har fjernet de eldre jordlagene.



Fig.10. s-6 før snitting, sett mot N (foto F. Aanderaa).



Fig.11. s-7 tuft før avdekking, sett mot SSV (foto F. Aanderaa).

6.2.1 Beskrivelse av strukturene

s-6 var en svært markant, traktformet rundoval grop med bratte sidekanter. Gropen hadde en diameter på 7x 4,5 meter og en dybde på 1,6 meter. Det ble ikke påvist trekull i denne strukturen, noe som avkrefter det som en kullgrop. Med tanke på strukturens form og størrelse ble det derfor tolket som et mulig fangstanlegg. Gropen bestod av svært løs fin sand med en del grus og stein, og hadde et tynt overdekkende torvlag. Gropen hadde ingen markert bunnsplate eller rester av treverk som ofte forekommer i fangstgroper. Omtrent 25 meter sør for lokaliteten ligger det et sanduttak, og gropen er etter all sannsynlighet et resultat av en slik aktivitet. Strukturen ble dermed avkreftet som et kulturminne.



Fig. 12. s-6 etter snitting, sett mot N (foto K. Øvstebø).



Fig.13. Skogsveien sett fra Lok.4 mot N (foto F. Aanderaa).

Tuften (s-7) var rektangulær i form med en NØ-SV orientering og lå omtrent 3 meter øst for grop (s-6). Den bestod av en tørrmur på omtrent 8x 6 meter. Tuftens indre mål var på omtrent 6,4 x 4,2 meter. Flaten som tuften befant seg på heller bratt ned mot vest, men stiger oppover mot øst. Det var ikke mulig å skille ut jordgulv eller andre elementer som kunne vise til flere bruksfaser. Under den sandige torven lå et grusholdig sandlag. Mellom torven og sandlaget lå det flekkvis et tynt trekullsjikt som trolig har med naturlig avsviing å gjøre. Likevel ble det besluttet å ta ut en dateringsprøve fra dette laget. En steinpakning som gikk på tvers av tuften ble avdekket og har mulig vært en del av det opprinnelige gulvet. Rester etter trebjelker ble funnet plassert gjennom hele tuften. Sannsynligvis er dette bærebjelker for gulvet mellom råkjeller og en eventuell hovedetasje.



Fig. 14. Profil i tuften med trebjelker, sett mot SØ (foto F. Aanderaa).



Fig. 15. Tuft etter endt graving, sett mot SV (foto F. Aanderaa).



Fig.16. Plantegning av S-7 tuft (ill.K.Wooldridge).

En stor hellestein lå plassert ved tuftens nordøstlige kortsida og later til å ha blitt stabilisert med mindre steiner. Trolig markerer denne tuftens inngangsparti. Det ble gjort flere funn gjennom hele tuften, men konsentrert i øst og i vest. Disse funnene ble funnet i overgangen mellom det organiske topplaget og minerogene bunnlaget. Alle funn er av nyere tid.

6.2.2 Dateringer

En dateringsprøve ble tatt ut fra trekullsjiktet i profilen midt i tuften. Denne ga en alder på 2120 +/- 30 PB, kalibrert til BC 180 -40 og BC 10-0, en alder som er betraktelig eldre enn Fylkeskommunes alder på 360 +/- 30 PB, kalibrert til 1440-1660 (førreformatisk/tidlig etterreformatisk tid). Det store spriket i alderen tyder da sterkt på at det tynne trekullsjiktet i tuften ikke er et sammenhengende trekullag, men flekker av trekull forårsaket av naturlig avsviing.

6.2.3 Tolkninger

Det ble ikke funnet spor etter førreformatisk bruk av tuften og funnmaterialet i tuften stammer også fra nyere tid. Tuften har en nær tilknytning til sandtaket omtrent 25 meter mot sør forbundet med en

skogsvei. Enkelte av funnene indikerer bruk i etterkrigstid, og det er meget sannsynlig at tuften har vært brukt i forbindelse med aktiviteten rundt sanduttak i området. Basert på den typen gjenstander som ble funnet kan man tenke seg at tuften har vært brukt som redskapsskjul, verksted eller lignende.

6.3 Lokalitet 4

Groper

Kullgroper er svært synlige i landskapet og de er noen av de mest tallrike kulturminnene vi finner i utmark. De representerer den eldste kjente formen for kullbrenning knyttet til jernvinne- og smieaktivitet. Kullgroper ble for det meste benyttet for kullproduksjon i yngre jernalder og middelalder og de eldste vi kjenner til er fra 500-tallet (Bloch-Nakkerud 1987). Kullgroper er enten kvadratiske, rektangulære eller runde i formen (Narmo 1997), og har som regel en jevn voll rundt hele gropen. De varierer i størrelse fra omtrent 1 – 10 meter i diameter, men er sjelden mer enn 1 meter dyp (Bloch-Nakkerud 1987).

Kullmiler skiller seg fra kullgroper ved at de har blitt anlagt på markoverflaten og ikke i en nedgravning. Sporene etter en mile vil som oftest fremstå som flat mark avgrenset av en voll og de er enten rektangulære eller kvadratiske i form. Kullmiler er dessuten også et yngre fenomen enn kullgroper, hvor de eldste er fra 1500-tallet (Bloch-Nakkerud 1987).

6.3.1 *Beskrivelse av strukturene*

På denne lokaliteten var det registrert en mulig kullmile/kullgrop (id 141318) på toppen av en morenerygg. Gropen (s-2) var rund-kvadratisk i form og hadde en ytre diameter på 4 x 2,8 meter og en indre diameter på 3,3 x 2,4 meter. Dybden på gropen var på 0,60 meter. Fire andre groper/fordypninger ble observert og videre undersøkt som mulige kullgroper/kullmiler; s-1, s-3, s-4 og s-5. Etter at alle strukturene 1-5 ble snittet og profilene undersøkt nærmere ble samtlige groper, utenom s-2 avskrevet. Alle de avskrevne gropene bestod av svært løs fin sand dekket av et tynt torvlag og de inneholdt ingen spor etter trekull.

Profilen til s-2 hadde et tverrmål på 4 meter og avstanden mellom bunnen og toppen av profilen var på 1,53 meter. Det var mulig å skille ut atten ulike lag i profilen. De dypeste avsetningene lå i nordlig del av profilen og bestod i all hovedsak av flere torv/myrsjikt. Undergrunnen, lag 1 bestod av gulbrun sand og lå like under et rødgrått sandlag (lag 2). Dette representerer trolig toppen av undergrunnslaget og har fått denne røde fargen som et resultat av oksidering. Lag 3 bestod av gulhvit sand og er tolket som et utvaskingslag. Over dette lå lag 4 som bestod av gråbrun humus- og noe trekullholdig sand. Dette laget hadde en begrenset utbredelse. Deler av laget utgjorde bunnen av Fylkeskommunens prøvestikk og det er sannsynligvis fra dette laget Fylkeskommunen tok sin dateringsprøve fra. Lag 5 bestod av et gråbrunt noe humusholdig sandsjikt som lå i underkant av myravsetningen i nordlig del av profilen. Lag 6 representerte bunnsjiktet av myravsetningene med et stort torvsjikt med små innslag av trekull. Lag 7, 8 og 9 var kompakte torvsjikt, forseglet av et tynnere torvsjikt, lag 10. Lag 11, 12, 13, 14, 15 og 16 var svært kompakte torvsjikt med røtter og kvister. Lag 17 var et svært tykt lag med en begrenset utbredelse og bestod av omspadd brun torvmasse, som trolig er et resultat av en nedgravning med store stokker og annet hogstavfall fra nyere tid. Det overliggende lag 18 var skogbunn og bestod av torv med trerøtter.



Fig. 17. S-2 profil mot øst (foto S. Hatling).

6.3.2 Dateringer

Lag 4 inneholdt antydninger til trekull og det er trolig fra dette sjiktet at Fylkeskommunen tok ut sin dateringsprøve som viste en mellomneolittisk alder, 4400 +/- 40 BP (kalibrert til 3270- 2910 BC). De øvrige lagene var torvsjikt i forskjellige tykkelser som viser omfattende myrdannelse, og siden disse lagene ble tolket som naturlig dannede lag, ble disse ikke videre datert.

6.3.3 Botaniske analyser

Det ble tatt ut pollen- og makroprøver fra myrprofilen i struktur 2, og det er disse prøvene som ligger til grunn for den botaniske analysen av lokaliteten. Prøvene viser at vegetasjonen i området kan spores tilbake til overgangen mellom tidlig- og mellommesolittikum. En menneskelig påvirkning kan ikke påvises, og trekullet man finner i profilen stammer sannsynligvis fra naturlige kilder. Vegetasjonen i området har forandret seg over tid, fra å bestå av bjørk og furu i Boreal perioden (9000-8000 BP) og til etter hvert å bestå også av hassel og osp i den Atlantiske perioden (8000-5000 BP). Ved at torvdannelse har skjedd på lokaliteten, mener Lene Halvorsen trolig viser overgangen til et varmere og fuktigere klima. (Viser til botanisk rapport v/ Lene Halvorsen, vedlegg D).

6.3.4 Tolkninger

Gropene s-1, s-3, 4 og s-5 ble avskrevet som mulige kullmiler/kullgroper. Det ble funnet antydninger til trekull i s-2, men ikke nok til å utgjøre et fullstendig trekullsjikt. Gropen kan dermed ikke tolkes som en kullmile/kullgrop, men den er likevel interessant på grunn av de forskjellige fasene med myrdannelse. De botaniske analysene viser at vegetasjonen i området har forandret seg og blitt varmere og fuktigere over tid (Halvorsen 2013).

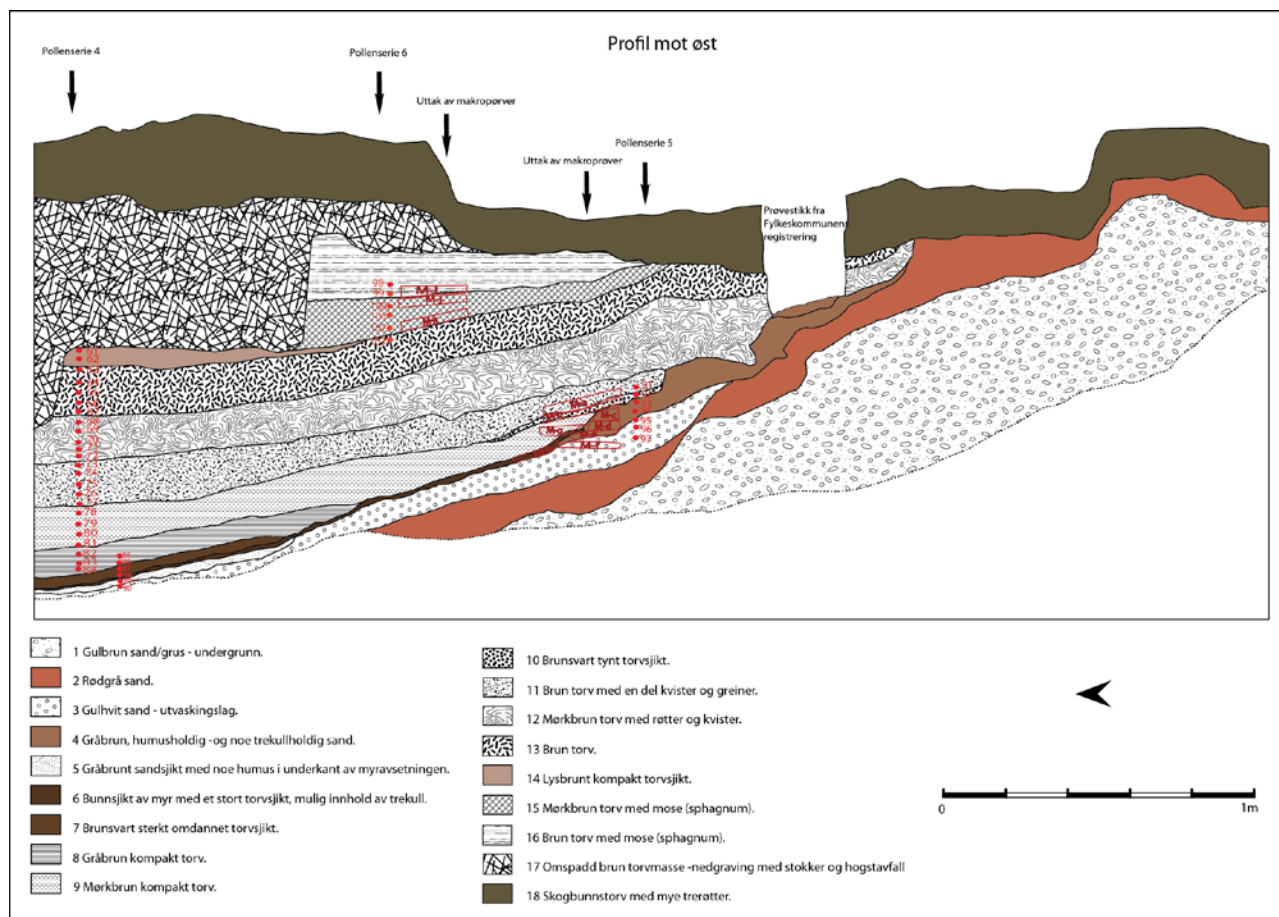


Fig.18. Profiltegning av s-2 (ill.F.Aanderaa, originaltegnig av A.B. Olsen).

6.4 Lokalitet 5

Dyrkningsspor

Lokalitet 5 med id 141367, bestod av forhistoriske dyrkningshorisonter påvist tett inntil hovedveien, E39. Området hadde et flatt terreng, men var noe kupert i form av to mindre voller inn mot veien, mot nord og øst. I dag består vegetasjonen av dyrket gressmark hvor det går beitende kyr. De dypeste lagavsetningene lå nede i et søkk ved enden av det undersøkte området, mot vest. Ved undersøkelsen ble 4 sjakter åpnet: sjakt 1 og 2 ble anlagt i østre del av området, mens sjakt 3 og 4 ble anlagt i vestre del. Forhistoriske dyrkningshorisonter ble påvist i to av sjaktene: sjakt 3 og 4, og derfor ble disse to videre undersøkt.



Fig. 19. Området før graving av sjakt 3 og 4, sett mot VNV (foto F. Aanderaa)

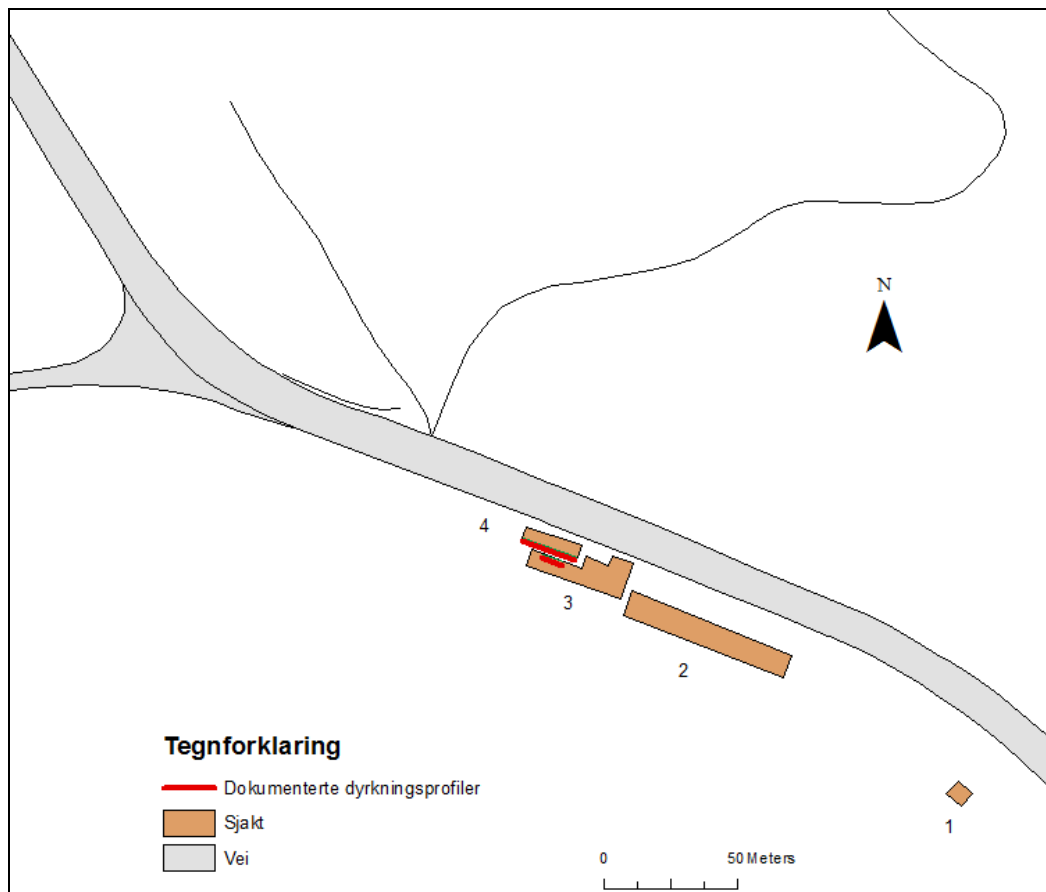


Fig. 20. Oversikt over sjaktene 1-4 (fra sør mot vest), (ill. F.Aanderaa).

6.4.1 Beskrivelse av profilene

Sjakt 3

Sjakt 3 hadde et areal på 83,10 m² og den undersøkte profilen hadde et tverrmål på 7 meter. Avstanden fra bunn- til topplaget var omlag 1,70 meter. Det ble skilt ut fjorten lag hvorav tre ble tolket som forhistorisk dyrkningslag. Lagene lå relativt horisontalt gjennom hele profilen, men i vestre del av sjakten skrådde noen av avsetningene nedover på grunn av et naturlig søkk i området. Dette søkket var tydeligst i lagene 7-12. Lag 1 ble tolket som undergrunn og bestod av gulrød anriket sand. Over undergrunnslaget, lå lag 2 som bestod av mørkebrun humusholdig sand, og representerer et tidlig vekstlag. Laget over, lag 3 strakte seg langs med hele profilen og bestod av hvit utvasket sand. Lag 4 hadde en meget begrenset utbredelse og bestod av svart seig torv med noe trekull, og kan trolig knyttes til den tidligste ryddingen av området. Over dette laget lå lag 5, som hadde en begrenset utstrekning, med myrdannelse i flere sjikt. Dette tyder på at området i denne perioden var meget fuktig. Lag 6 bestod av svart humusholdig sand med mye trekull, og har trolig i likhet med lag 4, sammenheng med en forhistorisk rydningsaktivitet. Lag 7, 8 og 9 bestod av humus-og trekullholdig sand. Disse tre lagene representerer forhistoriske dyrkningslag som var morfologisk like, men som varierte noe i farge- fra gråsvart til gråbrun og til gulbrun. Lag 10 er et fjerde dyrkningslag, men av nyere dato. Dette laget strakte seg langs med hele profilen.

I sjakt 3 (figur 21) kan det sees «renner» som går nedover i profilen fra lag 9 og 10, tolket som stakehull etter gjerder eller lignende. I vestre del av profilen lå lag 11 som bestod av grågrønn sand. Dette laget hadde en svært begrenset utbredelse og det kan sannsynligvis knyttes til påfylling i

forbindelse med veibygging på 1980-tallet som har kuttet seg innover mot flaten. Lag 12 var et matjordslag som fremsto som brun humusholdig sand. Dette laget strakte seg gjennom hele vestre del av profilen, men avtok midt på og ble fullstendig tynnet ut i østre del. Over matjordslaget (lag 12) i vestre del og over dyrkningslaget (lag 10) i østre del, lå det et nytt påfyllingslag av gulhvit sand (lag 13). I vestre del av profilen fremstod avsetningen som et fullstendig lag, mens det i østre del kun fremsto som spredte linser i bunnen av det overliggende laget, lag 14. Påfyllingen av lag 13 har trolig vært gjort i forbindelse med nydyrkingen av denne myrflaten på 1970-tallet. Det øverste laget i profilen, lag 14 representerer moderne dyrking. En pollenserie og makroprøver ble tatt fra dyrkningslagene 6, 7, 8 og 9 i profilen (se figur 21).

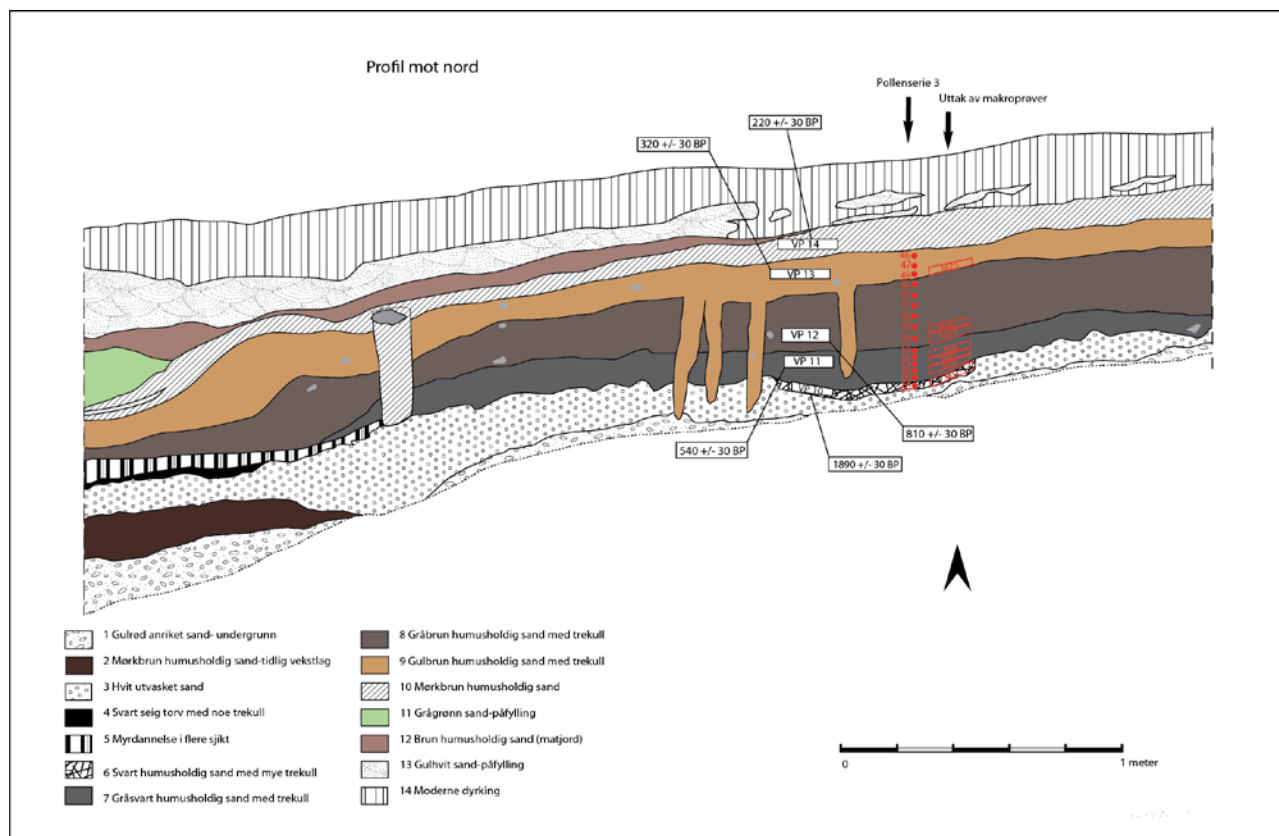


Fig. 21. Profiltegning av sjakt 3 (ill. F.Anderaa, originaltegning av A.B.Olsen).



Fig. 22. Profil sjakt 3 sett mot V (foto. A.B. Olsen).



Fig. 23. Utsnitt som viser stakehull i sjakt 3 (foto A.B.Olsen).



Fig. 24. Utsnitt av profil i sjakt 3 (foto A.B. Olsen).

Sjakt 4

Sjakt 4 hadde et areal på 25,367 m² og den undersøkte profilen hadde et tverrmål på 10 meter. Avstanden fra bunn- til topplaget var omtrent 1, 50 meter på det dypeste. I alt ble det i denne profilen skilt ut fjorten forskjellige lag, som er tilnærmet like lagene i sjakt 3. Det var kun to lag som skilte profilene i sjakt 3 og 4; det svarte humus- og svært trekullholdige sandlaget (lag 6) i sjakt 3 og det gråbrune fine sandlaget (lag 3) i sjakt 4. Her må det nevnes at lagbetegnelse i sjakt 3 og 4 er de samme, unntatt lag 3, 4 og 5 i sjakt 3 som tilsvare henholdsvis lag 4, 5 og 6 i sjakt 4. I sjakt 4 ble også de tre forhistoriske dyrkningslagene som ble påvist i sjakt 3, funnet igjen. Lagene lå relativt horisontalt gjennom hele profilen, men i vestre del av sjakten skrådde noen av avsetningene nedover på grunn av det hellende terrenget. En pollenserie og makroprøver ble tatt fra midtre del av profilen, i tillegg til en pollenserie og makroprøver som ble tatt fra profilens vestre del. Fra denne profilen ble det ikke kun tatt prøver fra dyrkningslagene, men også fra undergrunnen og alle lagene opp til og med lag 10 (se figur 27).



Fig.25. Sjakt 4, profil mot sør (foto.A.B.Olsen).



Fig.26. Sjakt 4, profil mot sør (foto. A.B.Olsen).

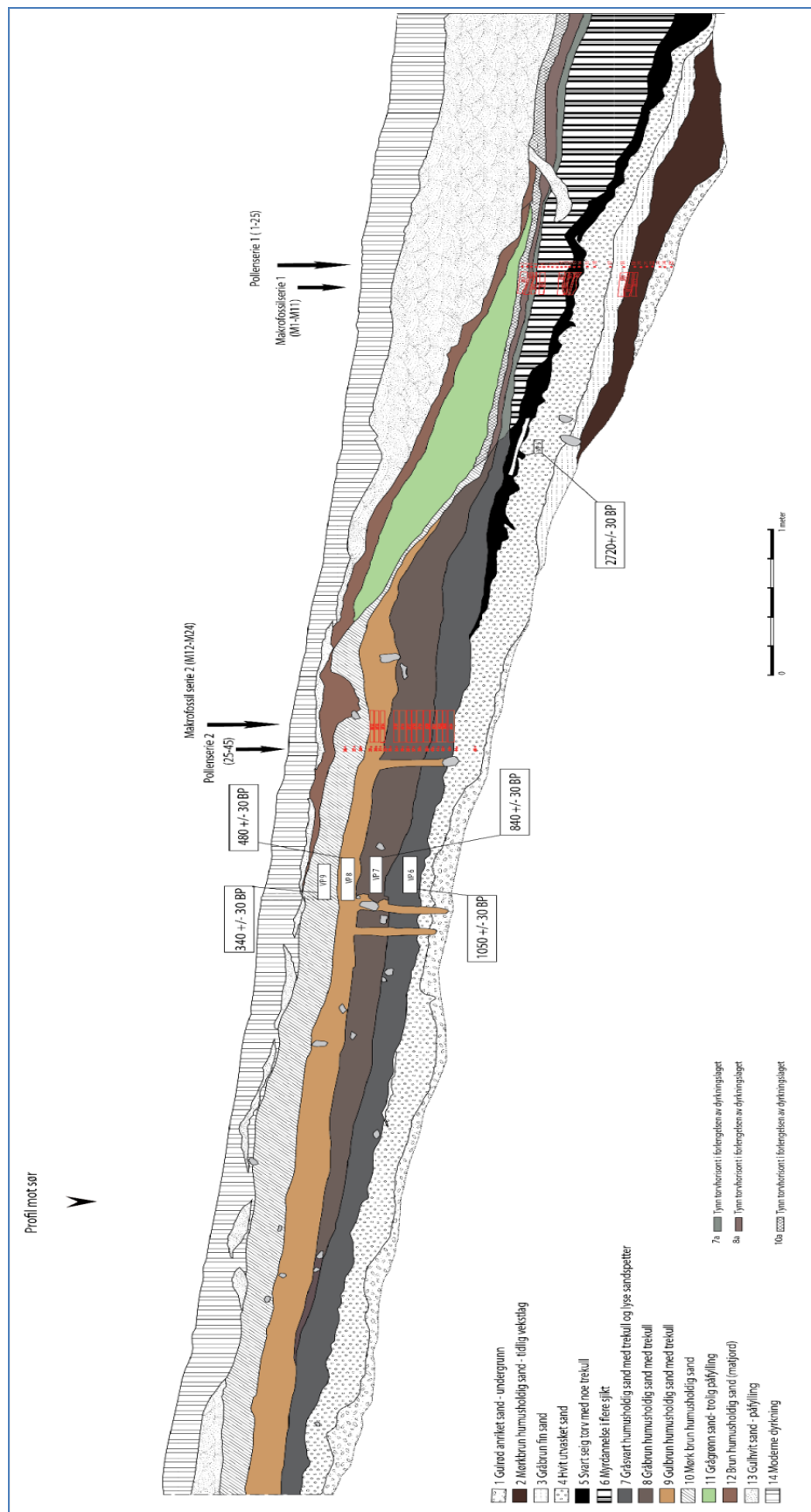


Fig. 27. Profil sjakt 4 (ill.F.Aanderaa,originaltegning A.B.Olsen).

6.4.3 Botaniske analyser

Resultatene fra profilene i sjakt 3 og 4 ligger til grunn for den botaniske analysen. Profilene i begge sjaktene var svært like og lagene i sjakt 3 (foruten lag 6) fant man også igjen i sjakt 4. Profilen i sjakt 3 hadde et relativt høyt polleninnhold og det har tydelig vært gode bevaringsforhold for pollen i disse lagene. Pollenserien fra sjakt 4 ble ikke analysert, og det ble kun gjort undersøkelser av makroprøvene. Det var gode bevaringsforhold for makrofossiler i sjakt 3. I sjakt 4 inneholdt prøvene få frø og plantedeler, noe som gjør det vanskelig å trekke tolkninger om vegetasjonshistorien på lokaliteten.

I sjakt 3 ble det i det nederste laget i dyrkningskonteksten (lag 6 datert til romersk jernalder), indentifisert brente blomsterdeler av røsslyng. Sammen med det høye innholdet av trekull kan dette laget sannsynligvis tolkes som et rydningslag, hvor lyng har blitt brent i området for på den måten å åpne vegetasjonen. I lag 7 og 8 (datert til middelalder) ble det funnet treslagpollen av bjørk og furu, gresspollen og andre fuktighetsindikerende urter som ofte finnes i beitet fuktig gressmark. Beiteindikatoren smalkjempe og åkerindikatorer som småsyre og tungras ble kun funnet i lag 7. I tillegg ble det også registrert pollenkorner av bygg og andre udefinerte kornpollen. Møkkindikerende sopp sporer ble indentifisert og indikerer dyrkning. I lag 8 hadde urter, foruten gress en lav forekomst. I tillegg ble det funnet bygg, samt pollenkorner av hvete. I lag 9 (datert til overgangen middelalder/historisk tid) var prøvene dominert av bjørk, furu og gress, men til forskjell fra de andre undersøkte lagene, består lag 9 av en høyere andel av bygg og hvete. Åker- og beiteindikatorer ble indentifisert, samt ryllik som kan indikere slåttemark. I tillegg var innholdet av møkkindikerende sopp høyere enn i de underliggende lagene. (Viser til botanisk rapport v/ Lene Halvorsen, vedlegg D).

6.4.4 Dateringer

DAT.PR. NR	VP NR.	BETA NR.	Kontekst	Lag	Dateringer BP	Kal. år: (2sigma)
BIR 5	5	-329618	Sjakt 4, profil S	5	2720 +/- 30 BP	BC 920 - 810
BIR 6	6	-329619	Sjakt 4, profil S	7	1050 +/- 30 BP	AD 900 -920 og AD 940 - 1020
BIR 7	7	-329620	Sjakt 4, profil S	8	840 +/- 30 BP	AD 1160 -1260
BIR 8	8	-329621	Sjakt 4, profil S	9	480 +/- 30 BP	AD 1410 -1450
BIR 9	9	-329622	Sjakt 4, profil S	10	340 +/- 30 BP	AD 1450 -1640
BIR 10	10	-329623	Sjakt 3, profil N	6	1890 +/- 30 BP	AD 10 - 10 og AD 20 - 130
BIR 11	11	-329624	Sjakt 3, profil N	7	540 +/- 30 BP	AD 1400 - 1440
BIR 12	12	-329625	Sjakt 3, profil N	8	810 +/- 30 BP	AD 1220 - 1280
BIR 13	13	-329626	Sjakt 3, profil N	9	320 +/- 30 BP	AD 1470 - 1650
BIR 14	14	-329627	Sjakt 3, profil N	10	220 +/- 30 BP	AD 1640 - 1670, AD 1780 - 1800 og AD 1940 -post 1950

Tabell 2. Dateringer fra sjakt 3 og 4, lokalitet 5. (NB! Merking av VP11 og VP 12 har blitt byttet om).

I alt ble ti ^{14}C prøver sendt inn til radiologisk datering, fem fra sjakt 3 og fem fra sjakt 4. Her må det gjøres oppmerksom på at det har blitt gjort en feil ved merking av prøvene. VP 11 og VP 12 har blitt byttet om, slik at dateringene som har blitt gjort av lag 7 og 8 egentlig skal være AD 1220-1280 (810 +/- 30 BP) for lag 7 og AD 1400- 1440 (540 +/- 30 BP) for lag 8. Dateringene i sjakt 3 ble tatt fra en dyrkningskontekst bestående av lag 6 – 10. Dateringene fra lag 6 viser romersk jernalder (AD 10- 130) og dette laget representerer trolig et rydningslag. Lag 7 dateres til tidlig middelalder og videre har lagene blitt akkumulert opp gjennom middelalderen og til overgangen til historisk tid (AD 1470-1650). Fra sjakt 4 ble det også tatt ut fem ^{14}C prøver og de ble tatt fra lag 5, 7, 8, 9 og 10. Den eldste dateringene er tatt fra lag 5 som er et seigt trekullholdig torvlag fra yngre bronsealder. Lag 7 dateres til vikingtid (AD 900- 1020) og videre har dyrkningslagene blitt akkumulert opp gjennom middelalderen og til overgangen til historisk tid. Dateringene fra lagene i sjakt 3 og 4 sammenfaller innenfor de samme periodene og flere av lagene i sjakt 3 finner vi igjen i sjakt 4. De fleste av lagene i sjakt 4 er kun en forlengelse av dem vi finner i sjakt 3.

6.4.5 Tolkning

Den tidligste jordbruksaktiviteten i dette området er noe uklar, men et mulig rydningslag antyder at den eldste dyrkningsrelaterte brannen for åpning av landskapet i dette området fant sted i romersk jernalder (AD 10- 130). I vikingtid finner vi spor som indikerer åpne og tørrere områder med beitemark og dyrkning. Videre inn i middelalder har vi spor som tyder på lokal myrvegetasjon og fuktigere gressdominert beitemark, samt perioder med dyrkning av blant annet bygg. I slutten av middelalderen og mot overgangen til historisk tid finner vi spor etter beite- og slåttemark som trolig har blitt gjødslet. Analysene viser også at det i denne perioden skjer en betydelig økning av dyrkningsaktiviteten.

Undersøkelsene på lokalitet 5 avdekket ingen bosetningsstrukturer eller ardspor.

7. Sammenfatning

Ved granskningsundersøkelsen på Birkeland- Sande ble det dokumentert flere aktiviteter som kan knyttes til flere perioder fra romersk jernalder og til historisk tid. Aktivitetene i området knyttes til både utmark og innmark i form av en tjæremile, en tuft og flere dyrkningshorisonter.

Undersøkelsene på lokalitet 4 avkreftet de registrerte gropene som arkeologiske strukturer, men de botaniske analysene ga likevel et interessant bilde av vegetasjonshistorien i området. Området har siden tidlig i etteristiden vært dominert av bjørk og furu. I perioden 8000- 5000 BP blir klimaet varmere og, noe som gjenspeiles i den økte torvdannelsen man kan se i profilen på lokalitet 4. Tuften på lokalitet 3 er sannsynligvis ikke så gammel som tidligere antatt og

undersøkelsene kunne ikke identifisere et jordgulv som kunne vise flere bruksfaser. Mangel på et eldre jordgulv og en andel av nyere funn, tyder på at dette kan være en tuft brukt i sammenheng med sanduttagsaktiviteten som har foregått på lokaliteten i nyere tid.

Tjæremilen viser at det trolig har vært utmarksaktivitet i dette området så tidlig som i merovingertid. Også en jordbruksaktivitet i romersk jernalder kan indikeres av et rydningslag, selv om dette må ansees som noe usikkert. Området ved lokalitet 5 har vært et lokalt myrlendt terreng med gressmark, samt bjørke- og furuskog. Området har vært brukt til beite og åkermark fra vikingtid og det har blitt dyrket korn fra tidlig middelalder og opp mot historisk tid.

8 Litteratur:

Bloch-Nakkerud, T. 1987. Kullgropen øverst i Setesdal. Oslo

Halvorsen, L, S & Overland, A. 2013. Vegetasjonshistoriske undersøkelser på Birkeland gbnr. 58/1 og Løfall gbnr. 60/1, Sandew, Gaular Kommune, Sogn og Fjordane. Paleobotanisk rapport fra De Naturhistoriske Samlinger, Universitetsmuseet i Bergen. Universitetet i Bergen. Nr.3 2013.

Hjulström, B, S. Isaksson & A. Henniuss. 2006. Organic geochemical evidence for pine tar production in middle Eastern Sweden during the Roman Iron Age. Journal of Archaeological Science 33. 283-294.

Jacobsen, H & J.R. Follum. 1997. Kulturminner og skogsbruk. Skogbrukets kursinstitutt.

Narmo, L.E. 1997. Jernvinne, smie og kullproduksjon i Østerdalen- Arkeologiske undersøkelser på Rødsmoen i Åmo. 1994-1996. Varia 43, Universitetets Oldsaksamling, Oslo.

Paulsen, I. 2003. Tjære-et allsidig utmarksprodukt. På vandring i fortiden- mennesker og landskap i Gråfjell gjennom 10 000 år. Red. H.R. Amundsen, O. Risbøl, K. Skare. Oslo, 67- 70.

Tellefsen, M. 2010. Rapport frå kulturhistorisk registrering- E39 Birkeland-Sande N, GNR 56-61, 75, 76, 78, 85. Rapport ved Sogn & Fjordane Fylkeskommune, kulturavdelinga.

Zinsli, C & L.I. Åstveit. 2012. Arkeologiske undersøkelser av kullfremstillingsanlegg og fangstanlegg i forbindelse med ny kraftlinje mellom Sima og Samnanger. Steine gbnr. 19/20 og Nystøl gbnr. 42/1, Kvam kommune, Hordaland. Rapport ved Universitetsmuseet i Bergen. Universitetet i Bergen.

Vedlegg A:

Fotoliste- Hovedkamera

NR.	Foto nr.	Motiv	Lok.	Retning	Dato	Sign.
1	1103	Oversikt-trefelling	2	SSØ	31.07.2012	F.AA
2	1104	Oversikt over tjæremile	2	SSØ	31.07.2012	F.AA
3	1105	Oversikt	4	NNØ	31.07.2012	F.AA
4	1106	Oversikt	4	SV	31.07.2012	F.AA
5	1107	Oversikt	4	NNV	31.07.2012	F.AA
6	1108	Oversikt mot grop/sanduttak	4	SSØ	31.07.2012	F.AA
7	1109	Oversikt mot grop/sanduttak	4	N	31.07.2012	F.AA
8	1110	Oversikt S-7 Tuft	3	NØ	31.07.2012	F.AA
9	1111	Oversikt S-7 Tuft	3	SSV	31.07.2012	F.AA
10	1112	Oversikt-før arbeid	2	NNV	31.07.2012	S.H
11	1113	Oversikt-før arbeid	2	SSØ	31.07.2012	S.H
12	1114	Arbeidsbilde, trekullag under snitting	2	NNV	31.07.2012	S.H
13	1115	Kullag-bunnsjikt i plan	2	SSØ	31.07.2012	S.H
14	1116	Kullag-bunnsjikt i plan	2	NØ	31.07.2012	S.H
15	1117	Tjæremile, profil	2	SV	31.07.2012	S.H
16	1118	Tjæremile, profil	2	SV	31.07.2012	S.H
17	1119	S-1, etter rydding	4	NV	31.07.2012	F.AA
18	1120	S-2, etter rydding	4	SØ	31.07.2012	F.AA
19	1121	S-3, etter rydding	4	NNV	31.07.2012	F.AA
20	1122	S-3, etter rydding	4	S	31.07.2012	F.AA
21	1123	Mulig en fjerde struktur	4	NV	31.07.2012	F.AA
22	1124	Oversikt etter rydding	4	SSV	31.07.2012	F.AA
23	1125	Arbeidsbilde med maskin, ved S-7, tuft og S-6.	3	NNV	31.07.2012	F.AA
24	1126	Arbeidsbilde med Kevin som måler inn.	4	N	01.08.2012	F.AA
25	1127	Oversikt, S-5-grop nedenfor lok.4	3	SV	01.08.2012	F.AA
26	1128	Oversikt, S-5-grop nedenfor lok.4	3	SSØ	01.08.2012	F.AA
27	1129	Arbeidsbilde med maskin, S-3	4	SV	01.08.2012	F.AA
28	1130	Arbeidsbilde med maskin, S-3	4	SSØ	01.08.2012	F.AA
29	1131	Arbeidsbilde med maskin, S-3	4	SSØ	01.08.2012	F.AA
30	1132	Arbeidsbilde med maskin, S-3	4	SSØ	01.08.2012	F.AA
31	1133	Arbeidsbilde med maskin, S-3	4	NV	01.08.2012	F.AA
32	1134	Arbeidsbilde med maskin, S-3	4	NV	01.08.2012	F.AA
33	1135	Arbeidsbilde med maskin, S-2	4	VSV	01.08.2012	F.AA
34	1136	Arbeidsbilde med maskin, S-2	4	VSV	01.08.2012	F.AA
35	1137	Grop S-2, profil	4	Ø	02.08.2012	S.H
36	1138	Grop S-2, profil	4	NØ	02.08.2012	S.H
37	1139	Grop S-4, profil	4	SV	02.08.2012	K.Ø
38	1140	Grop S-6, profil	3	N	02.08.2012	K.Ø
39	1141	Oversikt mot lok.4	4	S	02.08.2012	K.Ø
40	1142	Oversikt mot lok.4	4	S	02.08.2012	K.Ø

41	1143	Oversikt mot lok.3	3	Ø	02.08.2012	K.Ø
42	1144	Oversikt mot lok.4	4	S	02.08.2012	K.Ø
43	1145	Oversikt mot S-1	4	SV	02.08.2012	K.Ø
44	1146	Oversikt mot lok.4	4	N	02.08.2012	K.Ø
45	1147	Oversikt nordlig del.	4	N	02.08.2012	K.Ø
46	1148	Oversikt S-2	4	S	02.08.2012	K.Ø
47	1149	Oversikt lok.4	4	S	02.08.2012	K.Ø
48	1150	Oversikt S-5 og brakke	4	N	02.08.2012	K.Ø
49	1151	Oversikt lok.4	4	S	02.08.2012	K.Ø
50	1153	S-6, etter snitting	3	SSØ	06.08.2012	F.AA
51	1154	S-6, etter snitting	3	Ø	06.08.2012	F.AA
52	1155	S-7, tuft med koordinater	3	NØ	06.08.2012	F.AA
53	1156	S-7, tuft med koordinater	3	SSV	06.08.2012	F.AA
54	1157	S-7, tuft med koordinater	3	SV	06.08.2012	F.AA
55	1158	S-7, tuft med koordinater	3	N	06.08.2012	F.AA
56	1159	Grop, S-2 med trestokker	4	N	06.08.2012	A.B.O
57	1160	Grop, S-2 med trestokker	4	Ø	06.08.2012	A.B.O
58	1161	Grop, S-2 med trestokker	4	S	06.08.2012	A.B.O
59	1162	Grop, S-2 med trestokker	4	SØ	06.08.2012	A.B.O
60	1163	Grop, S-2 med trestokker	4	NØ	06.08.2012	A.B.O
61	1164	Grop, S-2 med trestokker	4	ØNØ	07.08.2012	F.AA
62	1165	Grop, S-2 med trestokker	4	ØNØ	07.08.2012	F.AA
63	1166	Oversikt før sjakting	5	SØ	10.08.2012	F.AA
64	1167	Oversikt før sjakting	5	SØ	10.08.2012	F.AA
65	1168	Oversikt før sjakting	5	Ø	10.08.2012	F.AA
66	1169	Oversikt før sjakting	5	Ø	10.08.2012	F.AA
67	1170	Oversikt før sjakting	5	ØNØ	10.08.2012	F.AA
68	1171	Oversikt før sjakting	5	VSV	10.08.2012	F.AA
69	1172	Oversikt før sjakting	5	VSV	10.08.2012	F.AA
70	1173	Arbeidsbilde med Asle	5	Ø	10.08.2012	F.AA
71	1174	Oversikt før sjakting	5	VNV	10.08.2012	F.AA
72	1175	Oversikt før sjakting	5	NNV	10.08.2012	F.AA
73	1176	Oversikt før sjakting	5	ØNØ	10.08.2012	F.AA
74	1177	Arbeidsbilde med maskin	5	Ø	10.08.2012	F.AA
75	1178	Etter sjakting, sjakt nr.2	5	Ø	10.08.2012	F.AA
76	1179	Etter sjakting, sjakt nr.1-fyllt igjen	5	ØSØ	10.08.2012	F.AA
77	1180	Etter sjakting, sjakt nr.3	5	V	10.08.2012	F.AA
78	1181	Etter sjakting, sjakt nr.4-med maskin og Asle	5	V	10.08.2012	F.AA
79	1182	Etter sjakting, sjakt nr.4-med maskin og Asle	5	V	10.08.2012	F.AA
80	1183	Sjakt 4, profil sør	5	V	16.08.2012	A.B.O
81	1184	Sjakt 4, profil sør- segment 1	5	S	16.08.2012	A.B.O
82	1185	Sjakt 4, profil sør-segment 2	5	S	16.08.2012	A.B.O
83	1186	Sjakt 4, profil sør-segment 3	5	S	16.08.2012	A.B.O
84	1187	Sjakt 4, profil sør-segment 4	5	S	16.08.2012	A.B.O
85	1188	Sjakt 4, profil sør-segment 5	5	S	16.08.2012	A.B.O
86	1189	Sjakt 4, profil sør	5	Ø	16.08.2012	A.B.O

87	1190	Sjakt 3, profil nord	5	V	16.08.2012	A.B.O
88	1191	Sjakt 3, profil nord-segment 1	5	N	16.08.2012	A.B.O
89	1192	Sjakt 3, profil nord-segment 2	5	N	16.08.2012	A.B.O
90	1193	Sjakt 3, profil nord-segment 3	5	N	16.08.2012	A.B.O
91	1194	Sjakt 3, profil nord-segment 4	5	N	16.08.2012	A.B.O
92	1195	Sjakt 3, profil nord-segment 5	5	N	16.08.2012	A.B.O
93	1196	Sjakt 3, profil N	5	Ø	16.08.2012	A.B.O
94	1197	Sjakt 3, profil S	5	V	16.08.2012	A.B.O
95	1198	Sjakt 3, profil	5	N	17.08.2012	A.B.O
96	1199	Grop, S-2 med trestokker, profil	4	SØ	17.08.2012	A.B.O
97	1200	Grop, S-2 med trestokker, profil	4	SSØ	17.08.2012	A.B.O
98	1201	Grop, S-2 med trestokker, profil	4	N	17.08.2012	A.B.O
99	1202	Grop, S-2 med trestokker, profil	4	N	17.08.2012	A.B.O
100	1203	Grop, S-2 med trestokker, profil	4	N	17.08.2012	A.B.O
101	1204	Grop, S-2 med trestokker, profil	4	N	17.08.2012	A.B.O
102	1205	S-7, tuft etter graving	3	V	17.08.2012	F.AA
103	1206	S-7, tuft etter graving	3	V	17.08.2012	F.AA
104	1207	S-7, tuft etter graving	3	SV	17.08.2012	F.AA
105	1208	S-7, tuft etter graving	3	SV	17.08.2012	F.AA
106	1209	S-7, tuft profil- 206x109y	3	SØ	17.08.2012	F.AA
107	1210	S-7, tuft profil- 205x109y	3	SØ	17.08.2012	F.AA
108	1211	S-7, tuft profil- 205x109y	3	SØ	17.08.2012	F.AA
109	1212	S-7, tuft profil- 205x109y	3	SØ	17.08.2012	F.AA
110	1213	S-7, tuft profil-204x109y	3	SØ	17.08.2012	F.AA
111	1214	S-7, tuft profil 204x108y og 204x109y	3	SV	17.08.2012	F.AA
112	1215	S-7, tuft profil 204x108y og 204x109y	3	SV	17.08.2012	F.AA
113	1216	S-7, tuft profil 204x108y (andre side av benk)	3	NØ	17.08.2012	F.AA
114	1217	S-7, tuft profil 204x108y (andre side av benk)	3	NØ	17.08.2012	F.AA
115	1218	S-7, tuft profil 204x108y (andre side av benk)	3	NØ	17.08.2012	F.AA
116	1219	S-7, tuft profil fra nullpunkt og mot SV	3	S	17.08.2012	F.AA
117	1220	S-7, tuft profil fra nullpunkt og mot SV	3	V	17.08.2012	F.AA
118	1221	S-7, tuft profil mot hovedveien	3	NØ	17.08.2012	F.AA
119	1222	S-7, tuft profil mot grop S-6	3	SSV	17.08.2012	F.AA
120	1223	S-7, tuft profil fra nullpunkt og mot øst	3	NV	17.08.2012	F.AA
121	1224	S-7, tuft profil fra nullpunkt og mot øst	3	NV	17.08.2012	F.AA
122	1225	S-7, tuft tømmerstokker	3	Ø	17.08.2012	F.AA
123	1226	S-7, tuft tømmerstokker	3	NNØ	17.08.2012	F.AA
124	1227	S-7, tuft tømmerstokker	3	NNØ	17.08.2012	F.AA
125	1128	S-7, tuft tømmerstokker	3	NNØ	17.08.2012	F.AA
126	1229	S-7, tuft tømmerstokker samlet	3	N	17.08.2012	F.AA
127	1230	S-7, tuft etter graving	3	SV	17.08.2012	F.AA
128	1231	S-7, tuft etter graving	3	SV	17.08.2012	F.AA

Fotoliste- reservekamera

NR.	Foto nr.	Motiv	Lok.	Retning	Dato	Sign.
1	1	Profil 1 etter sjakt	2	SV	01.08.2012	K.Ø
2	2	Profil 2	2	SØ	01.08.2012	K.Ø
3	3	Profil 2 detalj	2	SØ	01.08.2012	K.Ø
4	4	Grop 3 profil	4	Ø	02.08.2012	S.H
5	5	Grop 3 profil	4	NØ	02.08.2012	S.H
6	6	Grop 3 profil	4	Ø	02.08.2012	S.H
7	7	S-1 Profil	4	SV	02.08.2012	K.Ø
8	8	S-1 Profil	4	NØ	02.08.2012	K.Ø
9	9	Arbeidsbilde ved S-7 tuft	3	Ø	02.08.2012	K.Ø
10	10	Arbeidsbilde ved S-7 tuft	3	NØ	02.08.2012	K.Ø
11	11	Arbeidsbilde ved S-7 tuft	3	V	02.08.2012	K.Ø
12	12	Arbeidsbilde ved S-7 tuft	3	V	02.08.2012	K.Ø
13	13	Arbeidsbilde ved S-7 tuft	3	SØ	02.08.2012	K.Ø
14	14	Arbeidsbilde ved S-7 tuft	3	SV	02.08.2012	K.Ø
15	15	Arbeidsbilde ved S-7 tuft	3	SV	02.08.2012	K.Ø
16	16	S-7 profil ved tuft	3	SV	02.08.2012	K.Ø
17	17	S-7 profil ved tuft	3	SV	02.08.2012	K.Ø
18	18	Plan	2	NNV	03.08.2012	S.H
19	19	Plan	2	SV	03.08.2012	S.H

Vedlegg B:

Liste over vitenskapelige prøver

DAT.PR. NR	VP NR.	Lok.	Kontekst	Lag	Type	Dato	Sign.	Dateringer BP	Kal: år: (2sigma)	BETA NR.
BIR 1	1	2	Tjæremile, profil 2	3	14C	03.08.2012	S.H	1680 +/- 30 BP	AD 260 - 300 og AD 320 - 420	-329614
BIR 2	2	2	Kullflekker nedenfor tjæremile	ved rot	14C	03.08.2012	K.Ø	1560 +/- 30 BP	AD 430 - 580	-329615
BIR 3	3	2	Kullflekker nedenfor tjæremile		14C	03.08.2012	K.Ø	2210 +/- 30 BP	BC 380 - 180	-329616
BIR 4	4	2	Tjæremile, profil 1	4	14C	03.08.2012	S.H	1410 +/- 30 BP	AD 600 - 660	-329617
BIR 5	5	5	Sjakt 4, profil S	5	14C	17.08.2012	A.B.O	2720 +/- 30 BP	BC 920 - 810	-329618
BIR 6	6	5	Sjakt 4, profil S	7	14C	17.08.2012	A.B.O	1050 +/- 30 BP	AD 900 - 920 og AD 940 - 1020	-329619
BIR 7	7	5	Sjakt 4, profil S	8	14C	17.08.2012	A.B.O	840 +/- 30 BP	AD 1160 - 1260	-329620
BIR 8	8	5	Sjakt 4, profil S	9	14C	17.08.2012	A.B.O	480 +/- 30 BP	AD 1410 - 1450	-329621
BIR 9	9	5	Sjakt 4, profil S	10	14C	17.08.2012	A.B.O	340 +/- 30 BP	AD 1450 - 1640	-329622
BIR 10	10	5	Sjakt 3, profil N	6	14C	17.08.2012	A.B.O	1890 +/- 30 BP	AD 10 - 10 og AD 20 - 130	-329623
BIR 11	11	5	Sjakt 3, profil N	7	14C	17.08.2012	A.B.O	540 +/- 30 BP	AD 1400 - 1440	-329624
BIR 12	12	5	Sjakt 3, profil N	8	14C	17.08.2012	A.B.O	810 +/- 30 BP	AD 1220 - 1280	-329625
BIR 13	13	5	Sjakt 3, profil N	9	14C	17.08.2012	A.B.O	320 +/- 30 BP	AD 1470 - 1650	-329626
BIR 14	14	5	Sjakt 3, profil N	10	14C	17.08.2012	A.B.O	220 +/- 30 BP	AD 1640 - 1670, AD 1780 - 1800 og AD 1940 - post 1950	-329627
BIR 15	15	3	S-7, tuft. Trekullsjikt under tuft, 201x109 y SØ		14C	17.08.2012	A.B.O	2120 +/- 30 BP	BC 180 - 40 og BC 10 to 0	-329628

Vedlegg C:

Dateringsresultater fra Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory.

- Følgebrev
- Radiologiske dateringsresultater



*Consistent Accuracy . . .
... Delivered On-time*

Beta Analytic Inc.
4985 SW 74 Court
Miami, Florida 33155 USA
Tel: 305 667 5167
Fax: 305 663 0964
Beta@radiocarbon.com
www.radiocarbon.com

Darden Hood
President

Ronald Hatfield
Christopher Patrick
Deputy Directors

September 11, 2012

Dr. Asle Bruen Olsen
Universitetet i Bergen
Bergen Museum
SFYK
Postboks 7800
Bergen, N-5020
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results For Samples BIR1, BIR2, BIR3, BIR4, BIR5, BIR6, BIR7, BIR8, BIR9, BIR10, BIR11, BIR12, BIR13, BIR14, BIR15

Dear Asle:

Enclosed are the radiocarbon dating results for 15 samples recently sent to us. They each provided plenty of carbon for accurate measurements and all the analyses proceeded normally. As usual, the method of analysis is listed on the report with the results and calibration data is provided where applicable.

As always, no students or intern researchers who would necessarily be distracted with other obligations and priorities were used in the analyses. We analyzed them with the combined attention of our entire professional staff.

If you have specific questions about the analyses, please contact us. We are always available to answer your questions.

Our invoice has been sent separately. Thank you for your prior efforts in arranging payment. As always, if you have any questions or would like to discuss the results, don't hesitate to contact me.

Sincerely,


Digital signature on file



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Asle Bruen Olsen

Report Date: 9/11/2012

Universitetet i Bergen

Material Received: 9/4/2012

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 329614 SAMPLE : BIR1 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 260 to 300 (Cal BP 1690 to 1650) AND Cal AD 320 to 420 (Cal BP 1630 to 1530)	1680 +/- 30 BP	-24.5 o/oo	1690 +/- 30 BP
Beta - 329615 SAMPLE : BIR2 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 430 to 580 (Cal BP 1520 to 1370)	1560 +/- 30 BP	-25.9 o/oo	1550 +/- 30 BP
Beta - 329616 SAMPLE : BIR3 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 380 to 180 (Cal BP 2330 to 2130)	2210 +/- 30 BP	-25.5 o/oo	2200 +/- 30 BP
Beta - 329617 SAMPLE : BIR4 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 600 to 660 (Cal BP 1350 to 1290)	1410 +/- 30 BP	-24.7 o/oo	1410 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the ^{14}C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby ^{14}C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios (delta ^{13}C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta ^{13}C . On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta ^{13}C , the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "**". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Asle Bruen Olsen

Report Date: 9/11/2012

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 329618 SAMPLE : BIR5 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 920 to 810 (Cal BP 2870 to 2760)	2720 +/- 30 BP	-24.5 o/oo	2730 +/- 30 BP
Beta - 329619 SAMPLE : BIR6 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 900 to 920 (Cal BP 1060 to 1030) AND Cal AD 940 to 1020 (Cal BP 1010 to 930)	1050 +/- 30 BP	-23.7 o/oo	1070 +/- 30 BP
Beta - 329620 SAMPLE : BIR7 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1160 to 1260 (Cal BP 790 to 690)	840 +/- 30 BP	-25.8 o/oo	830 +/- 30 BP
Beta - 329621 SAMPLE : BIR8 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1410 to 1450 (Cal BP 540 to 500)	480 +/- 30 BP	-24.2 o/oo	490 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the ^{14}C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby ^{14}C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios (delta ^{13}C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta ^{13}C . On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta ^{13}C , the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "**". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Asle Bruen Olsen

Report Date: 9/11/2012

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 329622 SAMPLE : BIR9 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1450 to 1640 (Cal BP 500 to 310)	340 +/- 30 BP	-24.7 o/oo	340 +/- 30 BP
Beta - 329623 SAMPLE : BIR10 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 10 to 10 (Cal BP 1940 to 1940) AND Cal AD 20 to 130 (Cal BP 1930 to 1820)	1890 +/- 30 BP	-22.4 o/oo	1930 +/- 30 BP
Beta - 329624 SAMPLE : BIR11 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1400 to 1440 (Cal BP 550 to 510)	540 +/- 30 BP	-26.8 o/oo	510 +/- 30 BP
Beta - 329625 SAMPLE : BIR12 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1220 to 1280 (Cal BP 730 to 660)	810 +/- 30 BP	-28.4 o/oo	750 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the ^{14}C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby ^{14}C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios (delta ^{13}C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta ^{13}C . On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta ^{13}C , the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "**". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Asle Bruen Olsen

Report Date: 9/11/2012

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 329626 SAMPLE : BIR13 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1470 to 1650 (Cal BP 480 to 300)	320 +/- 30 BP	-24.9 o/oo	320 +/- 30 BP
Beta - 329627 SAMPLE : BIR14 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1640 to 1670 (Cal BP 310 to 280) AND Cal AD 1780 to 1800 (Cal BP 170 to 150) Cal AD 1940 to post 1950 (Cal BP 10 to post 1950)	220 +/- 30 BP	-23.6 o/oo	240 +/- 30 BP
Beta - 329628 SAMPLE : BIR15 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 180 to 40 (Cal BP 2130 to 1990) AND Cal BC 10 to 0 (Cal BP 1960 to 1950)	2120 +/- 30 BP	-27.5 o/oo	2080 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the ^{14}C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby ^{14}C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios (delta ^{13}C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta ^{13}C . On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta ^{13}C , the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "**". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-24.5:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329614

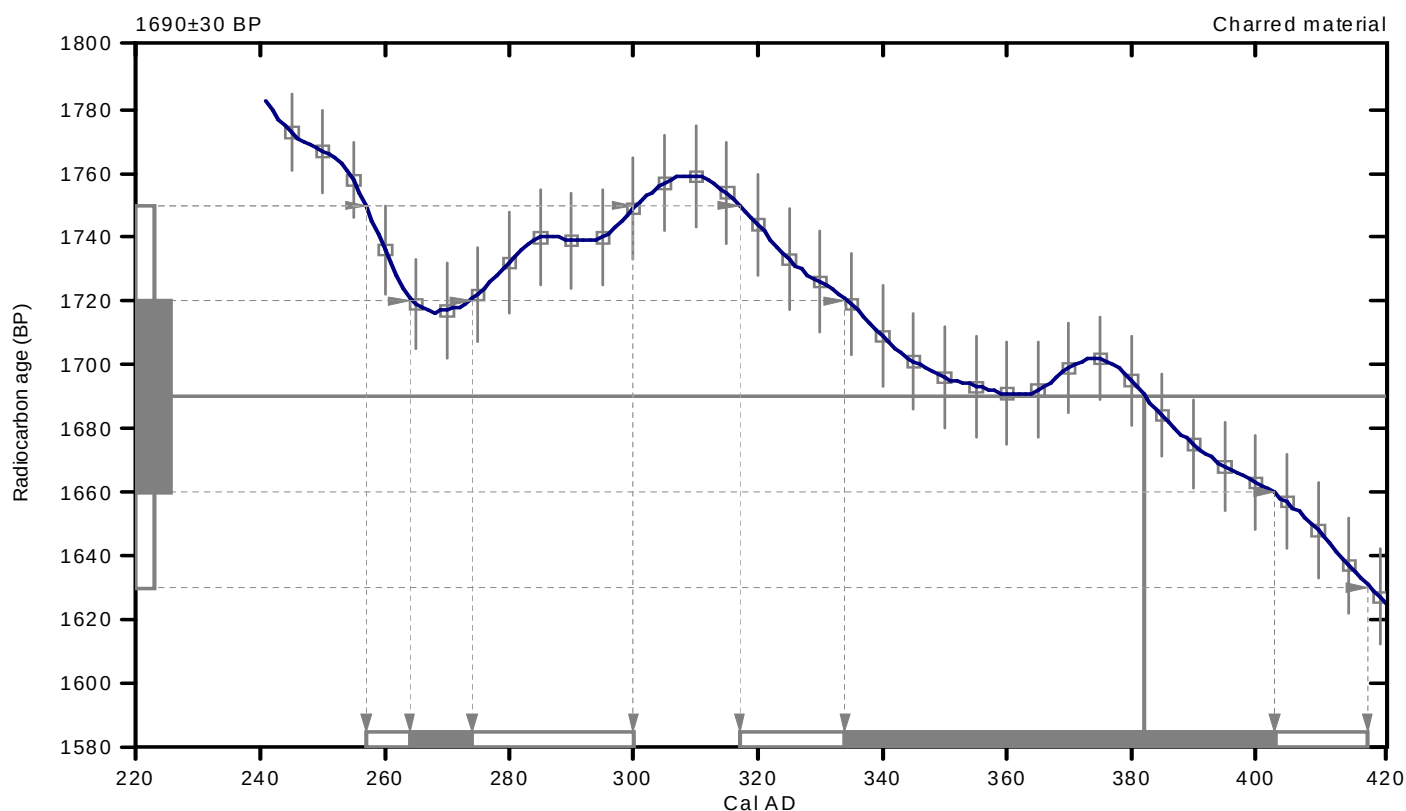
Conventional radiocarbon age: 1690±30 BP

**2 Sigma calibrated results: Cal AD 260 to 300 (Cal BP 1690 to 1650) and
(95% probability) Cal AD 320 to 420 (Cal BP 1630 to 1530)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 380 (Cal BP 1570)

**1 Sigma calibrated results: Cal AD 260 to 270 (Cal BP 1690 to 1680) and
(68% probability) Cal AD 330 to 400 (Cal BP 1620 to 1550)**



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-25.9:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329615

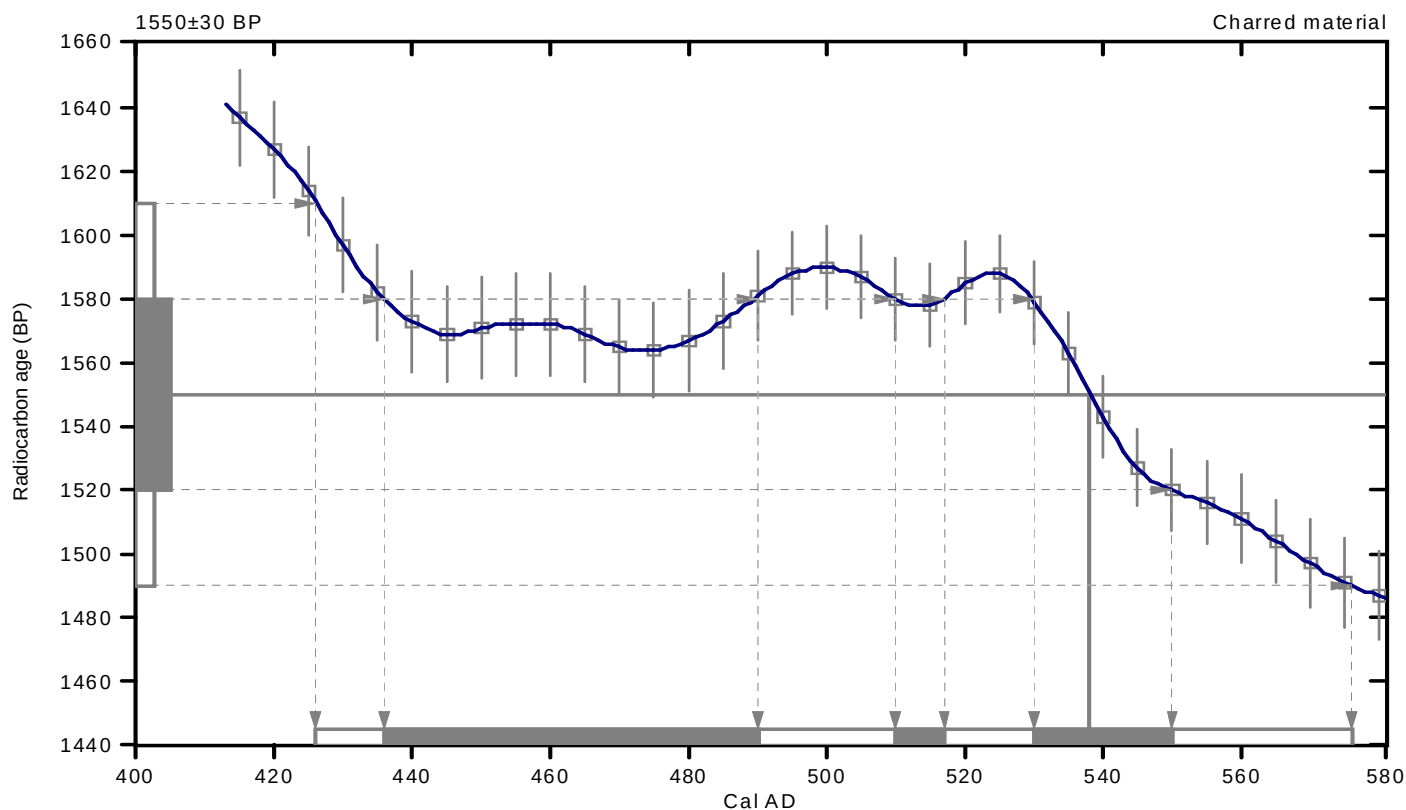
Conventional radiocarbon age: 1550±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal AD 430 to 580 (Cal BP 1520 to 1370)
(95% probability)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 540 (Cal BP 1410)

1 Sigma calibrated results: Cal AD 440 to 490 (Cal BP 1510 to 1460) and
(68% probability) Cal AD 510 to 520 (Cal BP 1440 to 1430) and
Cal AD 530 to 550 (Cal BP 1420 to 1400)



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-25.5:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329616

Conventional radiocarbon age: 2200±30 BP

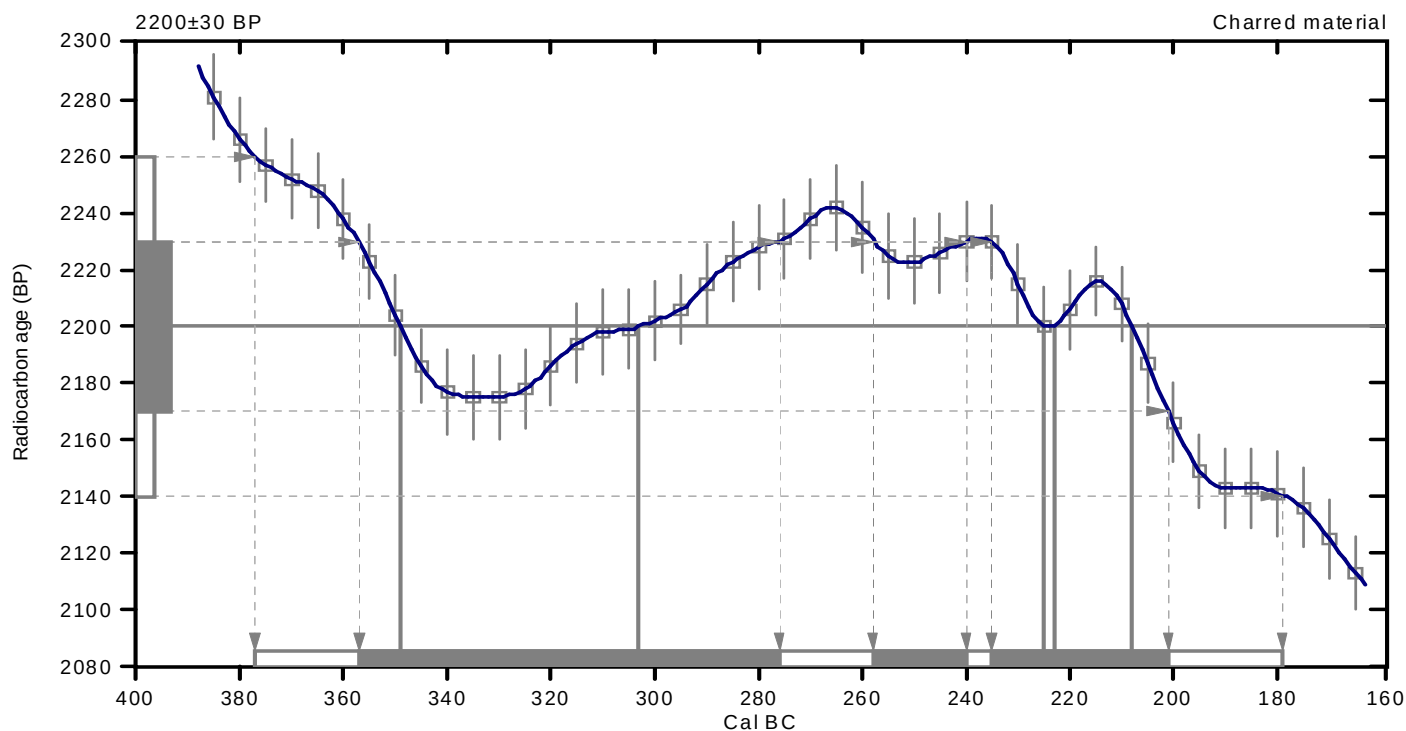
**2 Sigma calibrated result: Cal BC 380 to 180 (Cal BP 2330 to 2130)
(95% probability)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve:

Cal BC 350 (Cal BP 2300) and
Cal BC 300 (Cal BP 2250) and
Cal BC 220 (Cal BP 2180) and
Cal BC 220 (Cal BP 2170) and
Cal BC 210 (Cal BP 2160)

1 Sigma calibrated results: Cal BC 360 to 280 (Cal BP 2310 to 2230) and
(68% probability) Cal BC 260 to 240 (Cal BP 2210 to 2190) and
Cal BC 240 to 200 (Cal BP 2180 to 2150)



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150,
Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-24.7:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329617

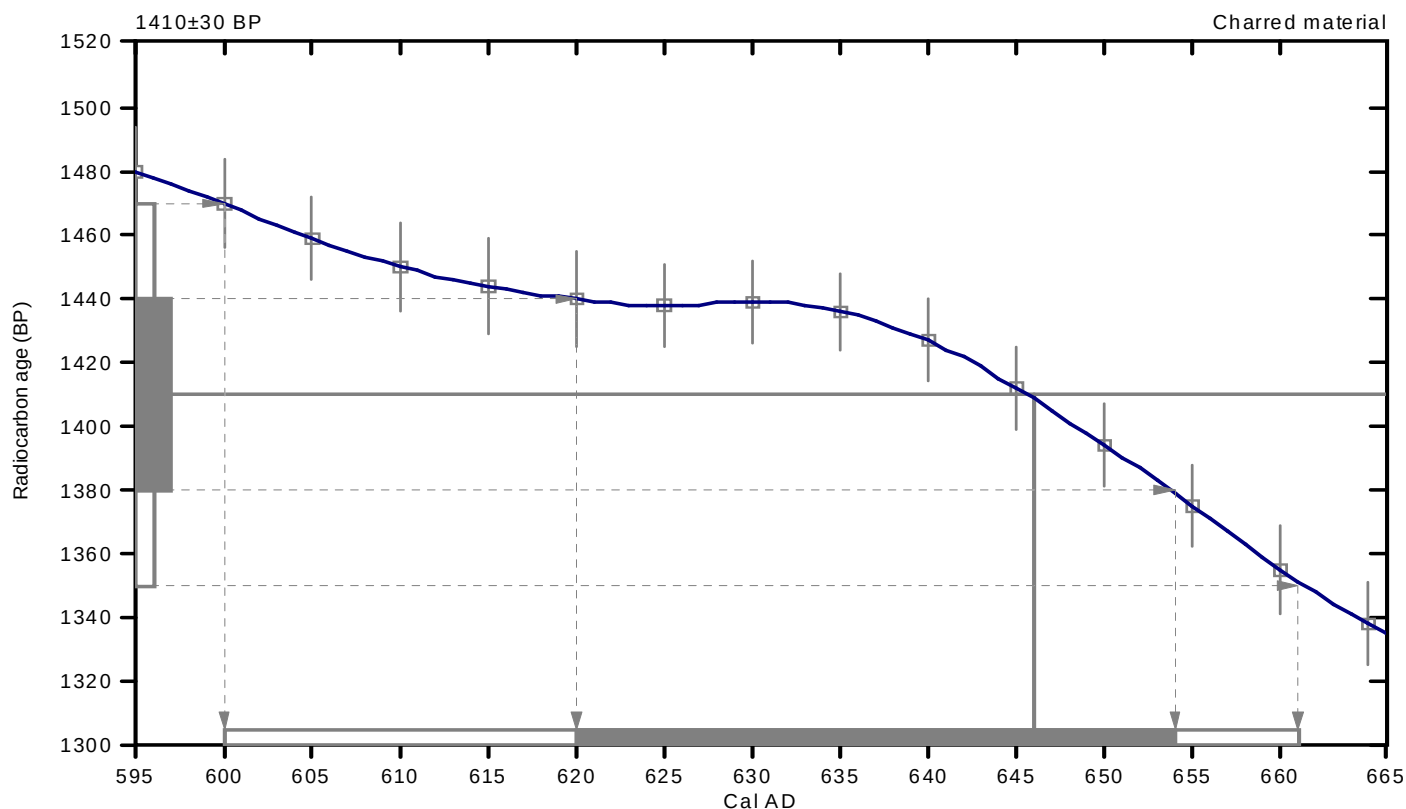
Conventional radiocarbon age: 1410±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal AD 600 to 660 (Cal BP 1350 to 1290)
(95% probability)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 650 (Cal BP 1300)

**1 Sigma calibrated result: Cal AD 620 to 650 (Cal BP 1330 to 1300)
(68% probability)**



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, Radiocarbon 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, Radiocarbon 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, Radiocarbon 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, Tellus 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-24.5:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329618

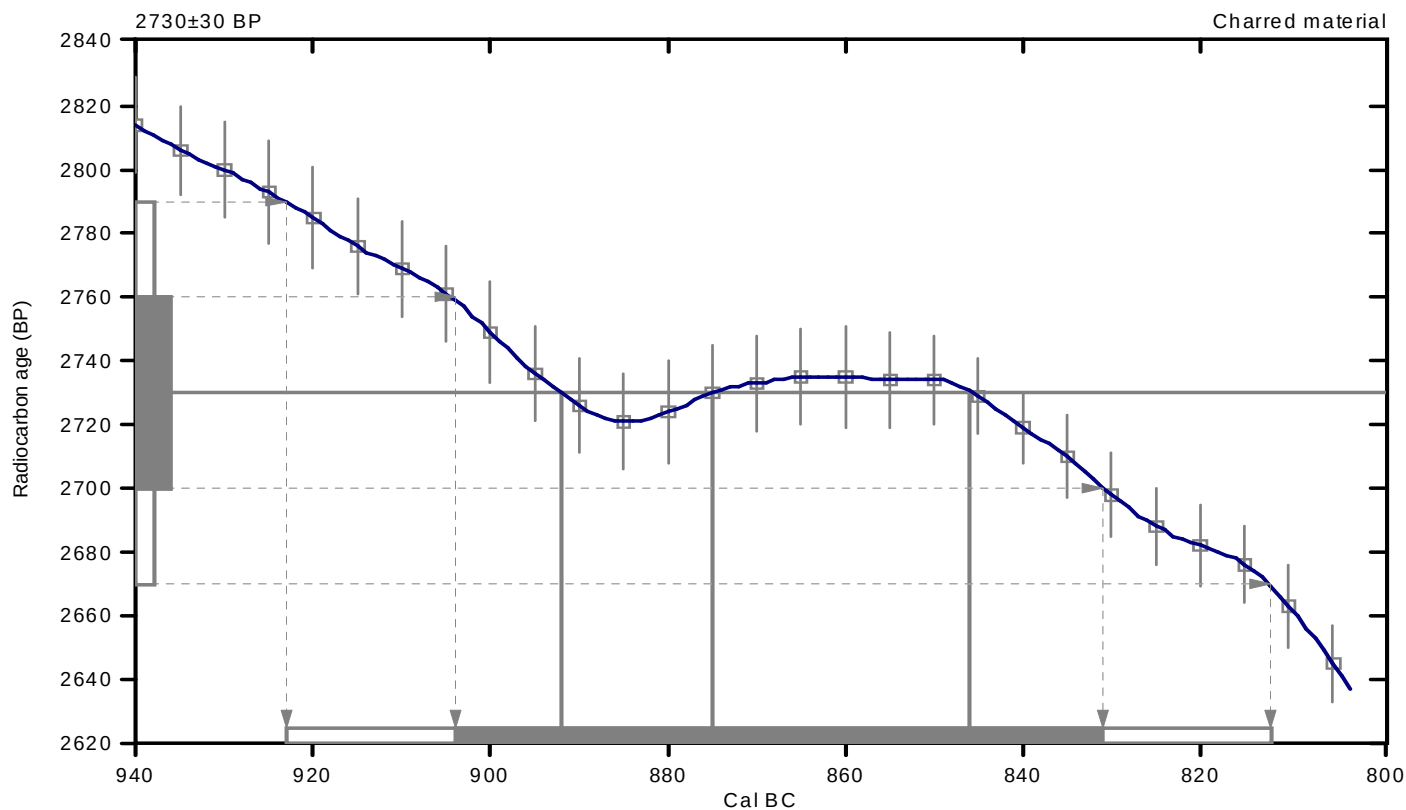
Conventional radiocarbon age: 2730±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal BC 920 to 810 (Cal BP 2870 to 2760)
(95% probability)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve: Cal BC 890 (Cal BP 2840) and
Cal BC 880 (Cal BP 2820) and
Cal BC 850 (Cal BP 2800)

**1 Sigma calibrated result: Cal BC 900 to 830 (Cal BP 2850 to 2780)
(68% probability)**



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-23.7:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329619

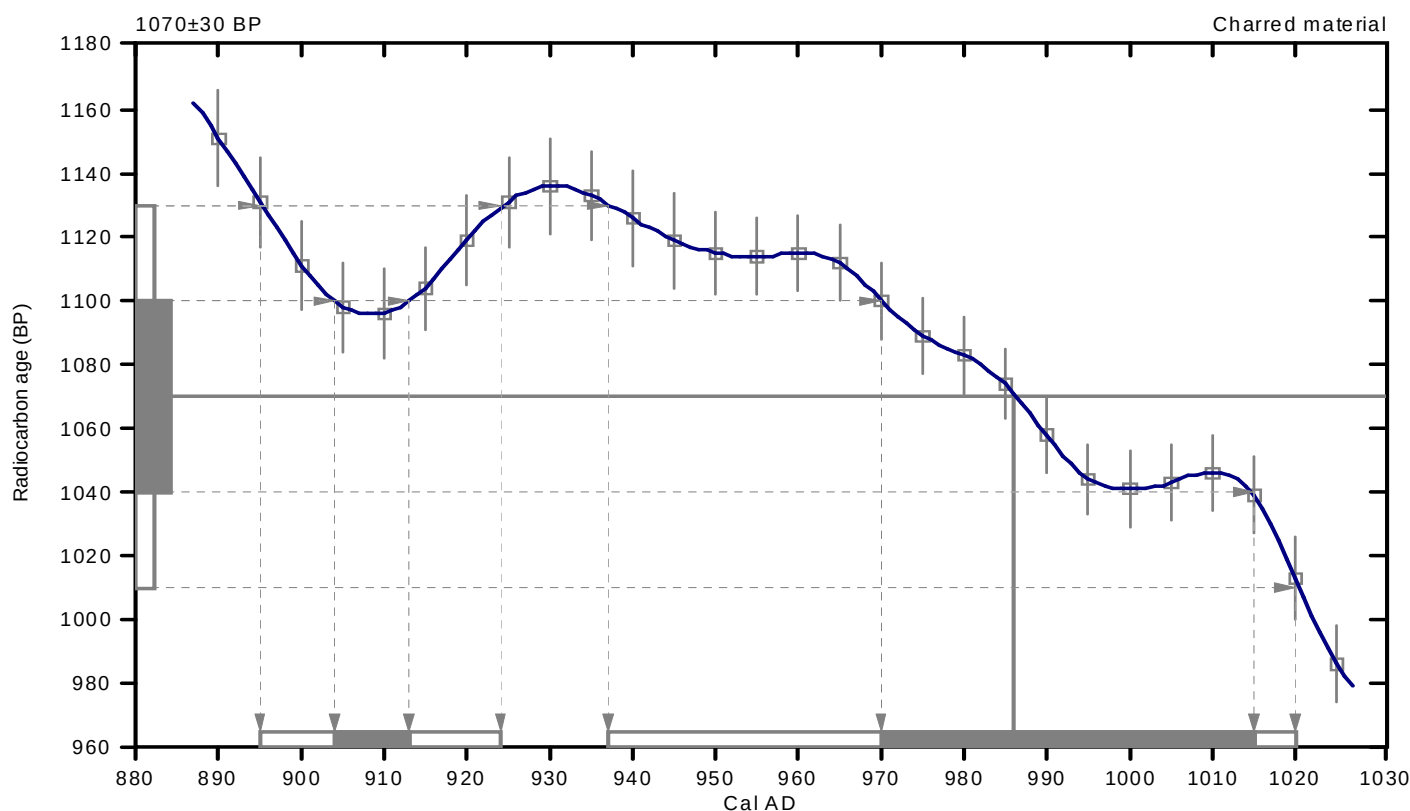
Conventional radiocarbon age: 1070±30 BP

**2 Sigma calibrated results: Cal AD 900 to 920 (Cal BP 1060 to 1030) and
(95% probability) Cal AD 940 to 1020 (Cal BP 1010 to 930)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 990 (Cal BP 960)

**1 Sigma calibrated results: Cal AD 900 to 910 (Cal BP 1050 to 1040) and
(68% probability) Cal AD 970 to 1020 (Cal BP 980 to 940)**



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-25.8:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329620

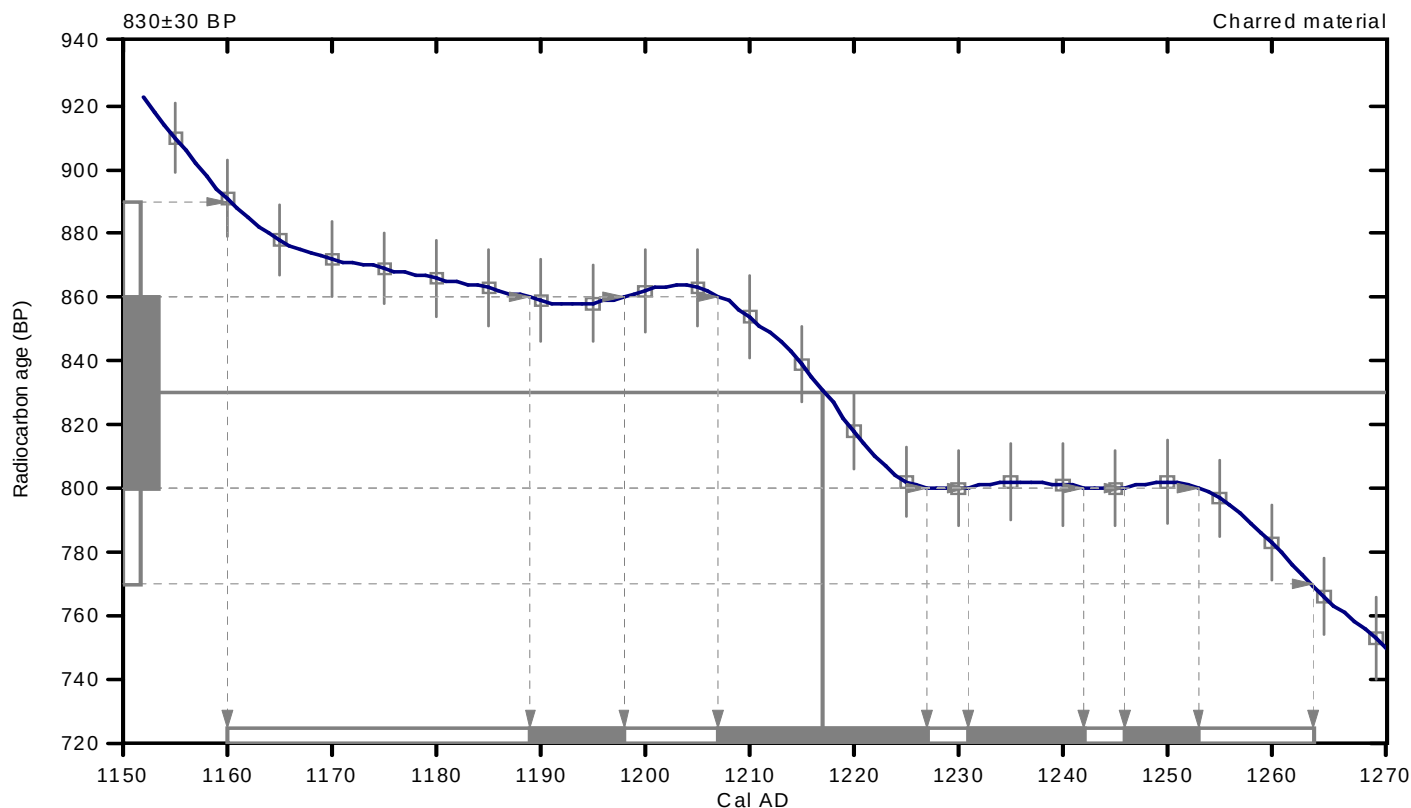
Conventional radiocarbon age: 830±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal AD 1160 to 1260 (Cal BP 790 to 690)
(95% probability)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 1220 (Cal BP 730)

1 Sigma calibrated results: Cal AD 1190 to 1200 (Cal BP 760 to 750) and
(68% probability) Cal AD 1210 to 1230 (Cal BP 740 to 720) and
Cal AD 1230 to 1240 (Cal BP 720 to 710) and
Cal AD 1250 to 1250 (Cal BP 700 to 700)



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-24.2:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329621

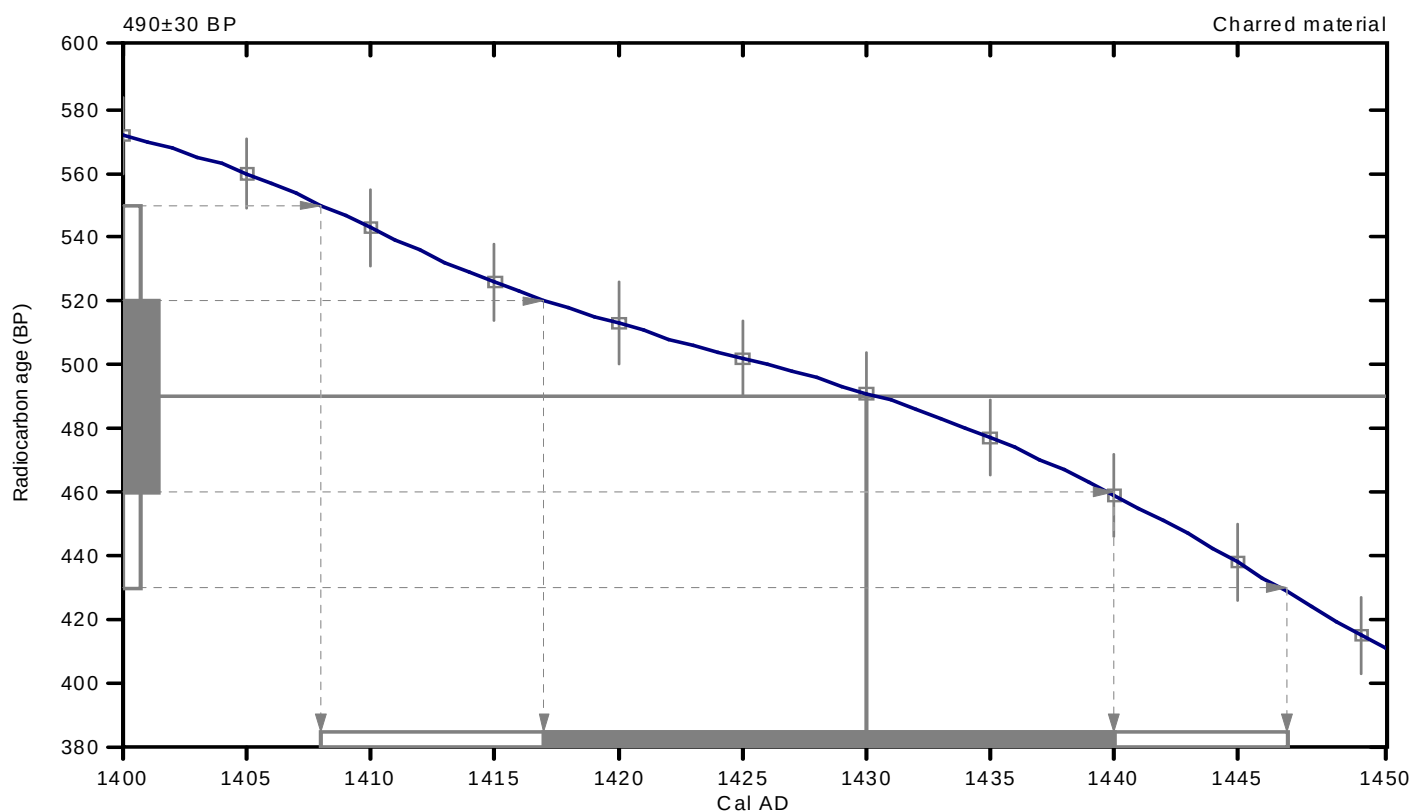
Conventional radiocarbon age: 490±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal AD 1410 to 1450 (Cal BP 540 to 500)
(95% probability)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 1430 (Cal BP 520)

**1 Sigma calibrated result: Cal AD 1420 to 1440 (Cal BP 530 to 510)
(68% probability)**



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-24.7:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329622

Conventional radiocarbon age: 340±30 BP

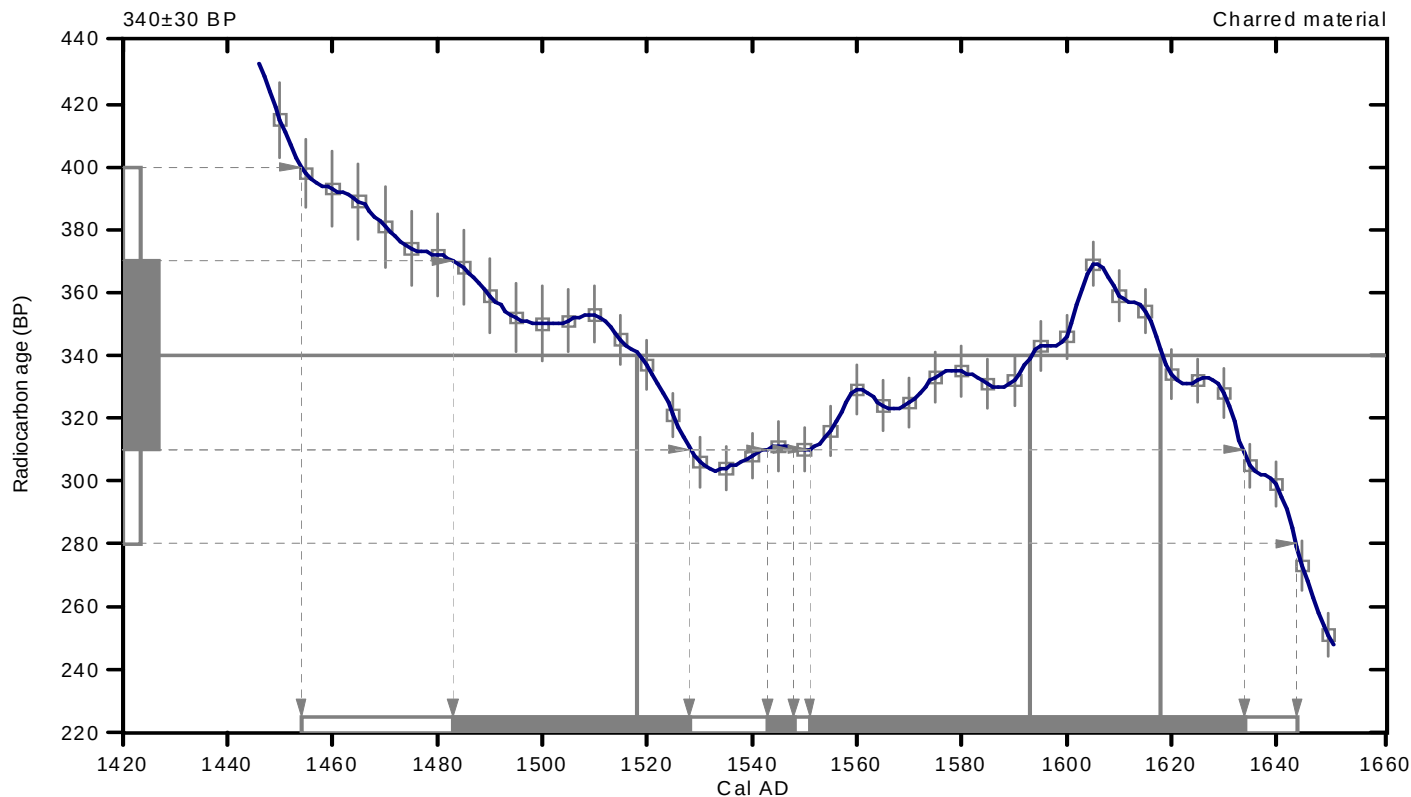
**2 Sigma calibrated result: Cal AD 1450 to 1640 (Cal BP 500 to 310)
(95% probability)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve:

Cal AD 1520 (Cal BP 430) and
Cal AD 1590 (Cal BP 360) and
Cal AD 1620 (Cal BP 330)

1 Sigma calibrated results: Cal AD 1480 to 1530 (Cal BP 470 to 420) and
(68% probability) Cal AD 1540 to 1550 (Cal BP 410 to 400) and
Cal AD 1550 to 1630 (Cal BP 400 to 320)



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-22.4:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329623

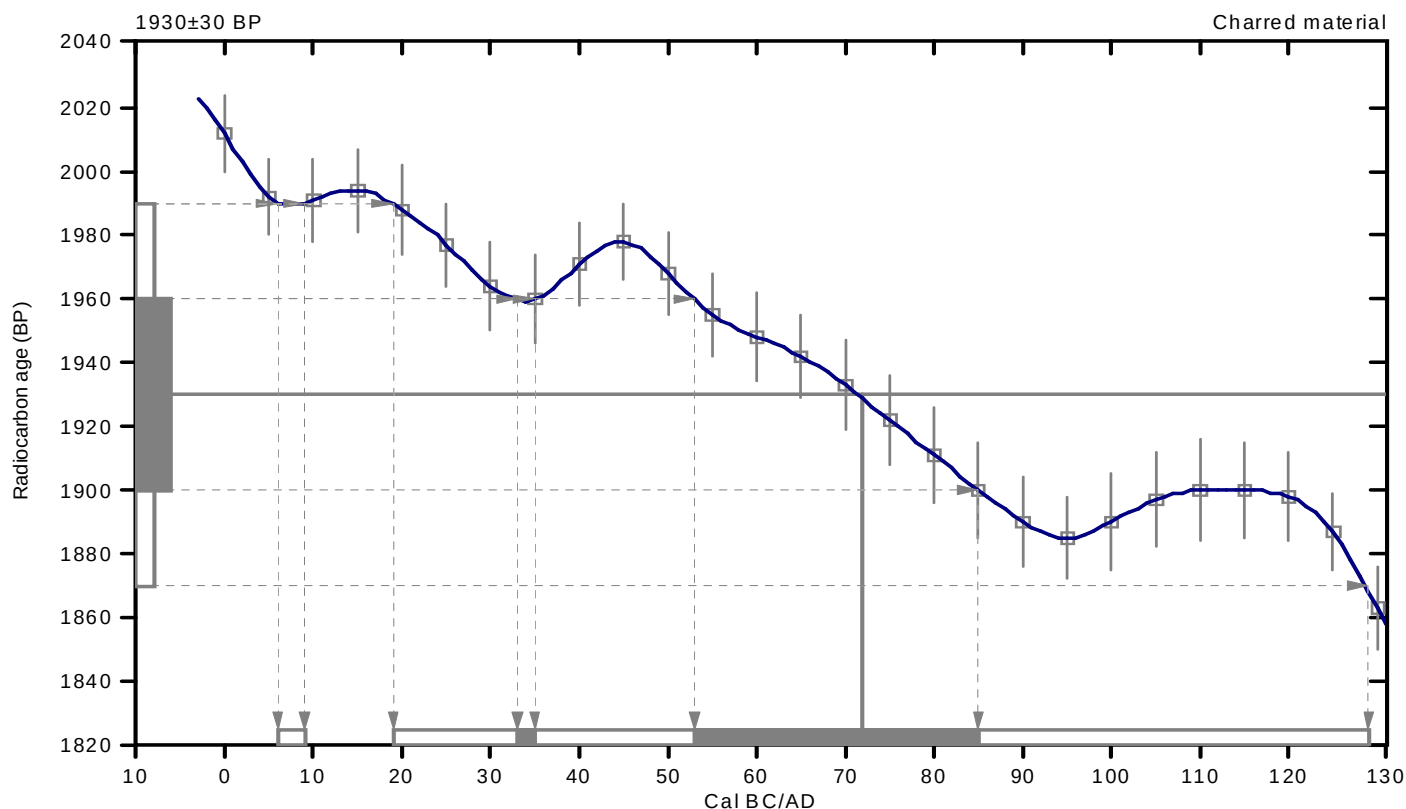
Conventional radiocarbon age: 1930±30 BP

2 Sigma calibrated results: Cal AD 10 to 10 (Cal BP 1940 to 1940) and
(95% probability) Cal AD 20 to 130 (Cal BP 1930 to 1820)

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 70 (Cal BP 1880)

1 Sigma calibrated results: Cal AD 30 to 40 (Cal BP 1920 to 1920) and
(68% probability) Cal AD 50 to 80 (Cal BP 1900 to 1860)



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-26.8:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329624

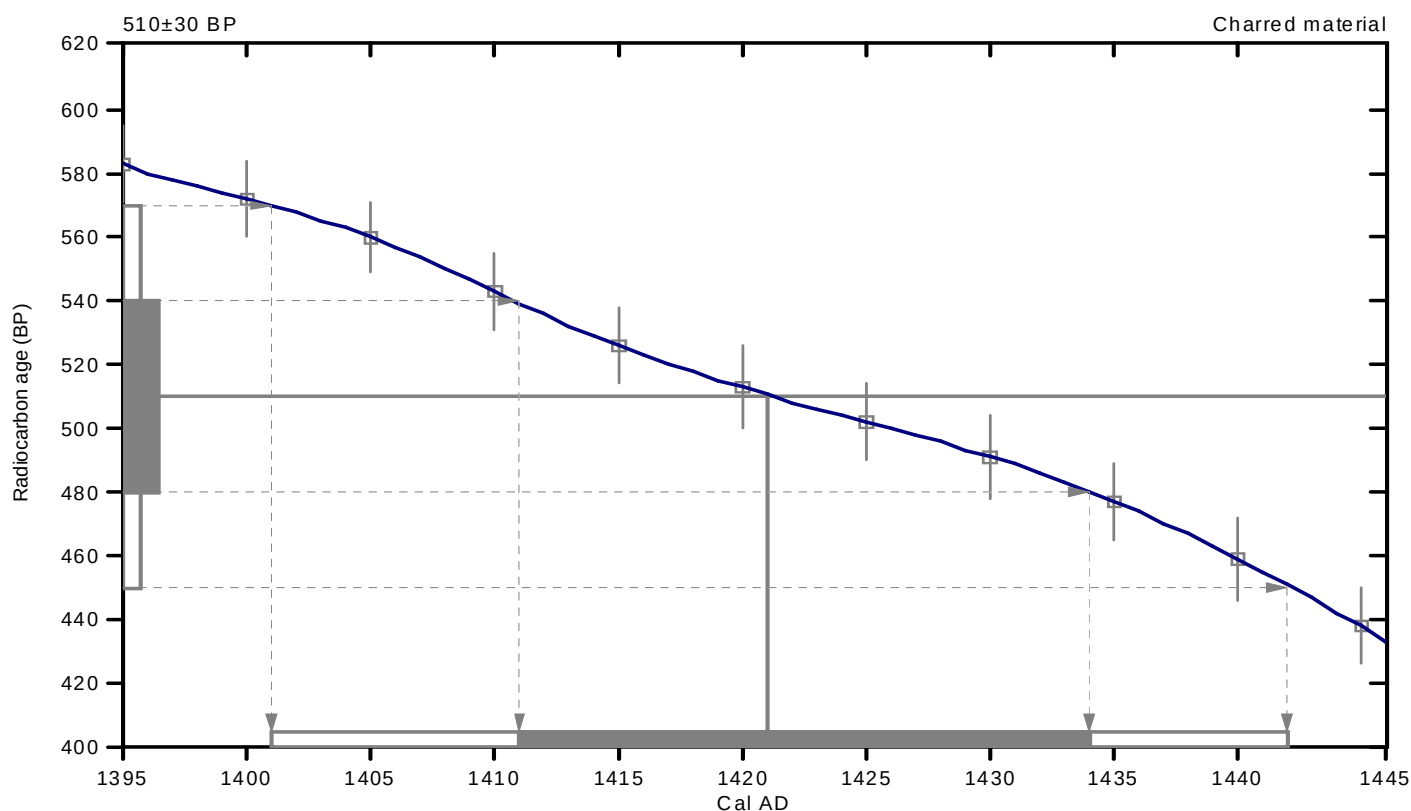
Conventional radiocarbon age: 510±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal AD 1400 to 1440 (Cal BP 550 to 510)
(95% probability)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 1420 (Cal BP 530)

**1 Sigma calibrated result: Cal AD 1410 to 1430 (Cal BP 540 to 520)
(68% probability)**



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-28.4:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329625

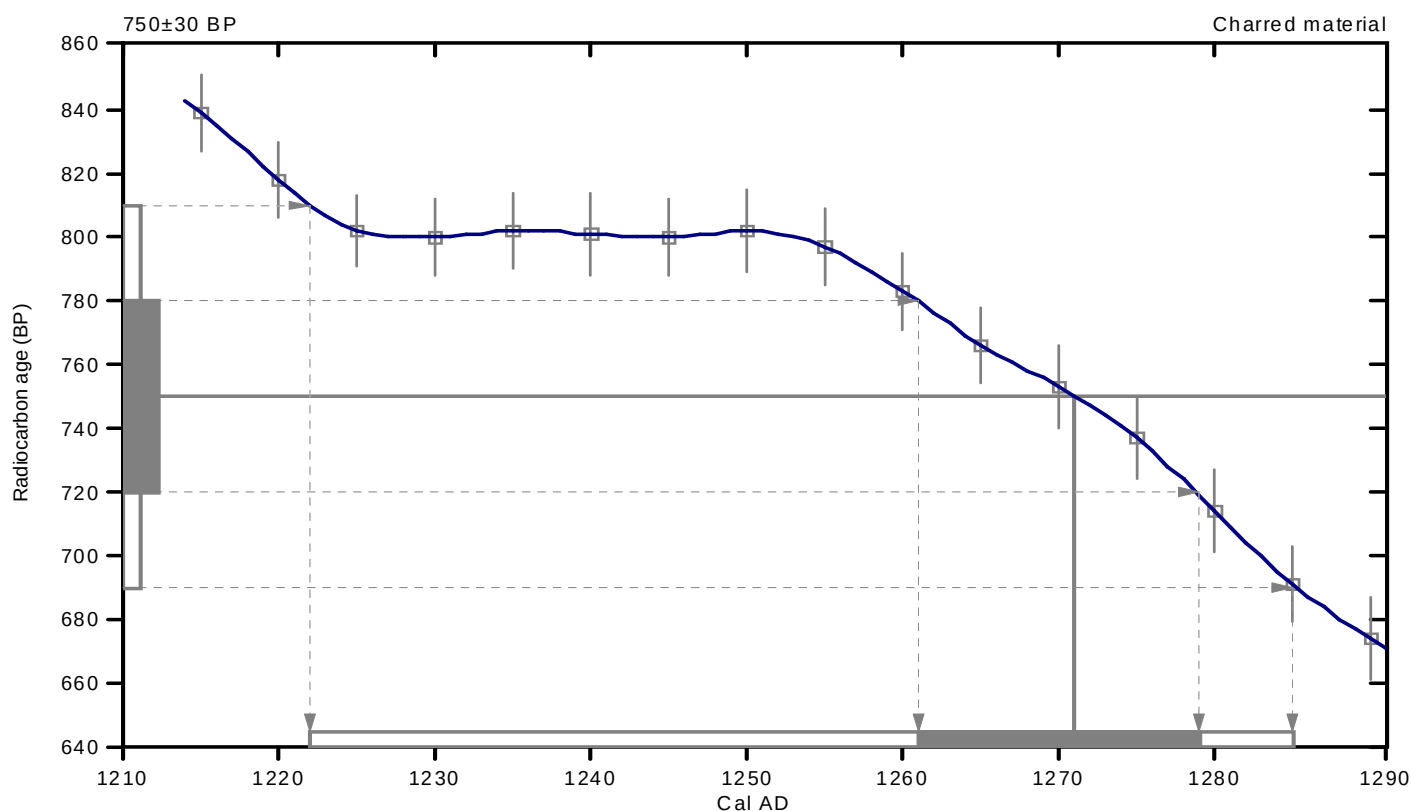
Conventional radiocarbon age: 750±30 BP

2 Sigma calibrated result: Cal AD 1220 to 1280 (Cal BP 730 to 660)
(95% probability)

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 1270 (Cal BP 680)

1 Sigma calibrated result: Cal AD 1260 to 1280 (Cal BP 690 to 670)
(68% probability)



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-24.9:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329626

Conventional radiocarbon age: 320±30 BP

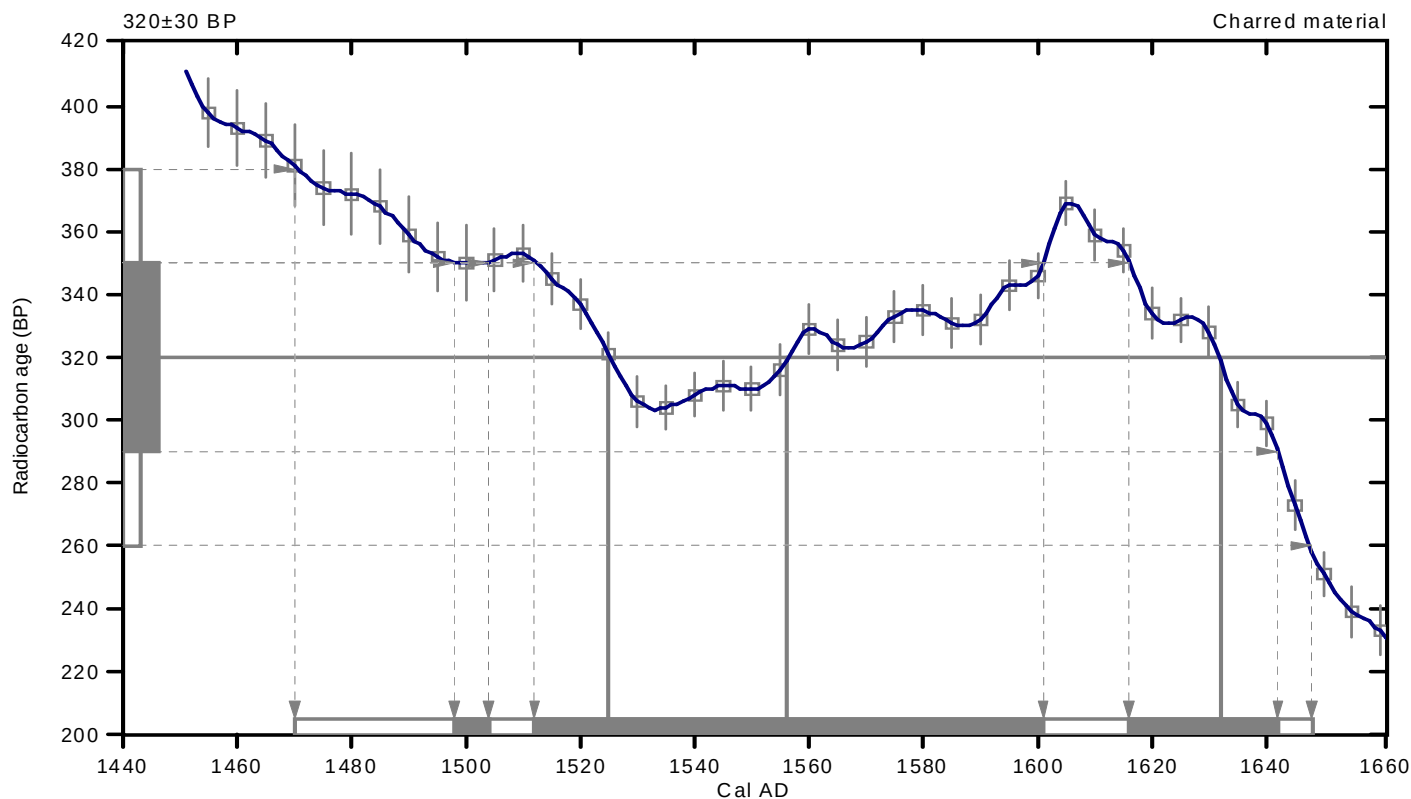
**2 Sigma calibrated result: Cal AD 1470 to 1650 (Cal BP 480 to 300)
(95% probability)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve:

Cal AD 1520 (Cal BP 420) and
Cal AD 1560 (Cal BP 390) and
Cal AD 1630 (Cal BP 320)

1 Sigma calibrated results: Cal AD 1500 to 1500 (Cal BP 450 to 450) and
(68% probability) Cal AD 1510 to 1600 (Cal BP 440 to 350) and
Cal AD 1620 to 1640 (Cal BP 330 to 310)



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, Radiocarbon 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, Radiocarbon 51(4):1111-1150,
Stuiver, et.al., 1993, Radiocarbon 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, Tellus 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-23.6:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329627

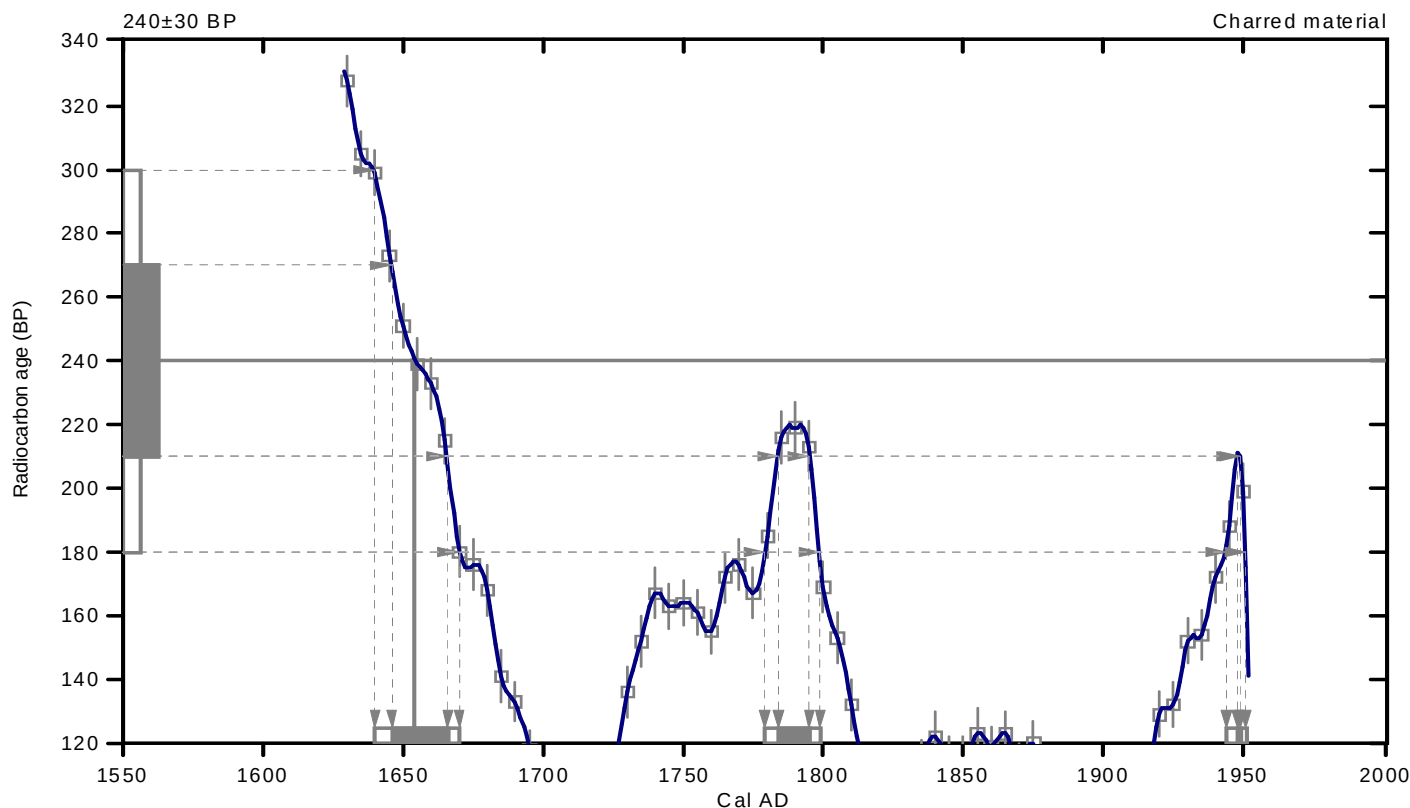
Conventional radiocarbon age: 240±30 BP

**2 Sigma calibrated results: Cal AD 1640 to 1670 (Cal BP 310 to 280) and
(95% probability) Cal AD 1780 to 1800 (Cal BP 170 to 150) and
Cal AD 1940 to post 1950 (Cal BP 10 to post 1950)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 1650 (Cal BP 300)

**1 Sigma calibrated results: Cal AD 1650 to 1670 (Cal BP 300 to 280) and
(68% probability) Cal AD 1780 to 1800 (Cal BP 170 to 160) and
Cal AD 1950 to 1950 (Cal BP 0 to 0)**



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, *Tellus* 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-27.5:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-329628

Conventional radiocarbon age: 2080±30 BP

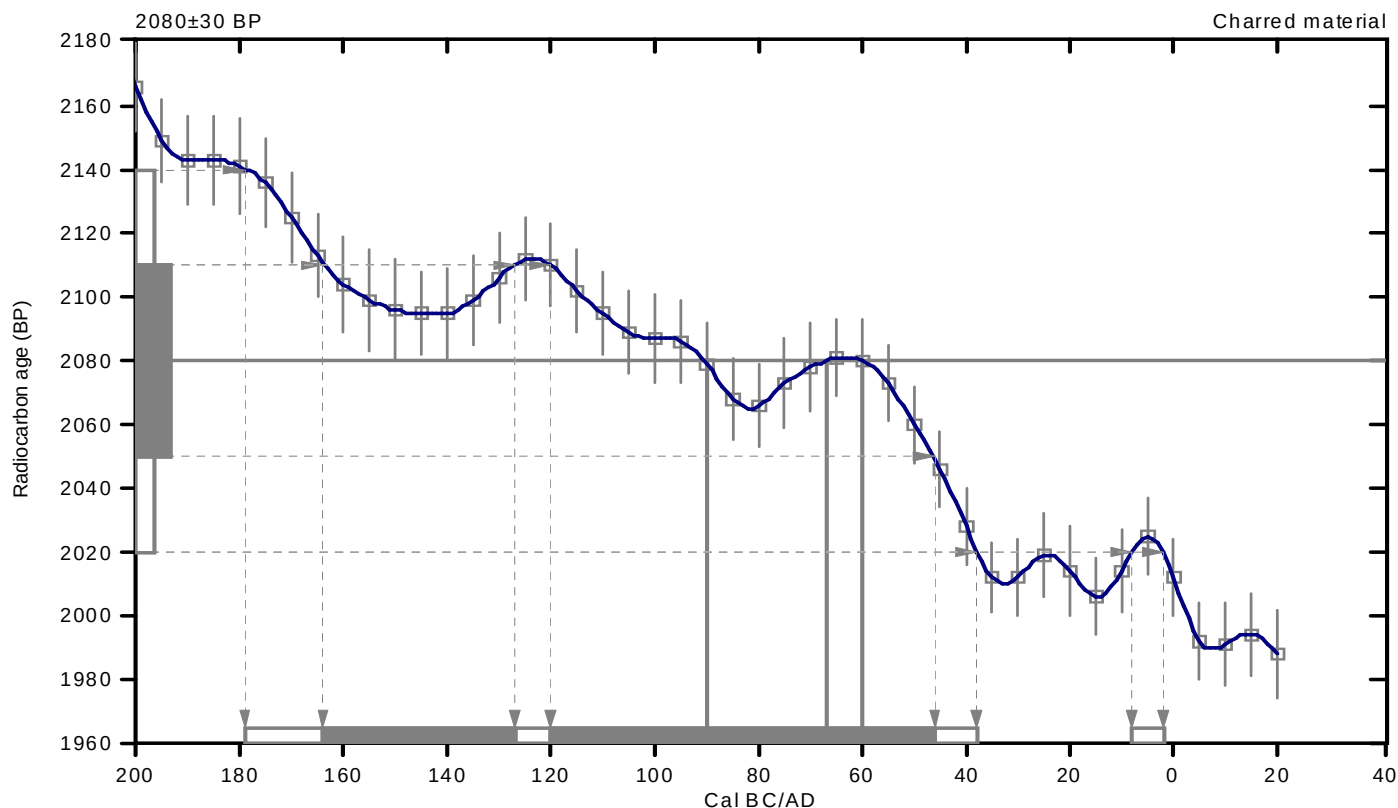
**2 Sigma calibrated results: Cal BC 180 to 40 (Cal BP 2130 to 1990) and
(95% probability) Cal BC 10 to 0 (Cal BP 1960 to 1950)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve:

Cal BC 90 (Cal BP 2040) and
Cal BC 70 (Cal BP 2020) and
Cal BC 60 (Cal BP 2010)

**1 Sigma calibrated results: Cal BC 160 to 130 (Cal BP 2110 to 2080) and
(68% probability) Cal BC 120 to 50 (Cal BP 2070 to 2000)**



References:

Database used
INTCAL09

References to INTCAL09 database

Heaton, et.al., 2009, Radiocarbon 51(4):1151-1164, Reimer, et.al., 2009, Radiocarbon 51(4):1111-1150, Stuiver, et.al., 1993, Radiocarbon 35(1):137-189, Oeschger, et.al., 1975, Tellus 27:168-192

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

Vedlegg D:

Botanisk rapport ved Lene S. Halvorsen



Paleobotanisk rapport fra
De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen
Universitetet i Bergen



Lene S. Halvorsen og
Anette Overland

Vegetasjonshistoriske
undersøkelser på
Birkeland gbnr. 58/1 og
Løfall gbnr. 60/1,
Sande, Gaular
kommune, Sogn og
Fjordane.

Prosjekt E39 Birkeland-
Sande

Nr. 3 - 2013

INNHold

Innledning	s. 2
Undersøkelsesområde og prøveuttak	s. 3
Laboratoriemetoder	s. 14
Resultat	s. 15
Diskusjon og oppsummering	s. 23
Litteratur	s. 24
Appendiks	s. 25

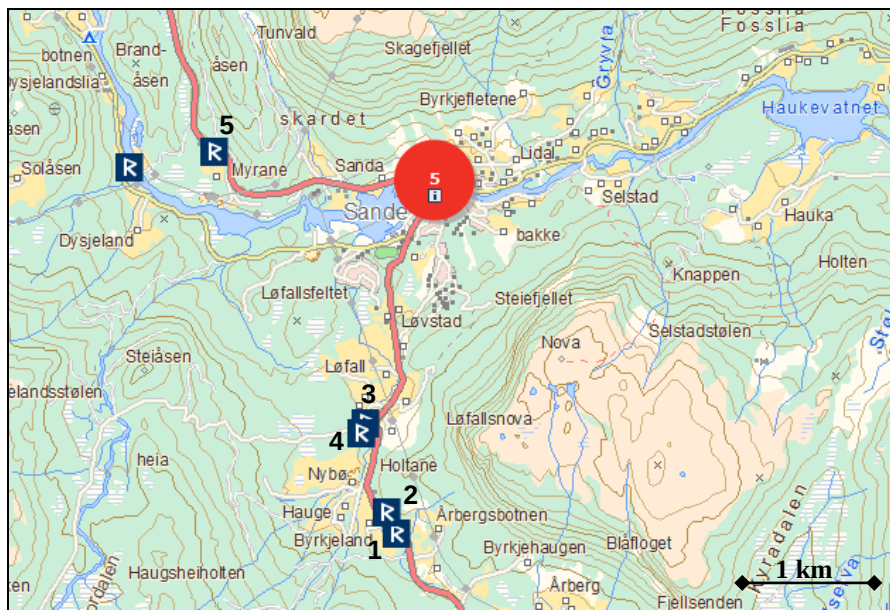
Innledning

I anledning utbedring av E39 mellom Birkeland og Sande ble det gjennomført en arkeologisk forundersøkelse i regi av Sogn og Fjordane Fylkeskommune i 2010 (Tellefsen 2010). Under dette arbeidet ble det funnet flere lokaliteter med funn som er automatisk fredet etter kulturminneloven. Figur 1 viser lokaliseringen av området som ble undersøkt.



I figur 2 vises kart fra Riksantikvaren der plasseringen av registrerte lokalitetene langs E39 ved Sande er markert.

Arkeologiske frigivningsundersøkelser ble gjennomført av Seksjon for ytre kulturminnevern (SFYK) ved Universitetsmuseet i Bergen i juli og august 2012 og det botaniske feltarbeidet ble gjort i sammenheng med dette 16.–17. juli 2012. Feltarbeidet og makrofossilanalysen ble gjort av Lene Synnøve Halvorsen, pollenanalysen ble gjort av Anette Overland.



Figur 1. Undersøkellesområdet ved Sande. 1) Lok.5 Byrkjeland gbnr. 58/1, Ask ID: 141367, 2) Lok. 6 Byrkjeland gbnr.58/1, Ask ID 141369, 3) Lok. 3 Løfall gbnr.60/1 Ask ID: 141314, 4) Lok.4 Løfall gbnr.60/1, Ask ID: 141318, 5) Lok. 2 Myrane gbnr.75/9, Ask ID: 141310. Kart fra Riksantikvarens hjemmesider (www.kulturminnesok.no).

Undersøkellesområde og prøveuttak

Det ble samlet inn prøver til botaniske analyser fra to av lokalitetene; lokalitet 5 og lokalitet 4.

Lokalitet 4, Løfall gbnr.60/1.

Under forundersøkelsen ble det gravd et prøvestikk på lokaliteten der man fant det man trodde var en kullgrop. I løpet av feltarbeidet under frigivningsundersøkelsen viste dette seg ikke å stemme.

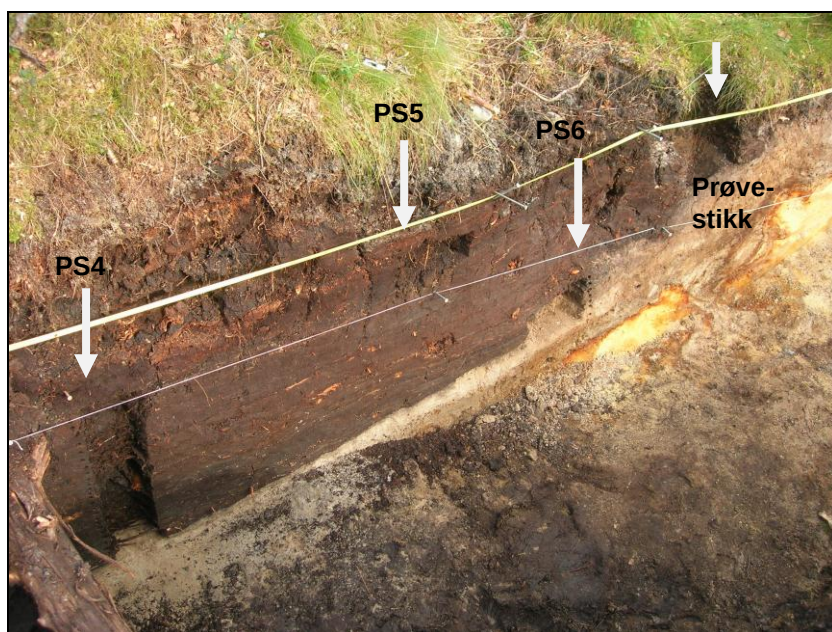
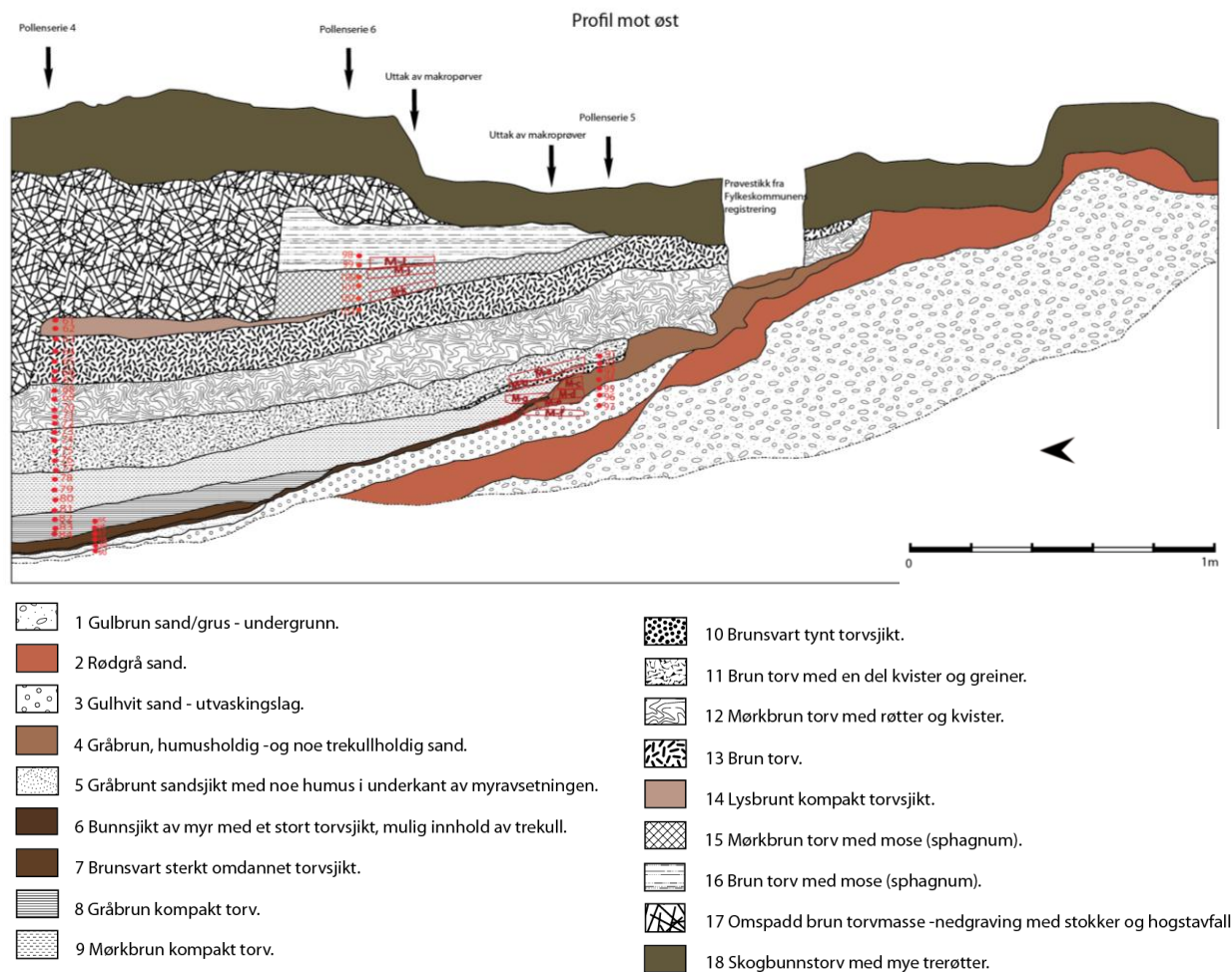
Lokaliteten er en nedsenkning med flere torvlag samt et sandlag med kull i bunnen mot sør og den lå på toppen av en forhøyning som kan være en moreneavsetning (figur 3). Det er spor etter sanduttak på flere av sidene av forhøyningen.



Figur 3. Forhøyningen ved lokalitet 4. Bildet er tatt mot sør og plasseringen av profilen ligger på sørsiden av toppen av forhøyningen (ikke synlig, angitt med pil). Foto: LSH

Profilen mot øst ble rensset opp og en fikk oversikt over alle lagene. Profiltegningen med fotografi av profilen er vist i figur 4. Prøvestikket fra forundersøkelsen var fortsatt synlig til høyre i profilen under feltarbeidet.

Det ble tatt ut tre pollenserier med tilhørende makrofossilserier fra profilen. Prøveuttaket er vist i profiltegningen samt i tabell 1 (pollenseriene) og tabell 2 (makrofossilprøvene).



Figur 4. Profilen i lokalitet 4. Prøveuttakene er angitt med pil, prøvesticket fra forundersøkelsen er også avmerket. Figur: F. Aanderaa. Foto: LSH

Tabell 1. Pollenserie 4–6. Lok.4, myr, østprofil. * = trebit i prøven. Prøve 61–84 (PS4) er tatt ved 15 cm i profilen, prøve 85–90 (PS4) ved 28 cm. PS5 er tatt ved 1,95 m og PS6 ved 1,15 m. Snor er 68 cm under overflata ved PS4, 45 cm under overflata ved PS5 og 70 under overflata ved PS6. Ingen prøver ble analysert.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
PS4	61	69,5	14	52554
	62	72		52555
	63	75,5	13	52556
	64	79,5		52557
	65	83		52558
	66	86		52559
	67	89		52560
	68	92	12	52561
	69	95		52562
	70	98		52563
	71	100,5		52564
	72	102,5		52565
	73	105	11	52566
	74	108		52567
	75*	111,5		52568
	76	114,5		52569
	77	118		52570
	78	120,5	9	52571
	79	124		52572
	80	127,5		52573
	81	130,5		52574
	82	133	8	52575
	83	136		52576
	84	138		52577
	85	135		52578
	86	137		52579
	87	139	7	52580
	88	141		52581
	89	142,5	6	52582
	90	144,5	5	52583
PS5	91	57	11	52584
	92	60	10	52585
	93	62	4	52586
	94	65		52587
	95	67,5		52588
	96	70	3	52589
	97	73,5		52590
PS6	98	49	16	52591
	99	52		52592
	100	56	15	52593
	101	59		52594
	102	63		52595
	103	67	13	52596

Tabell 2. Makrofossilserie 4–6. Lok.4. Østprofilen. PPR = pollenprøvenummer. * = halve pollenprøven i prøva, ** = pinner i prøven

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Dybde (cm)	Bredde (cm)	Lag	PPR	Katalog-nummer
M4	A	-16–20	59–63	165–190	11	91	13315
	B	-20–22	63–65		10	92	13316
	C	-18–23	58–63	180–190	4	93+94	13317
	D	-23–26	63–66	178–190		95	13318
	E	-26–28	66–68	175–190	4/3	-	13319
	F	-30–32	72–74	170–190	3	96	13320
	G	-25–28	66–69	165–180	9	-	13321
	H	-33–35	76–78	150–175	6	-	13322
M5	I	+16,5–19	51–53,5	118–140	16	99	13323
	J	+14–16,5	53,5–56		15	100	13324
	K	+6,5–9	61–63,5			102	13325
M6	L	-0–3	68–71	15–35	14	61	13326
	M	-3–5,5	71–73,5			62	13327
	N	-5,5–8	73,5–76		13	63*	13328
	O	-11–13	79–81			64	13329
	P	-17–19	85–87			66	13330
	Q	-19–21	87–89			67**	13331
	R	-21–24	89–92		12	68**	13332
	S	-25–27	93–95			69	13333
	T	-30–32,5	98–100,5			71	13334
	U	-32,5–34	100,5–102			72	13335
	V	-34–37	102–105		11	73	13336
	W	-38,5–40,5	106,5–108,5			74	13337
	X	-45–47,5	113–115,5			76	13338
	Y	-47,5–50	115,5–118			77	13339
	Z	-50–52,5	118–120,5		9	78	13340
	Æ	-52,5–54	120,5–122			-	13341
	Ø	-54–56	122–124			79	13342
	Å	-57,5–59	125,5–127			80	13343
	AB	-59–60,5	127–128,5			81	13344
	AC	-60,5–62	128,5–130		8	82	13345
	AD	-65–66,5	133–134,5			83+85	13346
	AE	-66,5–68,5	134,5–136,5			84+86	13347
	AF	-68,5–70,5	136,5–138,5		7	87	13348
	AG	-70,5–72,5	138,5–140,5			88	13349
	AH	-72,5–73,5	140,5–141,5		6	89	13350
	AI	-73,5–75,5	141,5–143,5		5	90	13351

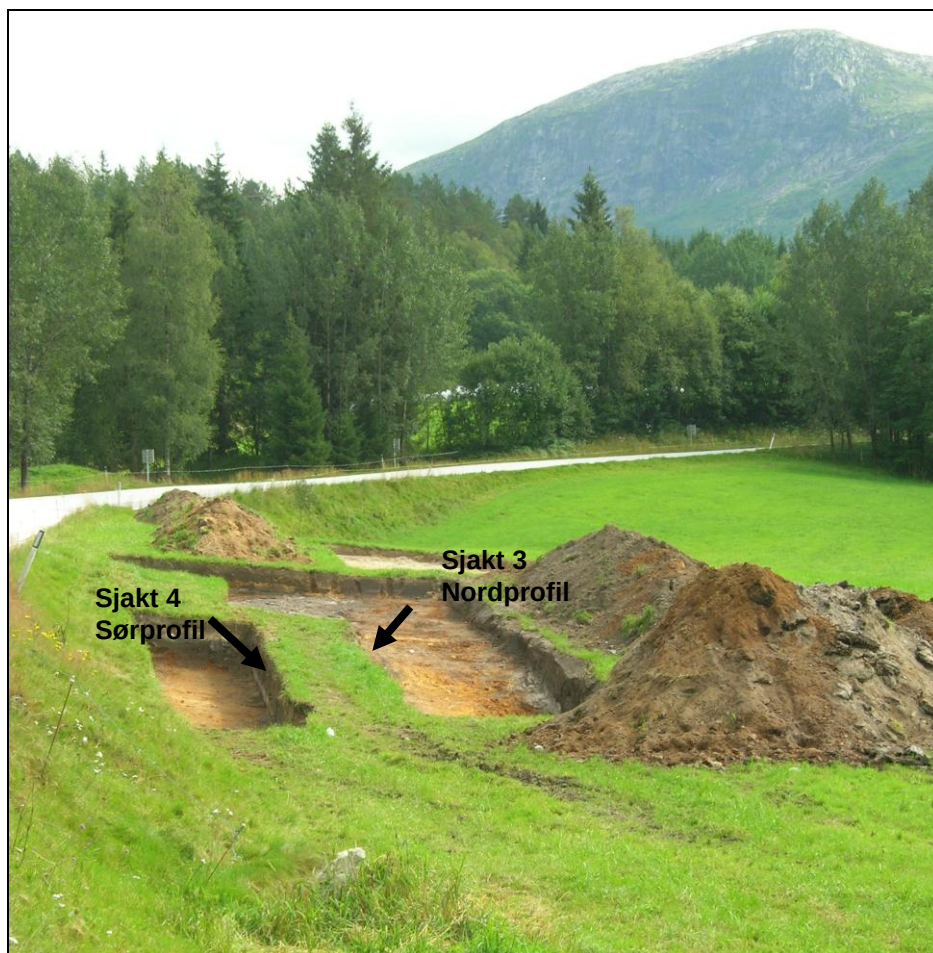
Vegetasjonen rundt lokalitet 4 er blandingsskog dominert av furu med en del bjørk. Det står en del gran fra SØ til SV. Ellers står det en del osp, rogn, selje og noen busker av en hageplante (som ikke ble nærmere artsbestemt). I undervegetasjonen står det tyttebær, blåbær, røsslyng, gress og furumose.

Lokalitet 5, Byrkjeland gbnr. 58/1.

På lokaliteten ble det åpnet to sjakter med en profilbenk mellom. Profilene var fuktigere og lagene mer torvete mot nord, men tørrere dyrkingslag mot sør. Figur 5 viser oversiktsbilde over lokaliteten med profilene avmerket.

Vegetasjonen på lokaliteten er fulldyrka gressmark der det går kyr på beite fra tid til annen. På prøvetakingsdagen går det kyr på marka mot sørvest.

Urter som vokser på lokaliteten er gress (*Poaceae*), engsyre (*Rumex acetosa*), engsoleie (*Ranunculus acris*), ryllik (*Achillea millefolium*) og hvitkløver (*Trifolium repens*). Det står en del trær rundt lokaliteten også; bjørk (*Betula*), osp (*Populus tremula*), hegg (*Prunus padus*), gran (*Picea abies*), selje (*Salix caprea*) og furu (*Pinus sylvestris*). Det står mye furu- og bjørkeskog i fjellsidene rundt lokaliteten.



Figur 5. Lokalitet 5 med profilene avmerket med pil. Bilde er tatt mot sørøst, E39 i bakgrunnen. Foto: LSH

Dette området kan ha vært dyrka i lang tid da det er fint og tørt her. Mye av nåværende åker har tidligere vært myr og man kan se en distinkt grense mellom åker og myr i lagene i profilene (se figur 6 og 7).

Det er synlig to distinkte sand-/grusutfyllingslag i profilene, øverst er påfylling av grus fra grustaket rett over veien som ble lagt på toppen av myra på 1970-tallet. Det ble kjørt inn jord (fra et sted i omegnen) som ble lagt oppå grusen og denne utfyllingen ble gjort for å gjøre myra dyrkbar. Under dette laget finner en et tynnere mer sandig lag som er spor etter sandlag som ble kjørt utpå marka i forbindelse med veiutbygginga (E39) på 1950-tallet.

Det er et sort lag med trekull under myravsetningene (i bunnen). Dette kan være spor etter åpningen av landskapet, kanskje for beite og man kan ha hatt beite i området lenge før man fikk dyrkning. Dyrkingslagene kan følges ut på myra men blir her tynne linser.

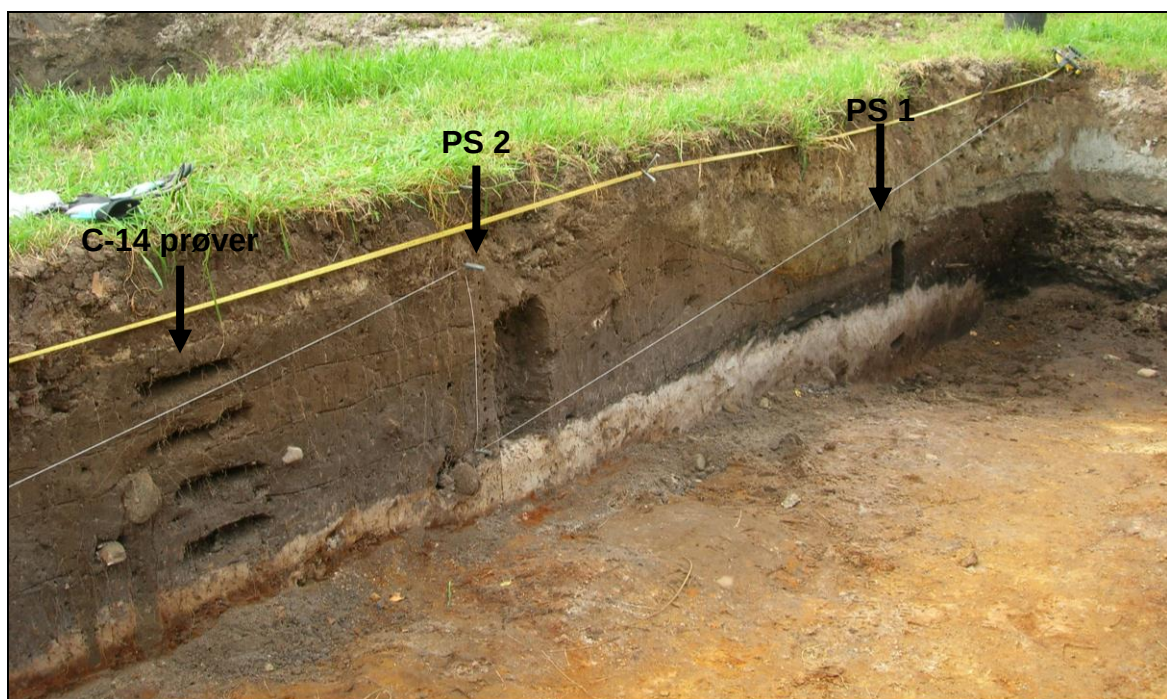
Beskrivelse av lagene i dyrkingsprofilen er gitt i tabell 3.

Tabell 3. Laginndeling dyrkingsprofilen i sjakt 4 og sjakt 3, lok. 5.

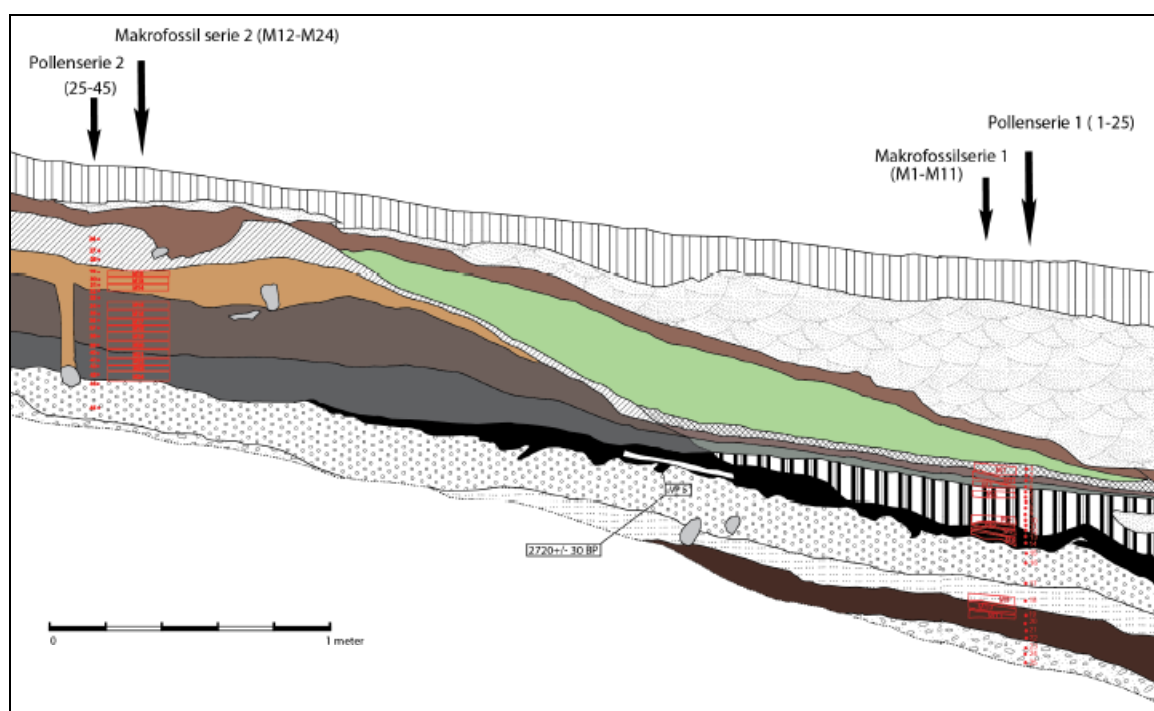
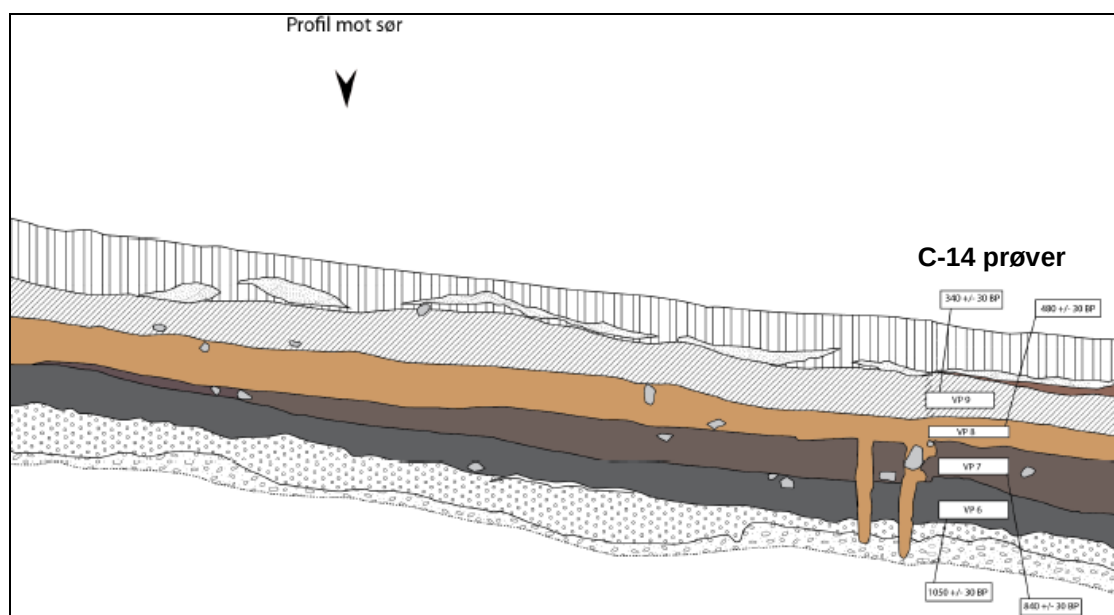
Lag	Beskrivelse	Antatt alder
1	Gulrød anriket sand. Undergrunn.	
2	Mørk brun humusholdig sand. Tidlig vekstlag.	
3	Gråbrun fin sand.	
4	Hvit utvasket sand.	
5	Sort seig torv med noe trekull. Kan være tidligste rydning.	
6	Myrdannelse i flere sjikt.	
7	Gråsort humusholdig sand med trekull og lyse sandlinser. Forhistorisk dyrking.	
8	Gråbrun humusholdig sand med trekull. Forhistorisk dyrking.	
9	Gråbrun humusholdig sand med trekull. Forhistorisk dyrking.	
10	Mørk brun humusholdig sand. Trolig nyere tids dyrking.	
11	Grågrønn sand. Påfylling fra 1950-talls veibygging.	1950-tall
12	Brun humusholdig sand. Vekstlag.	1950-60
13	Gulhvitt sand. Påfylling i forbindelse med nydyrking av myr.	1970-tall
14	Moderne dyrking.	

Profilen i sjakt 4, lokalitet 5.

Profilen med prøveuttaket er sørprofilen i sjakt 4. Profiltegning og foto som viser lagene og prøveuttaket er gitt i figur 6 og figur 7.



Figur 6. Profilten i sjakt 4, lokalitet 5. Torvlagene er tydelige i høyre del av profilen, dyrkingslagene i venstre del. Prøveuttaket er merket med piler. Foto: LSH



- 1 Gulrød anriket sand - undergrunn
- 2 Mørk brun humusholdig sand - tidlig vekstlag
- 3 Gråbrun fin sand
- 4 Hvit utvasket sand
- 5 Svart seig torv med noe trekull
- 6 Myrdannelse i flere sjikt
- 7 Gråsvart humusholdig sand med trekull og lyse sandspetter
- 8 Gråbrun humusholdig sand med trekull
- 9 Gulbrun humusholdig sand med trekull
- 10 Mørk brun humusholdig sand
- 11 Grågrønn sand- trolig påfylling
- 12 Brun humusholdig sand (matjord)
- 13 Gulhvit sand - påfylling
- 14 Moderne dyrkning

- 7a Tynn torvhorisont i forlengelsen av dyrkningslaget
- 8a Tynn torvhorisont i forlengelsen av dyrkningslaget
- 10a Tynn torvhorisont i forlengelsen av dyrkningslaget

Figur 7. Utsnitt av profilen i sjakt 4, lokalitet 5. A) Dyrkningslagene og C-14-uttak. B) Torvlagene. Prøveuttaket er merket med piler. Figur: F. Aanderaa

Det ble tatt ut to pollenserier (med tilhørende makrofossilserier) i profilen i sjakt 4, en gjennom torvdelen av profilen og en gjennom dyrkingslagene. Uttaksstedene er vist i figur 6 og detaljer om prøveuttaket er gitt i tabell 4 (pollenprøver) og 5 (makrofossilprøver).

Tabell 4. Pollenserie 1 (PS1) og 2 (PS 2), sjakt 4, lok. 5. PS1 ble tatt ut ved 8,30 m i profilen, PS 2 ved 5,05 m. Ingen prøver ble analysert.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
PS1	1	76,5	10A	52494
	2	79		52495
	3	80,5	8A	52496
	4	82	7A	52497
	5	83,5	6	52498
	6	85,5		52499
	7	88		52500
	8	90,5		52501
	9	92,5		52502
	10	94,5		52503
	11	96,5		52504
	12	98,5		52505
	13	100,5	5	52506
	14	102		52507
	15	105,5	4	52508
	16	110,5		52509
	17	117,5		52510
	18	123,5	3	52511
	19	127	2	52512
	20	130		52513
	21	133		52514
	22	135,5		52515
	23	139	1	52516
	24	142		52517
	25	145		52518
PS2	26	25,5	10	52519
	27	29,5		52520
	28	32,5		52521
	29	37	9	52522
	30	39,5		52523
	31	41,5		52524
	32	43,5		52525
	33	46	8	52526
	34	49		52527
	35	51,5		52528
	36	54		52529
	37	56,5		52530
	38	59,5		52531
	39	62,5		52532
	40	65,5	7	52533
	41	68		52534
	42	70		52535
	43	73		52536
	44	77	4	52537
	45	85,5		52538

Tabell 5. Makrofossilserie 1 (M1) og 2 (M2), sjakt 4, lok. 5. PPR = pollenprøvenummer.
 * = halve prøven. ** = toppen av prøven. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

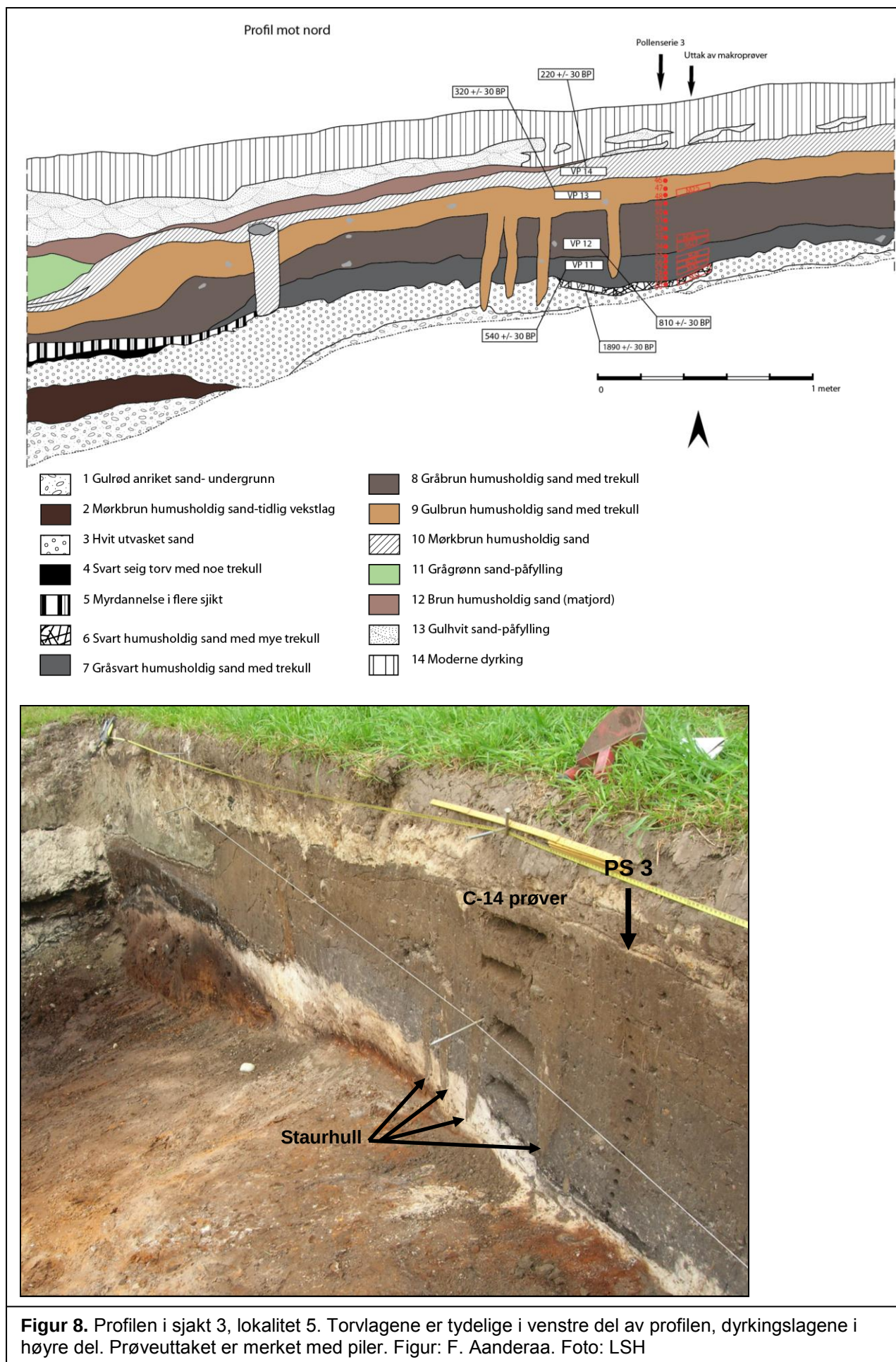
Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Bredde (cm)	Lag	PPR	Katalog-nummer
M1	1	76–79	808–823	10A	1+2	13284
	2	79–81		8A	3	13285
	3	81–83		7A	4	13286
	4	84,5–87		6	6	13287
	5	93–96			10+11	13288
	6	96–98			12	13289
	7	98–100		5	13	13290
	8	100–102			14	13291
	9	121–124		3	18	13292
	10	124–126,5		2	19*	13293
	11	126,5–129			20**	13294
M2	12	36–38,5	507–530	9	29	13295
	13	38,5–41			30	13296
	14	41–43,5			31	13297
	15	47,5–50		8	34	13298
	16	50–53			35	13299
	17	53–55,5			36	13300
	18	55,5–58			37	13301
	19	58–61			38	13302
	20	61–64			39	13303
	21	64–67		7	40	13304
	22	67–69,5			41	13305
	23	69,5–71,5			42	13306
	24	71,5–74,5			43	13307

Profilen i sjakt 3, lokalitet 5.

I sjakt 3 er det nordprofilen som er rensset opp og denne profilen har de samme lagene som ble identifisert i sjakt 4, men i tillegg har man her en tydelig kullinse i bunnen av nederste dyrkingslag som kan være spor etter rydning.

Det var også fire tydelige staurhull i profilen, disse går fra lag 9 ned i lag 4.

Profiltegning og foto av profilen som viser prøveuttaket er vist i figur 8. Detaljer om prøveuttaket er vist i tabell 6 (pollenprøver) og tabell 7 (makrofossilprøver).



Tabell 6. Pollenserie 3 (PS3), sjakt 3, lok. 5. Serien er tatt ved 4,06 m. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
PS3	46	36,5	9	52539
	47	40,5		52540
	48	44,5		52541
	49	48	8	52542
	50	51		52543
	51	54,5		52544
	52	59		52545
	53	62,5		52546
	54	66,5		52547
	55	70	7	52548
	56	72,5		52549
	57	75,5		52550
	58	78		52551
	59	80		52552
	60	82	Kull-linse	52553

Tabell 7. Makrofossilserie 3. Lok.5, sjakt 3. Nordprofilen. PPR = pollenprøvenummer. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Bredde (cm)	Lag	PPR	Katalog-nummer
M3	25	43–46	384–400	9	48	13308
	26	62,5–65,5		8	53	13309
	27	65,5–69			54	13310
	28	71,5–74		7	56	13311
	29	74–77			57	13312
	30	77–80			58+59	13313
	31	80–83				
				Kull-linse	60	13314

Laboratoriemetoder

Pollenanalyse

Det ble tatt ut 1 cm³ materiale til preparering fra hver pollenprøve, som hver ble tilsatt 4 *Lycopodium*-tabletter (nr. 177745) (Stockmarr 1971). Pollenprøvene ble preparert etter prosedyrene beskrevet i Fægri & Iversen (1989) der man bruker KOH for å fjerne humussyrer; varm HF for å fjerne uorganiske partikler; og acetolyse for å fjerne cellulose. Prøvene ble deretter farget med fuksin og tilsatt glyserol.

Pollenprøvene ble analysert med et Zeiss (Imager.M2) mikroskop, med fasekontrast og objektiv med 63× forstørrelse. Pollen- og sporebestemmelsene er basert på nøkkelen i Fægri & Iversen (1989) og sammenligninger med moderne referansemateriale ved Universitetet i Bergen. *Fragraria vesca* og *Potentilla* spp. er samlet i *Potentilla*-type. *Trifolium* ssp. er delt i *T. repens*-type og *T. pratense*-type etter Odgaard (1994). Kornpollen ble bestemt ut fra Beug (2004) og Fægri & Iversen (1989). Soppen *Sordaria* type 55A er bestemt ut fra van Geel *et al.* (2003) og *Gelasinospora* er bestemt ut fra van Geel (1978). Uidentifiserte pollenkorn ble registrert i egen gruppe, og trekullstøv over 10 µm ble talt.

Resultatet av pollenanalysene er vist i prosentdiagram. Grunnlaget for beregning av prosentdiagrammet er pollensummen (ΣP), som er summen av terrestriske pollentyper samt uidentifiserte pollen. Prosentverdiene for sporer og trekull er beregnet ut fra ΣP + forekomsten av den aktuelle fossiltypen. I pollendiagrammene er de reelle prosentverdiene vist med sorte kurver. De lyse kurvene representerer 10× forstørrelse. Diagrammene er hovedsakelig oppstilt alfabetisk innenfor grupperingene trær, busker (B), dvergbusker (DB), urter, sporeplanter og NPP (non-pollen palynomorphs), mens kornpollen er oppstilt samlet etter villgress (Poaceae). Diagrammene angir også dybde og lagnummer. Pollendiagrammet er tegnet i Core 2.0 (Natvik & Kaland 1993).

Nomenklatur for høyere planter følger Lid & Lid (2005).

Makrofossilanalyse

Prøvene til makrofossilanalyse ble vasket gjennom siler med maskestørrelse 2, 1 og 0,5 mm. For å fjerne minerogent materiale fra prøvene ble de flottet før prøvene ble lufttørket og analysert.

Resultatet er vist i diagram som viser konsentrasjonen av makrofossiler, dvs. antall makrofossiler per desiliter sediment. Makrofossilene er klassifisert etter om de er brent eller ubrent og de som ikke er frø eller plantedeler er satt utenfor summen av makrofossiler (f.eks. insekter eller sopp).

Til hjelp ved bestemmelsene ble Cappers *et al.* (2006) og referansesamlingen av makrofossiler ved Universitetet i Bergen benyttet.

Nomenklaturen følger Lid & Lid (2005) for høyere planter.

Resultat

Datering

Det ble sendt inn dateringsprøver fra flere av lagene på begge de analyserte lokalitetene. Prøvene ble datert ved Beta Analytic Inc. i Miami (U.S.A.) og resultatet er gitt i tabell 8. For utfyllende informasjon om dateringene og fullstendig dateringsliste vises til arkeologirapporten (Aanderaa 2013).

Tabell 8. Dateringsresultat for prøver fra lokalitet 4 og 5. Kalibreringene er gjort i Calib 6.0 (Stuiver & Reimer 1993, Reimer *et al.* 2009). TM = tidligmesolitikum, MM = mellommesolitikum, YB = yngre bronsealder, RT = romertid, VT = vikingtid, MA = middelalder, HT = historisk tid.

Lokalitet	Lag	Prøve-nummer	Type	Beta-nummer	Alder (ukal. BP)	Alder (kal.BC/AD)	Arkeologisk tidsperiode
4	4	13317	Trekull	330366	8630±40	BC 7729–7584	MM
		13318	Bark	330367	8620±40	BC 7726–7580	MM
	9	13343	Knopp/ Knoppskjell	33068	8810±40	BC 8198–8191 BC 8186–8111 BC 8092–8073 BC 8064–8040 BC 8005–7735	TM/MM
	7	13349	Mose	33069	9030±40	BC 8299–8214	TM
	6	13350	Bark	33070	9010±40	BC 8297–8199 BC 8108–8094 BC 8039–7996	TM/MM
	5	13351	Bark	33071	9130±40	BC 8458–8274	TM
5 Sjakt 4	5	BIR 5	Trekull	329618	2720±30	BC 918–811	YB
	7	BIR 6	Trekull	329619	1050±30	AD 898–920 AD 944–1026	VT
	8	BIR 7	Trekull	329620	840±30	AD 1058–1064 AD 1068–1071 AD 1155–1265	MA
	9	BIR 8	Trekull	329621	480±30	AD 1408–1451	MA
	10	BIR 9	Trekull	329622	340±30	AD 1470–1639	MA/HT
5 Sjakt 3	6	BIR 10	Trekull	329623	1890±30	AD 56–217	RT
	7	BIR 11	Trekull	329624	540±30	AD 1317–1354	MA
	8	BIR 12	Trekull	329625	810±30	AD 1175–1271	MA
	9	BIR 13	Trekull	329626	320±30	AD 1483–1645	MA/HT
	10	BIR 14	Trekull	329627	220±30	AD 1642–1683 AD 1735–1805 AD 1933–post 1950	HT

Lokalitet 4, torvprofil

Det ble analysert makrofossilprøver fra denne profilen i sammenheng med uttak av materiale til dateringer og resultatet av analysen er vist i figur 9. Resultatene er satt opp med makrofossilserie M4 øverst og serie M6 nederst i diagrammet.

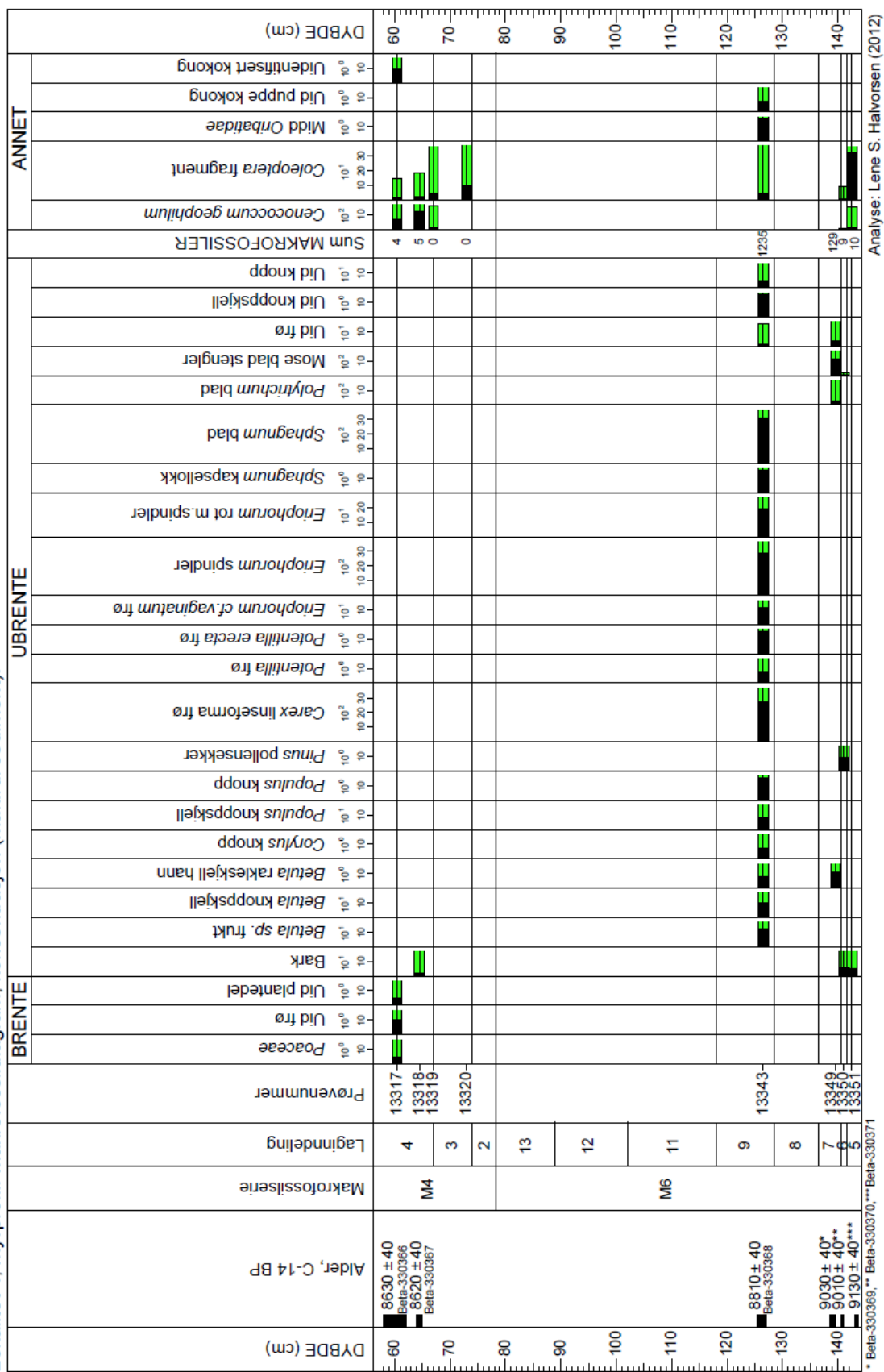
Serie M4.

Det nederste analyserte laget i denne delen av profilen er lag 3 som er et sandlag. Prøven fra dette laget inneholdt ingen makrofossiler utenom noen fragmenter av biller (*Coleoptera*) samt en del ubrente rotfragmenter (sistnevnte er ikke tatt med i makrofossildiagrammet).

Neste prøve er fra overgangen mellom lag 3 og lag 4 og i denne prøven ble det funnet noen sclerotier av den jordlevende soppen *Cenococcum geophilum* i tillegg til fragmenter av biller.

Lag 4 er datert til mellommesolitikum (datering på trekull og bark ga overlappende alder, BC 7729–7584 og BC 7726–7580). Det er ikke funnet mange makrofossiler i prøvene fra lag 4. Det er litt bark (trolig av bjørk - *Betula*) i den nederste prøven og litt gressfrø og noen uidentifiserte frø i den øverste prøven fra laget i tillegg til sclerotier av *Cenococcum* og fragmenter av biller (i begge prøver).

Birkeland, Sande, Gaular kommune, Sogn og Fjordane.
Lokalitet 4, myrprofil. Makrofossildiagram, konsentrasjon (makr/dl sediment).



Figur 9. Makrofossildiagram fra torvprofilen på lokalitet 4. Sorte kurver viser konsentrasjon (antall makrofossiler per desiliter sediment), grønne denne verdien x 10.

Serie M6.

Det ble analysert prøver fra fire av lagene ved denne serien, en fra hvert av bunnlagene (lag 5–7) samt en fra lag 9.

Det nederste laget (lag 5) ble datert til tidligmesolitikum (BC 8458–8274) og inneholdt ikke mye makrofossiler. Prøven inneholdt noen fragmenter av bark (trolig bjørk) som ble datert og ellers kun fragmenter av biller og noen sclerotier av *Cenococcum*.

Neste lag er lag 6 (datert til overgangen mellom tidlig- og mellommesolitikum; BC 8297–7996) og her ble det funnet litt barkfragmenter, en samling av pollensekker av furu (*Pinus*), litt mose (uidentifiserte fragmenter) samt fragmenter av biller og noen få sclerotier av *Cenococcum*.

I den analyserte prøven fra lag 7 (datert til tidligmesolitikum; BC 8299–8214) ble det funnet rakleskjell av bjørk, en god del bjørnemose (*Polytrichum*), mye uidentifisert mose og noen uidentifiserbare frø.

Den øverste analyserte prøven fra denne serien er fra lag 9 som er et torvlag og ble datert til overgangen mellom tidlig- og mellommesolitikum (BC 8198–7735). Det er kraftig økning i antall makrofossiler i prøven i forhold til prøvene fra lagene under. Av treslagene finner man både frukter, knoppskjell og rakleskjell av bjørk, bladknopp av hassel (*Corylus*) samt knopper og knoppskjell av osp (*Populus*). Det ble funnet frø og planterester av en torvdannende art som torvull (*Eriophorum vaginatum*), sporekapsellokk og blad av torvmose (*Sphagnum*), frø av starr (*Carex*) samt frø av tepperot (*Potentilla erecta*) og av mure/tepperottype (*Potentilla sp.*). Det ble i tillegg funnet frø, knoppskjell og knopper som ikke var identifiserbare. Av andre makrofossiler var det litt fragmenter av biller, noen få midd (*Oribatidae*) samt en uidentifisert insektpuppe.

De analyserte prøvene fra denne lokaliteten stammer alle fra tidlig i etteristiden, og reflekterer den lokale vegetasjonen. Det har stått bjørk og furu på lokaliteten i den tidligste perioden (Boreal periode, 9000–8000 BP) og i overgangen mot Atlantisk periode (8000–5000 BP) har det i tillegg stått osp og hassel i området i tillegg til at det er spor etter myr-/torvdannelse. Overgangen mot Atlantisk periode kjennetegnes av at klimaet ble fuktigere og varmere enn det var i perioden før, noe som kan stemme med den økte torvdannelsen en ser i profilen.

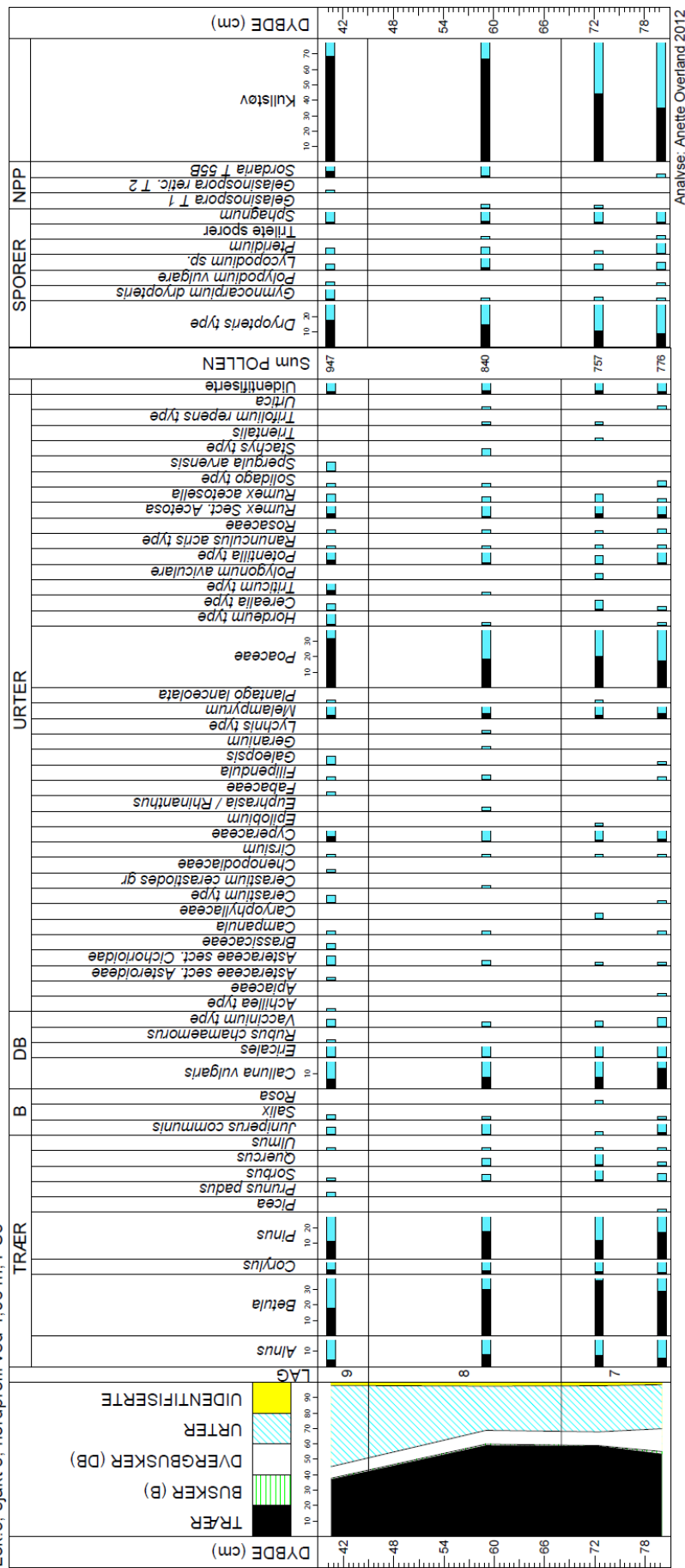
Lokalitet 5.

Sjakt 3

Pollenserien hadde bra oppbevaringsforhold for pollen, og det er lite ubestemte pollenkorn og relativt høy pollensum gjennom profilen. Dette gir et bra utgangspunkt for undersøkelse av vegetasjonssammensetning. Pollendiagrammet er vist i figur 10.

Det ble i tillegg analysert makrofossilprøver fra de tre nederste lagene i profilen (lag 6–8), og resultatet fra denne analysen er vist i makrofossildiagrammet i figur 11.

Birkeland, Sande i Sunnfjord, Gaular
Lok 5, sjakt 3, nordprofil ved 4,06 m, PS3



Figur 10. Pollendiagram fra sjakt 3, lokalitet 5. Sorte kurver viser prosent, blå denne verdien x 10.

Det nederste laget fra dyrkingskontekst i profilen fra sjakt 3 er lag 6 som ble datert til romertid (AD 56–217). Det ble ikke analysert pollenprøve fra dette laget kun en makrofossilprøve. Det var få brente makrofossiler i prøven, kun en bladknopp av or (*Alnus*) og noen få griffelbasiser fra røsslyngblomster (*Calluna vulgaris*). Noen uidentifiserbare plantefragmenter ble også registrert. Prøven inneholdt også store mengder ubrente frø av siv (*Juncus*), men da det ikke kan garanteres at disse ikke er nåtidige ble det sett bort i fra disse.

Innholdet av makrofossiler i denne prøven var for lite til å kunne si noe definitivt om vegetasjonen på lokaliteten på dette tidspunktet, men da laget inneholder mye trekull kan det ikke utelukkes at det representerer et rydningslag. Forekomsten av brente blomsterdeler av røsslyng indikerer at man har brent lyng i området og den brente bladknoppen av or kan indikere åpning av vegetasjonen.

Lag 7 er datert til middelalder (AD 1317–1437) og fra dette laget ble to pollenprøver og en makrofossilprøve analysert. Pollenprøvene inneholder ca. 55–60 % treslagspollen, 10–15 % dvergbusker med hovedsakelig røsslyng (*Calluna*), og ca. 25–30 % urter. Treslagspollenet domineres av bjørk (*Betula*) og furu (*Pinus*), men også or (*Alnus*), hassel (*Corylus*), rogn (*Sorbus*), eik (*Quercus*) og alm (*Ulmus*) registreres. En pollensekk av gran (*Picea*) ble registrert i nederste pollenprøve.

Urtene domineres av gress (*Poaceae*) med rundt 20 %. Også engsyre/småsyre (*Rumex* sect. *acetosa*) og marimjelle (*Melampyrum*) er relativt bra representert, mens andre urter har hovedsakelig enkeltregistreringer, deriblant beiteindikatoren smalkjempe (*Plantago lanceolata*) (jfr. Behre 1981). Pollenkorn av bygg (*Hordeum* type) og uspesifisert kornpollen (*Cerealia* type) er registrert, og lave verdier av mulige åkerindikatorer som småsyre (*Rumex acetosella*) og tungras (*Polygonum aviculare*). Bregnesporer (*Dryopteris* type) når 10–15 %, torvmoser (*Sphagnum*) registreres, og trekullverdien er ca. 35–45 %. Den møkkindikerende soppen *Sordaria* er registrert i nederste pollenprøve.

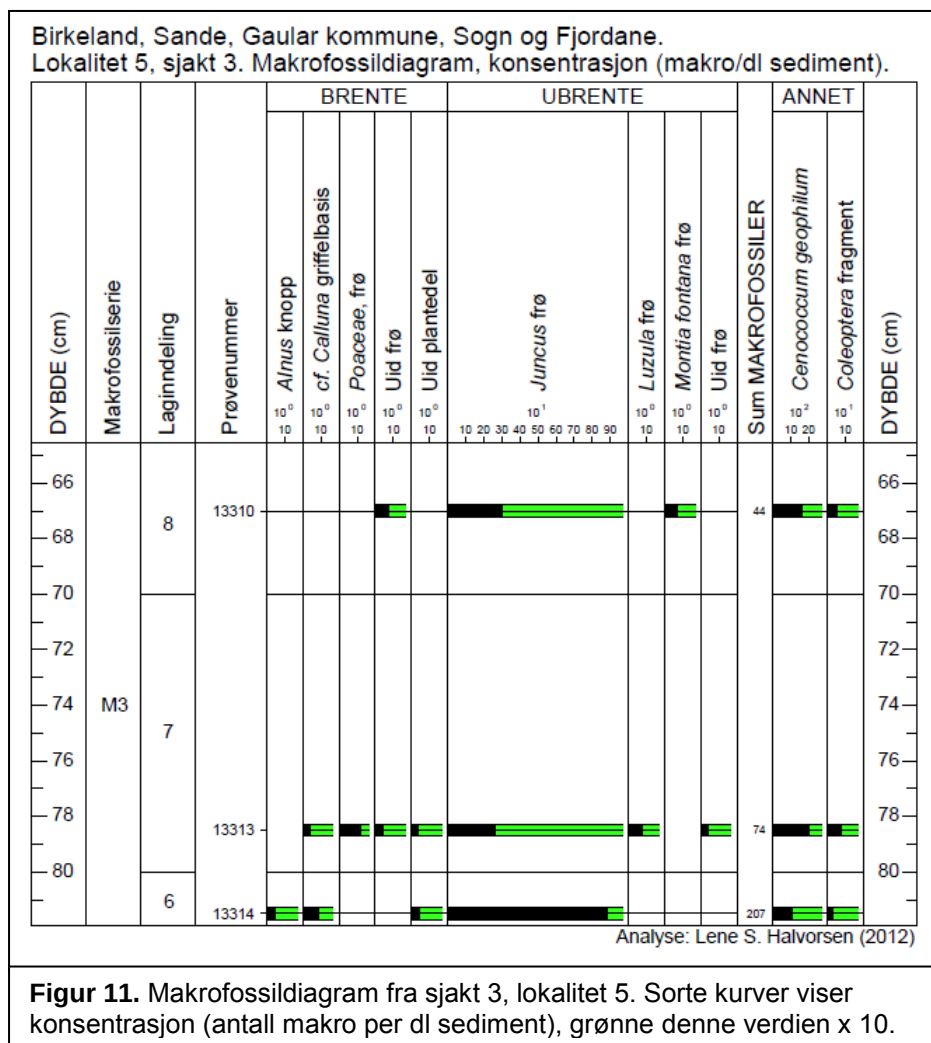
I makrofossilprøven var det noen få forkullede frø av gress samt et par griffelbasiser av røsslyng samt uidentifiserbare frø og plantedeler. Det ble også funnet ubrente frø av siv i prøven samt frø av frytle (*Luzula*).

Lokaliteten har trolig vært en åpen gressdominert beitemark, trolig med åkeraktivitet. Det har trolig også vært myrvegetasjon lokalt med røsslyng, torvmoser og einer (*Juniperus*), og urter som ofte inngår i beitet fuktig gressmark, som tepperot (*Potentilla* type), gullris (*Solidago* type), tistel (*Cirsium*) og marimjelle (*Melampyrum*). Den omkringliggende skogen har vært bjørk og furu hovedsakelig, trolig med feltsjikt av einer, røsslyng, blåbærlyng (*Vaccinium* type), gress og halvgress. Eik og alm kan representere en regional komponent, mens pollensekken av gran kan være langtransportert.

Fra lag 8 (datert til middelalder; AD 1175–1271) ble en pollenprøve og en makrofossilprøve analysert. Pollenprøven er karakterisert ved 55 % treslagspollen med hovedsakelig bjørk (*Betula*) og furu (*Pinus*), ca. 10 % dvergbusker med hovedsakelig røsslyng (*Calluna*), og ca. 30 % urter. Av busker registreres einer (*Juniperus*) og selje/vier (*Salix*). Urtene domineres av gress (*Poaceae*) med 19 %. Andre urter, som engsyre/småsyre (*Rumex* sect. *acetosa*), marimjelle (*Melampyrum*), tepperot (*Potentilla* type), gullris (*Solidago* type), hvitkløver (*Trifolium repens* type) og tistel (*Cirsium*) har lav representasjon. Pollenkorn av bygg (*Hordeum* type) og hvete (*Triticum* type) er registrert, og åkerindikatoren småsyre (*Rumex acetosella*). Bregnesporer (*Dryopteris* type) har 14 %, torvmoser (*Sphagnum*) registreres, og trekullverdien er 67 %. Den møkkindikerende soppen *Sordaria* er registrert.

I makrofossilprøven fra lag 8 ble det kun funnet uidentifiserte frø av forkullede materiale, ellers var det ubrente frø av siv og kildeurt (*Montia fontana*) i prøven, noe som ikke gir informasjon i forhold til vegetasjonen på stedet som sikkert kan relateres til førhistorisk tid.

Lokaliteten var trolig en åpen gressdominert beitemark, mest sannsynlig med åkeraktivitet i perioder. En del av pollentypene som registreres kan inngå i myrlendt vegetasjon, som einer, røsslyng, torvmoser og urtene marimjelle, tepperot, gullris og tistel. Den omkringliggende skogen var bjørk og furu, trolig med feltsjikt av einer, røsslyng, blåbærlyng (*Vaccinium* type), gress og halvgress.



Lag 9 (datert til overgangen mellom middelalder og historisk tid; AD 1483–1645) og herfra ble det analysert en pollenprøve. Pollenprøven er karakterisert ved ca. 38 % treslagspollen, 7 % dvergbusker, og ca. 55 % urter. Treslagspollenet domineres av bjørk (*Betula*) og furu (*Pinus*), og urtene domineres av gress (*Poaceae*). Hvete (*Triticum* type) når over 3 %, og bygg (*Hordeum* type) over 1 %, av pollensummen. Mulige åkerindikatorer som registreres er småsyre (*Rumex acetosella*), linbendel (*Spergula arvensis*), korsblomster (*Brassicaceae*), melder (*Chenopodiaceae*) og då (*Galeopsis*). Beiteindikatoren smalkjempe (*Plantago lanceolata*) registreres med et pollenkorn, mens engsyre/småsyre (*Rumex Sect. acetosa*) er bedre representert. Ryllik (*Achillea* type) kan representere slåttmarksvegetasjon. Bregnesporer (*Dryopteris* type) har 18 %, torvmoser (*Sphagnum*) registreres, og trekullverdien er 69 %. Den møkkindikerende soppen *Sordaria* oppnår 4 %.

Lag 9 representerer overgangen mellom middelalder og historisk tid.

Lokaliteten var mest sannsynlig en åker, som kan ha vært beitet og slått innimellom. Soppen *Sordaria* indikerer bruk av gjødsel og/eller beite. Det har vært noe myrlendt vegetasjon i nærheten, og den omkringliggende skogen var bjørk og furu.

Sjakt 4.

Fra sjakt 4 ble det kun analysert makrofossilprøver og ikke pollenprøver.

Det ble analysert makrofossilprøver både fra myrdelen av profilen samt fra dyrkingslagene. Resultatet er vist makrofossildiagram i figur 12 der prøvene fra myrdelen er gitt i makrofossilserie M1 som er vist i bunnen av diagrammet. Prøvene fra dyrkingslagene (serie M2) er vist i toppen av diagrammet.

Serie M2

Det er analysert to makrofossilprøver fra denne delen av profilen; en fra lag 7 og en fra lag 8.

Nederste analyserte prøve i denne delen av profilen er fra lag 7 som er datert til vikingtid (AD 898–1026). I denne prøven er det en forkullet kvistbit av hassel (*Corylus*), frø av småsyre (*Rumex acetosella*) samt uidentifiserbare plantedeler og ubrente frø av siv (*Juncus*).

Neste analyserte lag (lag 8) er datert til middelalder (AD 1058–1265) og i denne prøven er det forkulla frukt av bjørk (*Betula*) samt frø av meldestokk (*Chenopodium album*) og gress samt uidentifiserbare plantedeler og frø. Det er også mye ubrente frø av siv samt et par frø av frytle i prøven.

Det er lite makrofossiler i prøvene som kan belyse vegetasjonssammensetningen i noen stor grad. Ubrente frø (spesielt av siv) dominerer og disse kan man ikke med sikkerhet si er samtidige med de brente makrofossilene i prøven, men de kan være nåtidige. Dette er et problem som gjelder spesielt i dyrkingslag, men er ikke en problemstilling som er relevant for rene torvlag.

Av de brente makrofossilene er det spor etter trær i begge de analyserte prøvene. Det er også frø av arter som småsyre og meldestokk som indikerer åpne og tørre områder og som kan indikerer dyrking (*sensu* Behre 1981).

Serie M1

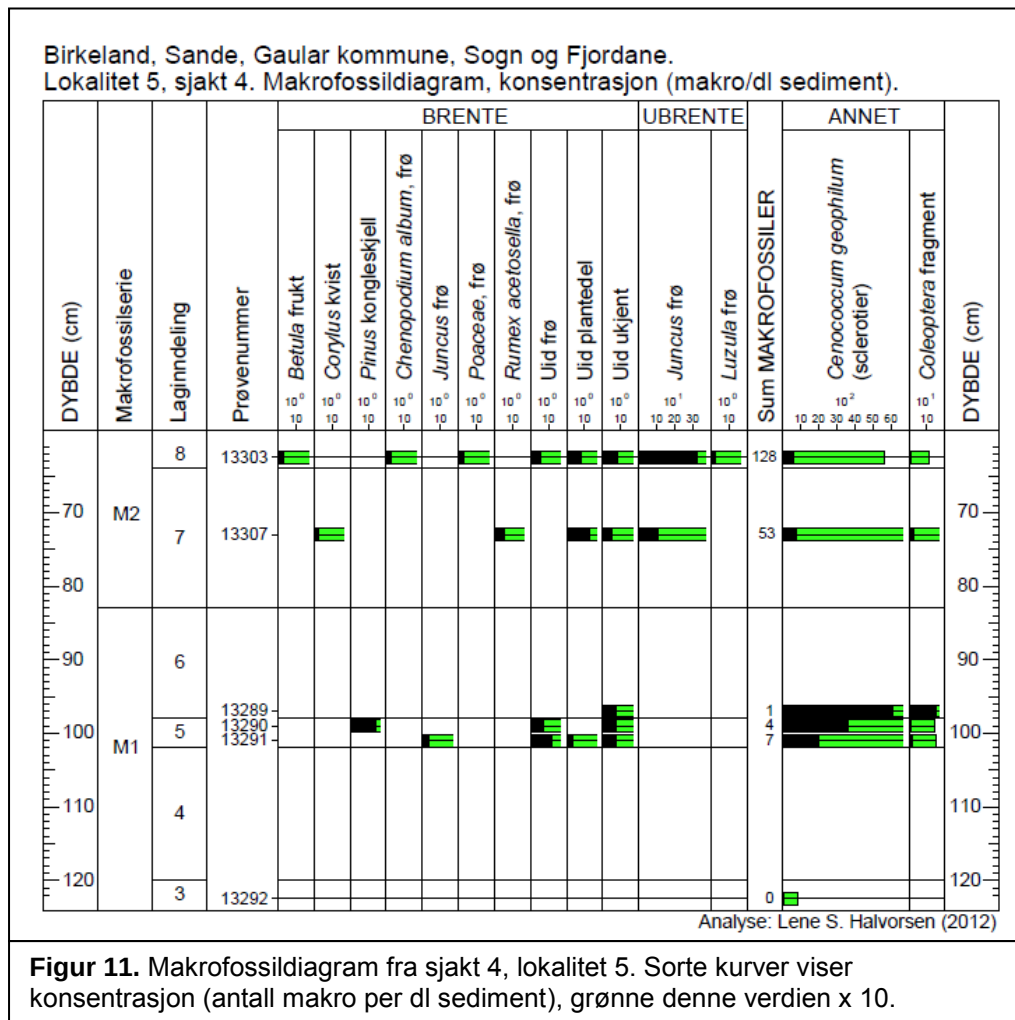
Det ble analysert fire prøver fra myrdelen av profilen; en fra lag 3, to fra lag 5 og en fra bunn av lag 6.

Det nederste analyserte laget er lag 3, et sandlag under torvlagene. Prøven herfra inneholdt ingen makrofossiler utenom et par sclerotier av *Cenococcum*.

I lag 5 (datert til yngre bronsealder; BC 918–811) ble det analysert to prøver og det var det få identifiserbare planterester kun et brent frø av siv i nederste prøve og et par kongleskjell av furu i den øverste. Det var også en del *Cenococcum* i prøvene.

Øverste analyserte prøve i denne serien er fra bunn av lag 6 og her var det ingen identifiserbare planterester og ganske mye *Cenococcum* og billefragmenter.

Makrofossilserien fra denne profilen inneholdt veldig få frø og plantedeler og dette gjør det vanskelig å si noe om vegetasjonen.



Diskusjon og oppsummering

Resultatene fra de to lokalitetene stammer fra helt ulike tidsperioder og kan av den grunn ikke sammenlignes.

Lokalitet 4

Ved lokalitet 4 ser man spor etter vegetasjonen fra tidlig i etteristiden (BC 8458–7580); dette tilsvarer overgangen mellom tidlig- og mellommesolitikum. Det er ingen tydelige tegn til menneskelig påvirkning på lokaliteten på dette tidspunktet. Det ble funnet litt trekull (datert til mellommesolitikum) men dette kan stamme fra naturlige kilder.

Det vokste bjørk og furu i den første perioden og etter hvert også osp og hassel. Man ser trolig effekten av overgangen til et varmere og fuktigere klima som skjedde rundt BC 8000 ved at man får torvdannelse på lokaliteten.

Lokalitet 5

Analysene fra lokalitet 5 viser spor etter lokal korndyrkning og beite, med lokalt myrlendt vegetasjon og bjørke- og furuskog i middelalder og overgangen mot historisk tid.

Det er lite endringer å spore gjennom lag 7 og 8 (datert til middelalder) bortsett fra en økning i mikroskopisk trekull. I lag 9 (datert til overgangen mellom middelalder og historisk tid) skjer det en markant økning i dyrkningsaktiviteten der kornpollen oppnår over 4 % av pollensummen. Hvete er best representert av kornslaga. Det er også en økning i antall registrerte ugresstaksa i lag 9.

Beite var trolig en viktig driftsform i dette området. Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) som er en beiteindikator er dårlig representert, men dette samsvarer med andre beitede innlandslokaliteter undersøkt av Hjelle (1999).

Litteratur

- Behre, K.-E.** (1981) The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23, pp. 225–245.
- Beug, H.-J.** (2004) Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen. 542 pp.
- Fægri, K., Iversen, J.** (1989) Textbook of pollen analysis. 4.ed. By: Fægri, K., Kaland, P. E. & Krzywinski, K. John Wiley & Sons, 328 pp.
- van Geel, B.** (1978) A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and the Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Review of Paleobotany and Palynology* 25:1–120.
- 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.
- Hafsten, U.** (1987) Vegetasjon, klima og landskapsutvikling i Trøndelag etter siste istid. *Norsk Geogr. Tidsskr.* 41: 101–120.
- Hjelle, K. L.** (1999) Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Review of Palaeobotany & Palynology* 107:55–81.
- Lid, J. & Lid, D. T.** (2005) Norsk flora. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.
- Natvik, Ø. & Kaland, P. E.** (1993) Core 2.0 Upublisert computerprogram.
- Odgaard, B. V.** (1994) The Holocene vegetation history of northern West Jutland, Denmark. *Opera Botanica* 123:1–171.
- Reimer P. J. , Baillie M. G. L., Bard E., Bayliss A., Beck J. W., Blackwell P. G., Bronk Ramsey, C., Buck C. E., Burr G. S., Edwards R. L., Friedrich M., Grootes, P. M., Guilderson T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., , Hogg A. G., Hughen K. A., Kaiser, K. F., Kromer B., McCormac F. G., Manning S., Reimer R. W., Richards, D. A., Southon J. R., Talamo S., Turney, C. S. M., van der Plicht J., Weyhenmeyer C. E.** (2009) IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration curves, 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 51(4):1111–1150.
- Stockmarr, J.** (1971) Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13(4):615–621.
- Stuiver, M. & Reimer, P. J.** (1993) Extended 14C database and revised CALIB radiocarbon calibration program. (Version 6.0) *Radiocarbon* 35:215–230.

Appendiks

Lokaliteten er gitt botanisk lokalitetsnummer BI 895. Pollen- og makrofossilprøvene ble katalogisert i de paleobotaniske samlingene og gitt nummer som vist i tabell A.

Tabell A. Katalogiserte prøver fra dyrkningsprofiler fra Birkeland, Sande i Sunnfjord, Gaular.

Lokalitet	Sjakt	Type	Katalog-nummer
5	4	Pollen	52494–52518
		Makro	13284–13294
		Pollen	52519–52538
		Makro	13295–13307
	3	Pollen	52539–52553
		Makro	13308–13314
4		Pollen	52554–52596
		Makro	13315–13351