

**Arkeologiske undersøkelser av forhistoriske dyrkingslag
Klokkargarden gnr. 52, bnr. 4, 7 og 10, Eid kommune**

Sogn og Fjordane



Rapport ved Stian Hatling og Asle Bruen Olsen

Rapport pollenanalyse ved Lene Halvorsen



UNIVERSITETET I BERGEN
Bergen Museum

Seksjon for ytre kulturminnevern

2012

Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunn for undersøkelsen.....	3
2. Områdebeskrivelse	4
3. Registreringsundersøkelsen.....	5
3.1. Lok. 1 - Dyrkningslag	5
3.2. Lok. 2 - Åkerrein.....	5
3.3. Lok. 3 – Ildsted.....	5
3.4. Lok. 4 – Mulig dyrkningslag.....	6
4. Hovedundersøkelsen	6
4.1. Metode og gang	6
4.2. Dokumentasjon og innmåling	8
5. Resultater.....	8
5.1. Id 144987- stratigrafi og dateringer	8
5.2. Id 144994.....	11
5.2.1 Sjakt 3 – stratigrafi og dateringer	11
5.2.2. Sjakt 5 – stratigrafi og dateringer	12
5.3. Id 145016 – flatevdekking	15
5.4. Id 145019 - stratigrafi.....	16
6. Botaniske undersøkelser - prøveuttak	18
7. Sammenfatning og tolkninger.....	

Appendiks A - Jordprøve- og dateringsliste

Appendiks B - Fotoliste

Appendiks C - Dateringsrapport Beta

Appendiks D - Rapport botanikk

1 Bakgrunn for undersøkelsen

Bakgrunn for saken er en fremlagt reguleringsplan for bygging av gang/sykkelvei for strekningen E39-Klokkargarden – Rv15 Nor bru. Oppstart av arbeidet med reguleringsplan ble varslet av Eid kommune pr. brev den 10.3.2010. Tiltakshaver er Statens vegvesen.

I det følgende meldte Sogn og Fjordane fylkeskommune pr. brev den 12.5.2010 behov for kulturhistoriske registreringer på strekningen langs Rv 15.

Planen ble lagt ut til offentlig høring den 10.2.2011. På grunn av tidspunktet på året (vintersesong) vurderte fylkeskommunen at det ikke var mulig å utføre kulturhistoriske registreringer og ba derfor om utsettelse av svarfrist med tre måneder. Asplan Viak sendte derfor nytt utvidet varsel om oppstart av planarbeid den 18.2.2011.

Kulturhistoriske registreringer ble gjennomført av fylkeskommunen i perioden 9-20.5.2011 langs strekningen Klokkargarden til Hjelle (rapport Hege Hellesøe 2011).

Den 25.8.2011 sendte Sogn og Fjordane fylkeskommune søknad om dispensasjon i medhold av Lov om kulturminne § 8.4 ledd for kulturminnelokalitetene Askeladden id. nr. 144987, Askeladden id. nr. 144994, Askeladden id. nr. 145016 og Askeladden id. nr. 145019, etter forsinkelse mottatt her 25.10.11. Museets faglige tilrådning ble oversendt Riksantikvaren i brev av 05.11.11. Riksantikvaren fattet avgjørelse om frigivning av de omsøkte kulturminner i brev av 18.11.11. Etter planvedtak i desember 2011 fremmet fylkeskommune 27.02.12 henvendelse til Riksantikvaren om at det fattes vedtak om omfang og kostnader etter kulturminnelovens § 10. Fra Universitetsmuseet i Bergen ble forslag til prosjektplan med budsjett for frigivningsgranskninger oversendt Riksantikvaren i brev av 27.2.12 som grunnlag for § 10 vedtak. Slikt vedtak ble fattet av Riksantikvaren i brev av 30.03.12

Undersøkelsene av lokalitetene Askeladden ID 144987, 144994, 145016 og 145019 ble utført av Universitetsmuseet i Bergen, Seksjon for ytre kulturminnevern i perioden 7.5.12 til 22.5.12.

2. Områdebeskrivelse



Figur 1: Oversiktskart over Eid kommune med undersøkelsesområdet markert. Målestokk 1:150000.

Bakgrunnskart fra gislink.no/gislink

Lokalitetene ligger på nord og sørsiden av E39, ca. 1,3 km øst for Nordfjordeid sentrum innenfor et ca. 900 meter langt strekk. Området ligger i en vid dalstrekning der Eidselva slynger seg frem langs dalbunnen like sør for veien. Landskapet er preget av gårdsdrift basert på husdyrhold. Samtlige av de omsøkte lokaliteter ligger i innmark med gresseng.

3. Registreringsundersøkelsen

Registreringene ble gjennomført av Hege Brekke Hellesøe og Silje Øvrebø Foyn på vegne av kulturavdelinga ved Sogn og Fjordane fylkeskommune (Rapport frå kulturhistorisk registrering. Reguleringsplan for gang- og sykkelveg E 39 Klokkargarden – Rv 15 Nor bru. Sogn og Fjordane fylkeskommune, kulturavdelinga. 2011)

Traseen for gang- og sykkelveg ble registrert ved maskinell sjakting, der 3 meter brede sjakter i ulik lengde ble gravd med gravemaskin på de mest lovende stedene innenfor planområdet. Registreringen omfattet i alt 34 sjakter. 5 av disse var funnførende. Med sjaktene som utgangspunkt ble funnene avgrenset som fire lokaliteter: Lok. 1 (Id 144987), Lok. 2 (Id 144994), Lok. 3 (Id 145016) og Lok. 4 (Id 145019).

3.1. Lok. 1, Id 144987 - Dyrkningslag

Lok.1 (Id 144987) lå på nordsiden av E39 i den østre delen av planområdet, gbnr. 52/7, og besto av et fossilt dyrkningslag fordelt på to sjakter (vestre del av sjakt 1 og østre del av sjakt 2). En kullprøve fra dyrkningslaget ble ved registreringen datert til 1890-1740 BC (Beta-300697), dvs. eldre bronsealder.

3.2. Lok. 2, Id 144884 - Åkerrein

Lok. 2 (Id 144994) lå på overgangen mellom en flate og en sterkt skrående bakke på nordsiden av E39, gbnr. 52/4, og besto av en liten åkerrein i sjakt 7. Denne ble 14C datert til AD 610-660, dvs. merovingertid.

3.3. Lok. 3, Id 145016 – Mulig ildsted

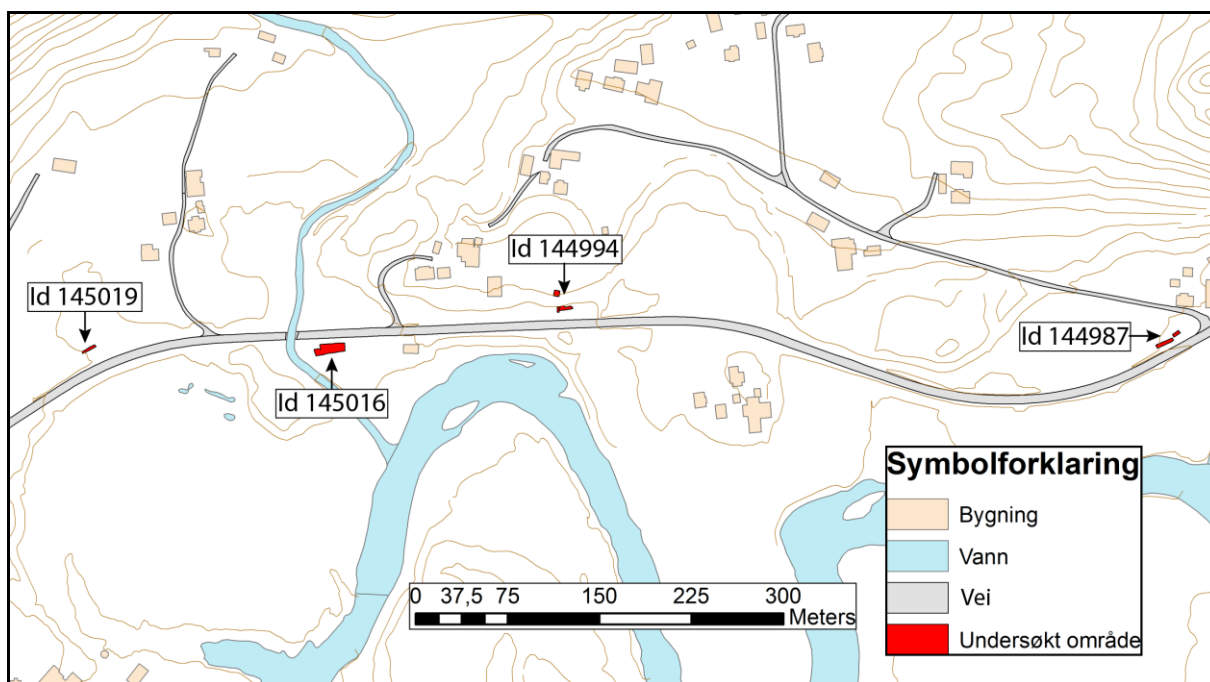
Lok. 3 (Id 145016) lå like på sørsiden av E39, like øst for en mindre elv som fører ut i Eidselva på gbnr. 52/10. På dette området, i sjakt 14, ble det funnet en 44x74 cm kullholdig struktur, som ved snitting ble tolket til å være et ildsted datert til 340-320 BC, dvs. førromersk jernalder. Ytterligere en sjakt, sjakt 15, ble lagt like sør for å fange opp flere eventuelle strukturer, men denne var funntom.

3.4. Lok. 4, Mulig dyrkningslag

Lok. 4 (Id 145019) lå på nordsiden av E39, ca. 200 meter vest for lok. 3 ved gbnr. 52/10. her ble det i den østre delen av sjakt 16 registrert et mulig dyrknings- eller rydningssjikt i en forsenkning med mektig torvdannelse.

4. Hovedundersøkelsen

4.1. Metode og gang



Figur 2: Oversikt over de omsøkte lokalitetene.

Ut fra de funnførende sjaktenes stratigrafi og lokalisering ble det besluttet å åpne opp, og om mulig utvide, de aktuelle registreringssjaktene, samt å åpne en større flate der ildstedet ble dokumentert.

Id 144987 (lok. 1). Undersøkelsen omfattet graving av to sjakter, sjakt 1 og 2, der sjakt 1 var 3 meter bred og 6 meter lang. Sjakt 2 var 3 meter bred og 15 meter lang. Sjakt 2 fulgte registreringssjakten, men ble utvidet noe mot øst.

Id 144994 (lok. 2). Undersøkelsen omfattet graving av tre sjakter, sjakt 3, 4 og 5. Sjakt 3 var 4 meter bred og 5 meter lang, sjakt 4 var 2-4 meter bred og 11 meter lang, mens sjakt 5 var registreringsundersøkelsens sjakt 7 (åkerrein, datering merovingertid), mens sjakt 4 og 5 var

1,5 meter bred og 5 meter lang. Sjakt 3 var en noe utvidet gjenåpning av to nye sjakter ved foten av skråningen nedenfor registreringssjakten.

Ved **id 145016 (lok.3)**, ble det flateavdekket et større område på ca. 180 m², som omfattet et areal bestående av vestre del av registreringssjakt 14 og en utvidelse av denne mot sør og vest.

Id 145019 (felt 4). Undersøkelsen omfattet graving av sjakt 6, som målte 2 meter i bredde og 12 meter i lengde. Denne fulgte registreringssjakt 16, østre løp med utvidelse mot øst.



Figur 3: Eksempelbilder av dyrkningslag, her id144987 (felt 1). De to øverste bildene er fra sjakt 1 og det nederste bildet er fra sjakt 2

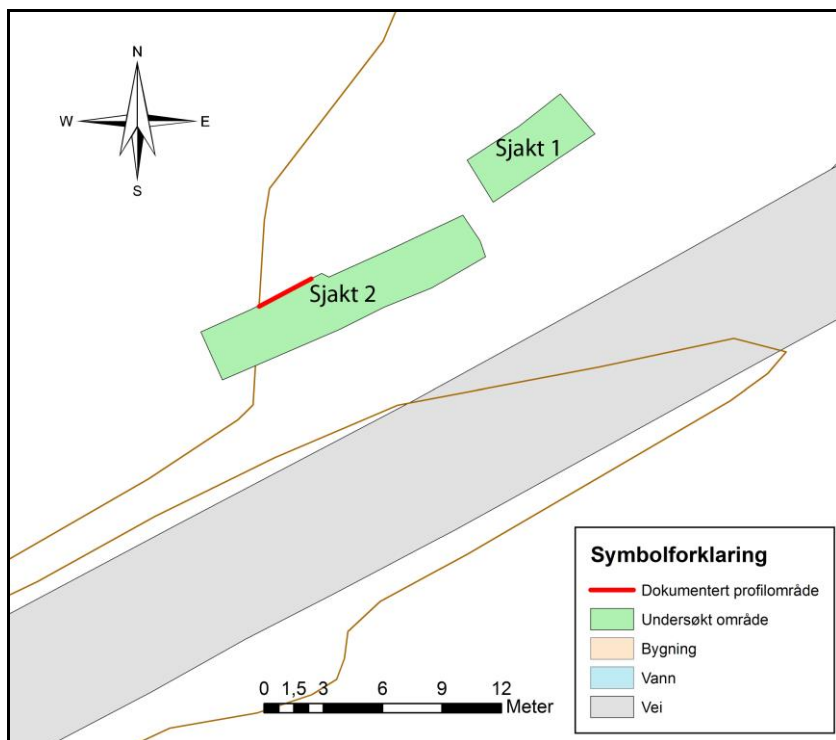
4.2. Dokumentasjon og innmåling

Utsnitt av profilene ble dokumentert ved opprensing, foto og tegning i sjakt 2, lok. 1 (Id 144987), sjakt 3 og 5, lok. 2 (Id 144994) og sjakt 6, lok. 4 (Id 145019). Utsnittene ble valgt der lagoppløsningen var størst innenfor sjaktenes totallengde. Fra disse ble det tatt ut prøver til radiologiske dateringer og til pollen- og makrofossilanalyser (jf avsnitt 6 og appendiks D). Flaten som ble avdekket i id 145016 ga negativt resultat. Arbeidet her begrenset seg til nødtørftig opprensning og en viss fotodokumentasjon.

Innmåling og videre bearbeiding av innmålingsdata ble foretatt av Thomas Bruen Olsen ved Universitetsmuseet i Bergen, SFYK. Prøveuttak og analyser av botaniske prøver ble utført av Lene S. Halvorsen ved Universitetet i Bergen.

5. Resultater og tolkninger

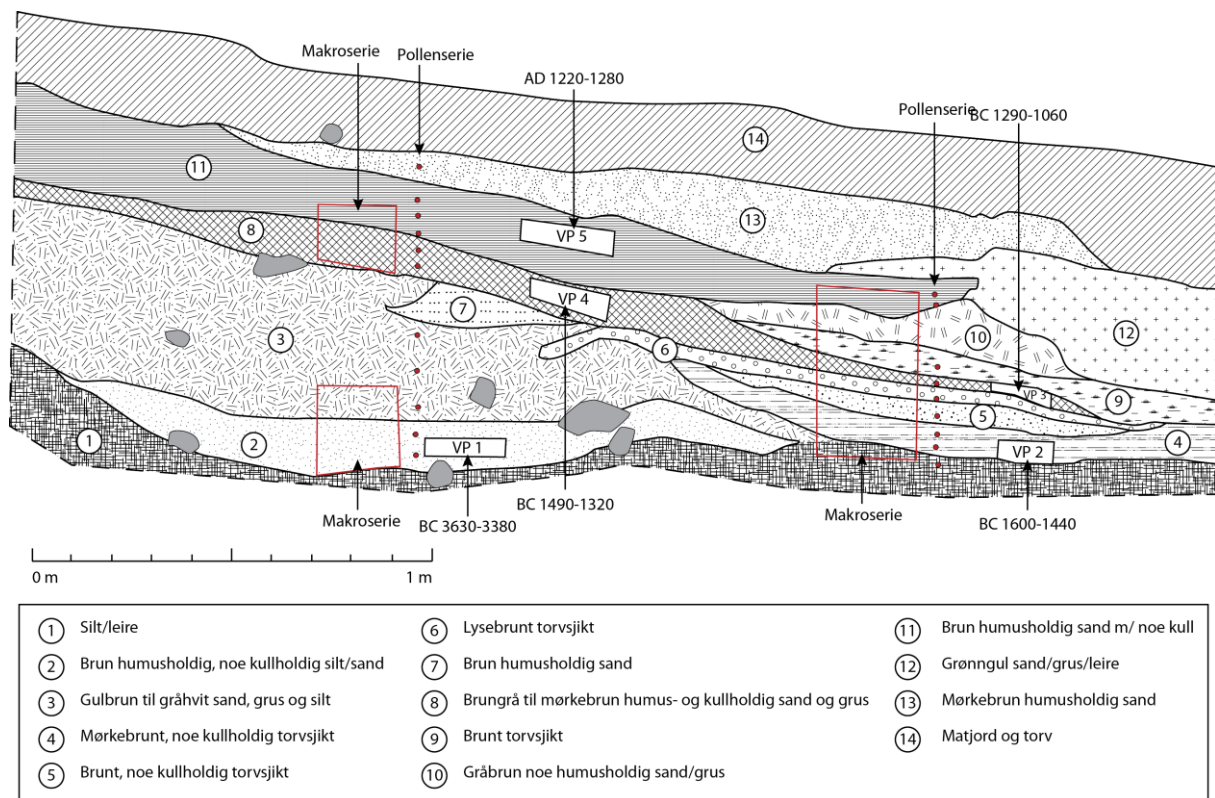
5.1. Id 144987



Figur 4: Oversikt over sjakter og dokumentert profilutsnitt i Id 144987.

Stratigrafi og datering

I den dokumenterte nordprofilen i sjakt 2 ble det skilt ut 14 lag, hvorav 5 var framsto som førreformatoriske rydnings- /dyrkningshorisonter (4, 5, 7, 8 og 11). Følgende er datert og/eller undersøkt nærmere ved pollenanalyse



Figur 5: Profiltegning, utsnitt sjakt 2, Id 144987

Lag 2, et bunnsjikt overleiret av flomavsatt grus, sand silt, besto av noe humusholdig sand /silt og med spredt trekull, trolig et sterkt erosjonspåvirket vekstlag. Dateringen av dette ga alderen 4720 +/- 30 BP (cal. 2Σ3630 – 3380 BC) (Beta 323177), dvs. *tidligneoolitikum*. Dette er langt eldre enn det sannsynlige eldste jordbruket i området. Trekullet er enten avsatt ved skogbrann eller en menneskelig aktivitet som ikke har sammenheng med jordbruk.

Det eldste laget i profilen som kan knyttes til jordbruk er **Lag 4**, datert til 3240 +/- 30 BP (cal. 2Σ1600 – 1440BC) (Beta 323178), dvs. *eldre bronsealder*. Trekullet er trolig avsatt ved rydding og beiting i området. Det overliggende **lag 5** over hadde samme karakter. Dette ble ikke datert, men det er analysert en pollenprøve herfra.

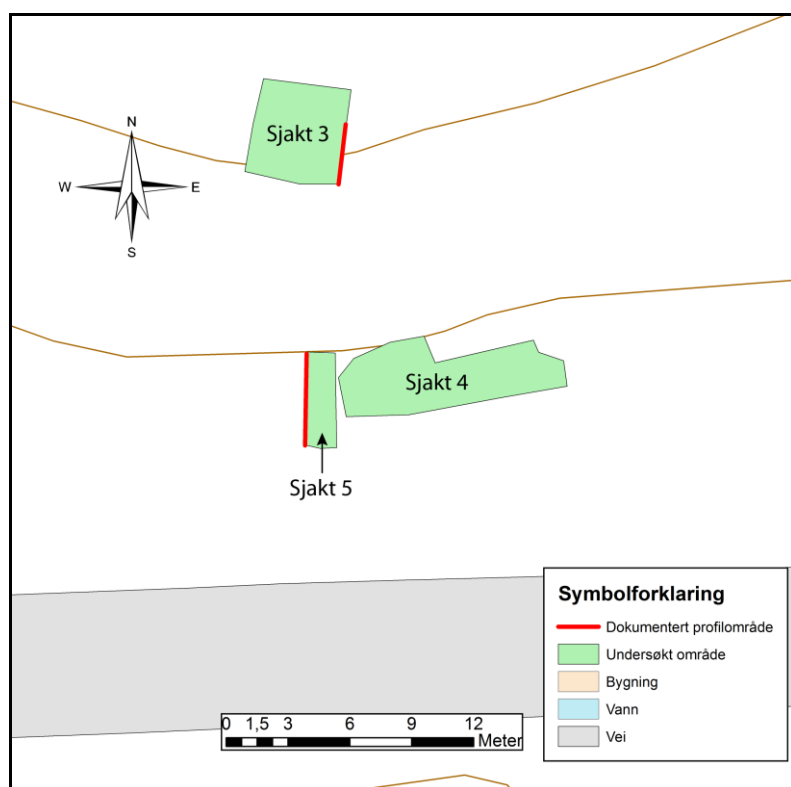
Lag 8, framstår som en *in situ* åkeravsetning. Laget karakteriseres av brungrå trekullholdig sandjord. To dateringer foreligger fra prøver tatt ut med 1,5 m innbyrdes avstand. Disse overlapper ikke, noe som kan indikere at lag 8 omfatter en dyrkningsfase som strekker seg over flere hundre år: 3140 +/- 30 BP (cal. 2Σ1490- 1320 BC) (Beta 323180), og 2960 +/- 30 BP (cal. 2Σ190 - 1060 BC) (Beta 323179), dvs *sen eldre bronsealder og overgangen eldre/yngre bronsealder*.

Lag 11, et markant *in situ* åkerlag over lag 8 er datert til 770 +/- 30 BP (cal. 2Σ1220 – 1280 AD) (Beta 323181). dvs. *høymiddelalder*. Det er således en langvarig hiatus mellom den dokumenterbare eldste og yngste dyrkningsaktivitet på stedet. Det er høyst sannsynlig at den dyrkning som foregikk i middelalderen har grepet inn og slettet sporene etter jordbruket i sen bronsealder og jernalder. Dette laget ble ikke prioritert for botanisk analyse.



Figur 6: Profil , sjakt 2 , Id 144987

5.2. Id 144994

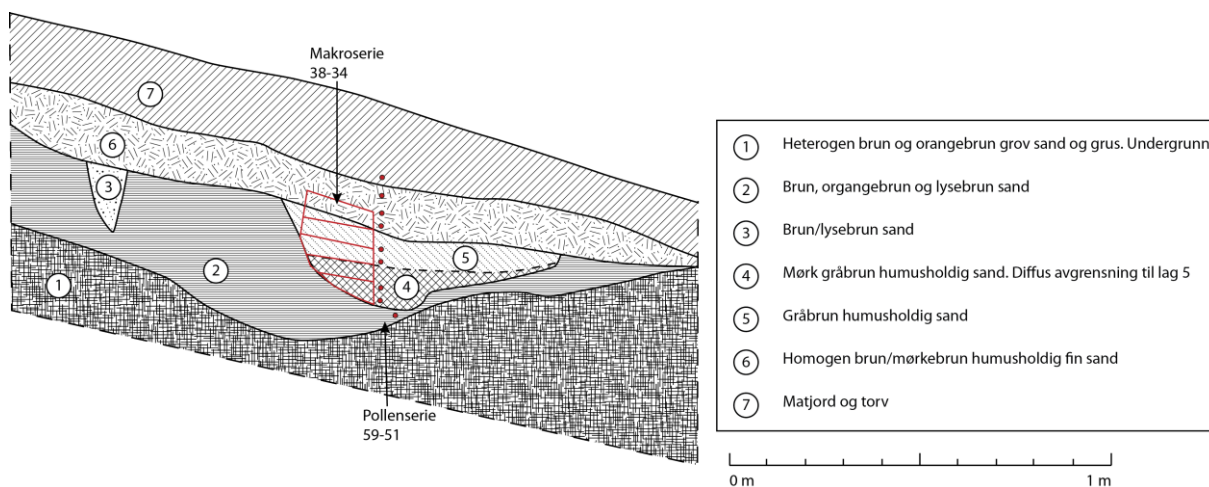


Figur 7: Oversikt over sjakter og dokumenterte profilutsnitt i Id 144994

5.2.1 Sjakt 3

Stratigrafi og dateringer

Den østre profilen i sjakt 3 omfatter 7 stratigrafisk ulike lag, hvorav to (Lag 4 og 5) er sannsynlige rester av forhistorisk dyrkning.



Figur 8: Profiltegning utsnitt sjakt 3, Id 144994

Lag 4 er en rest av et fossilt åkerlag, og besto av mørk gråbrun humusholdig sand.

Lag 5 kan representere dyrkningsfase som er yngre enn Lag 4, men kan være en del av den samme avsetningen, da det kun er en lysere grånyanse som skiller disse to lagene.

Ingen av lagene ble datert eller undersøkt nærmere ved pollenanalyse. Dateringen til merovingertid fra registreringsundersøkelsen knytter seg til lag 4 (se avsnitt 3.2.), Trolig ser vi her bunnen av en åkerrein som markerer grensen for et dyrkning på bakkeflaten ovenfor i sen jernalder.



Figur 9: Profil, sjakt 3, Id 144994

5.2.2. Sjakt 5

Stratigrafi og dateringer

Profilen i sjakt 5 viste en sjiktning av 23 observerbare lag i en myrvokst, fuktig forsenkning ved foten av en sørvendt bakke som har vært dyrket i forhistorisk tid (jf sjakt 3) Sporene etter forhistorisk rydning, beiting og dyrkning framstår her delvis som minerogene, mer eller mindre humus- og trekullholdige sjikt tilført ved jordbruksaktivitet i skråningen ovenfor (lag 6, 8, 9, 9b, 10, 19), delvis ved synlig forekomst av trekull i noen av torvsjiktene (lag 4, 7, 11, 14). Følgende lag er datert og/eller undersøkt nærmere ved pollenanalyse:

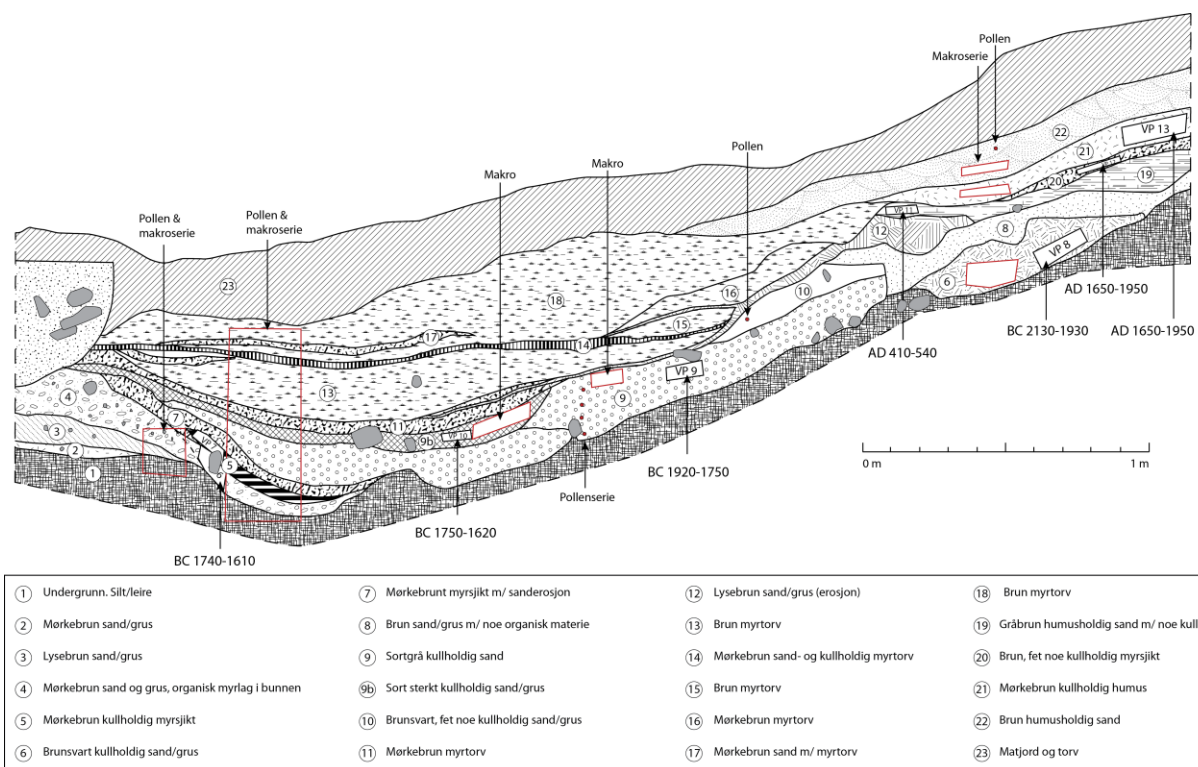
Lag 6 i bunnen av forsenkningen ved skråningsfoten er et minerogent brunsort sjikt med trekull avsatt ved erosjon før den tidligste torvdannelsen. Laget er datert til 3640 +/- 30 BP (cal. 2Σ 2130 – 1930 BC) (Beta 323183), dvs. *senneolitikum* (overgangen SIN/SN2). Dateringen og nivået tyder på at dette laget er knyttet til den første rydningsaktiviteten i området

Lag 4 på bunnen i den andre enden er heterogent med torv i blandet minerogen erosjonsmasse og noe trekull som indikator på jordbruksaktivitet i nærområdet. Trekull herfra er datert til 3370 +/- 30 BP (cal. 2Σ1740 – 1610 BC) (Beta 323182), dvs *tidlig eldre bronsealder (BA I)*.

Lag 9 og 9b er trekullholdige sort/sortgråe minerogene erosjonssjikt akkumulert på bunnen midt i forsenkningen. Trekullinnholdet er høyt begge lag, som åpenbart er avsatt ved dyrkningserosjon og beite/dyrkning i bakken ovenfor. Lag 9 er datert til 3510 +/- 30 BP (cal. 2Σ1920 – 1750 BC) (Beta 323184), dvs sen senneolitikum (SNII). Lag 9b er datert til 3400 +/- 30 BP (cal. 2Σ1920 – 1750 BC) (Beta 323185), dvs *tidlig eldre bronsealder (BA I)*.

Lag 19, i nordre del av profilen ved skråningsfoten, består av gulbrun humus- og trekullholdig sand, trolig åkermasse avsatt ved erosjon. Dette representerer det yngste førreformatoriske jordbrukssjikt i forsenkningen datert til 1590 +/- 30 BP (cal. 2Σ410 – 540 AD) (Beta 323186), dvs *folkevandringstid*.

De overliggende lag 20 og 21 har gitt identiske dateringer til 230 +/- 30 BP (cal. 2Σ1650 – 19AD) (Beta 323187 - 323188), dvs nyere tid. Dette betyr at forsenkningen ikke har fanget opp dyrkningserosjon i sen jernalder og middelalder.

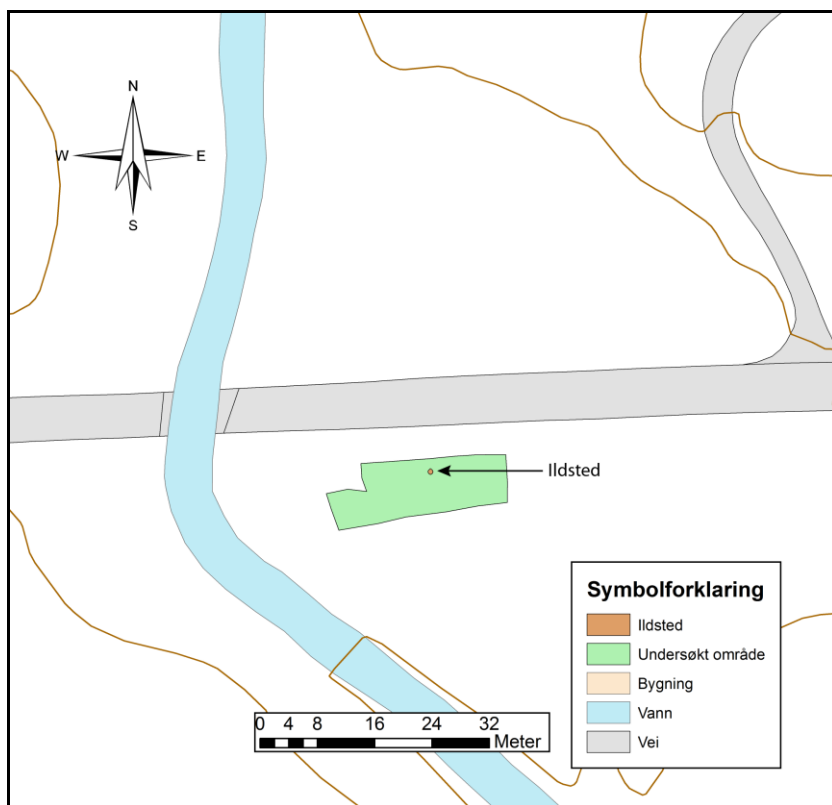


Figur 10: Profiltegning , utsnitt sjakt 5, Id 144994



Figur 11: Profil, sjakt 5, Id 144994

5.3. Id 145016



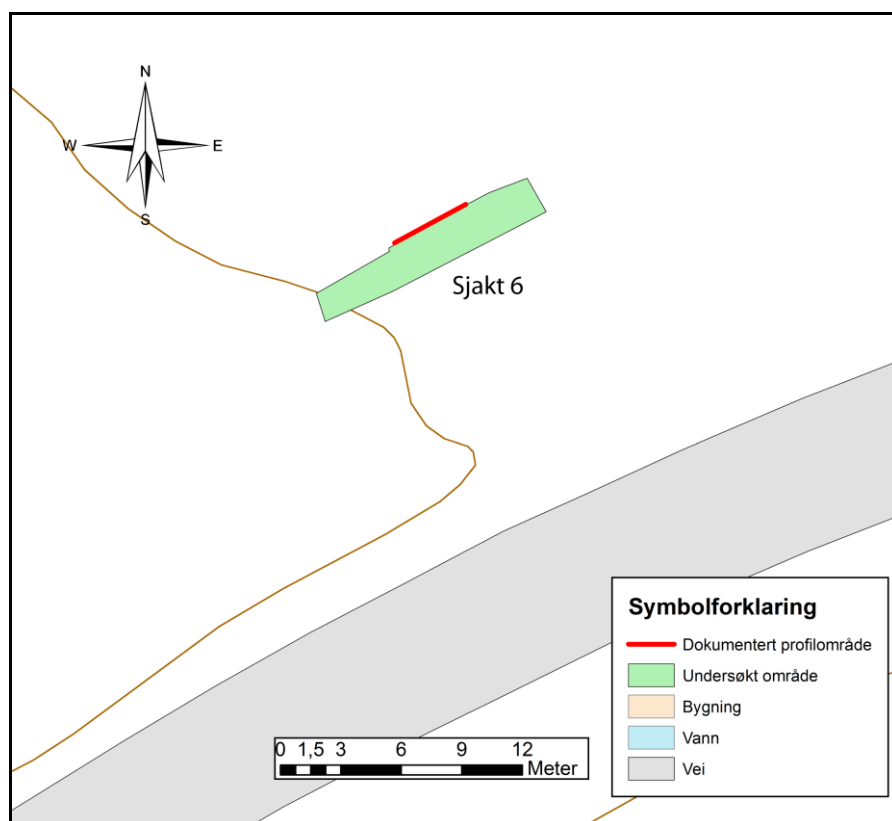
Figur 12: Undersøkt område i Id 145016

Lokaliteten ble definert ved påvisningen av et sannsynlig ildsted (diffust avgrenset), som ved registreringen ble datert til førromersk jernalder. Da en ut fra dette funnet kunne forvente forekomst av flere strukturer i nærområdet, ble undersøkelsen basert på avtorving av et større område rundt registreringssjaktet. Et tilleggsareal på 180 m² avdekket. Flere fyllskifter framkom i undergrunnen området sørvest for ildstedet, men ved snitting viste samtlige seg å være steinopptrekk eller stedvis bevarte rester etter forhistorisk dyrkning av liten kildeverdi.



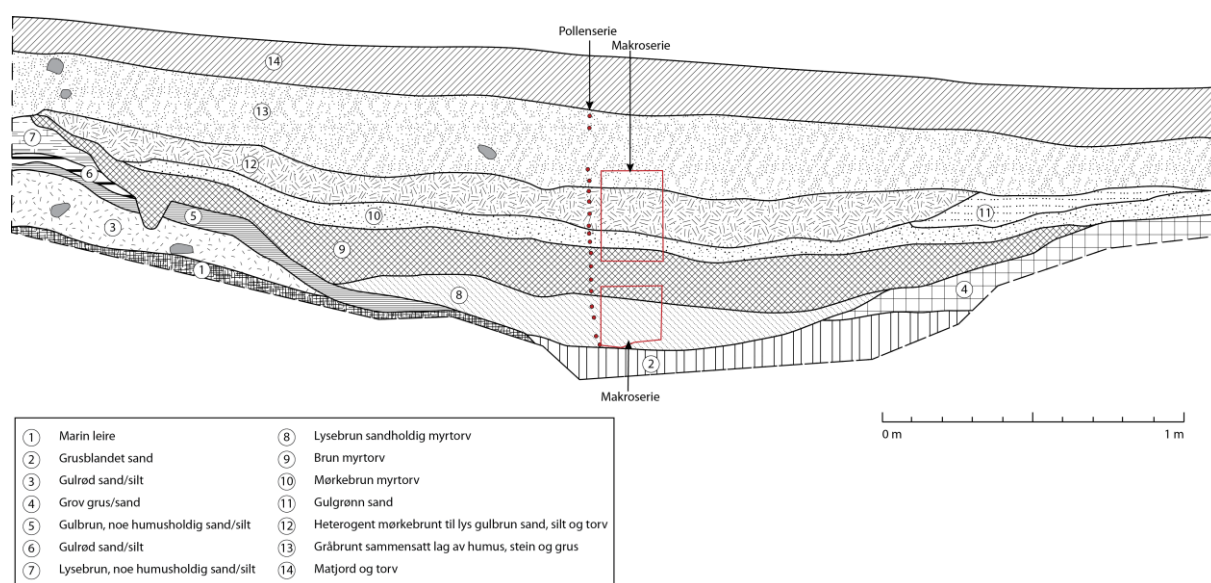
Figur 13: Plan- og profilbilde av en undersøkt, mulig struktur i lokalitet Id 145016

5.4. Id 145019



Figur 14: Sjøkt med markering av dokumentert profilutsnitt i Id 145019

Stratigrafi



Figur 15: Profiltegning , sjøkt 6, Id 145019

Nordprofilen i sjakt 6 omfattet 14 stratigrafiske lag, og danner en sekvens av mørke og lyse torvlag under moderne dyrkning i en forsenkning. Det ble ikke observert trekull som kan knyttes til jordbruksaktivitet, og registreringsobservasjonen av et antatt dyrkning- eller avsviingssjikt kunne ikke bekreftes. Ingen av lagene er datert. De to bunnlagene, lag 8, lysebrun sandholdig torv og lag 9, brun myrortov, er likevel undersøkt ved pollenanalyse, uten at prøvene viste sikre spor etter jordbruksaktivitet.



Figur 16: Profil, sjakt 6, Id 145019

6. Botaniske undersøkelser, prøveuttak

Uttak i felt av prøver til botanisk analyse omfatter 2 pollenprøveserier og 2 serier med makrofossilprøver (analyse av makroskopiske planterester) i profil lok. 1, Id 144987, 5 pollen- og 3 makrofossilserier i profil, lok. 2, 1d 144994, 1 pollen- og 1 makrofossilserie i profil 2, lok.2, id 144994 samt 1 pollen- og 1 makrofossilserie i profil lok. 4, id 145019. Prøvene er oppbevart på Bergen Museum, Naturhistorisk avdeling. Hovedformålet med disse uttakene var på sikre gode data til belysning av jordbruket i området i forhistorisk tid. Av kostnadmessige årsaker var det imidlertid ikke mulig å få analysert mer enn et fåtall av de innsamlede prøver innenfor rammen av denne forvaltningsundersøkelsen. Pollenanalysen er basert på 4 prøver fra profil, lok. 1 (lag 2, 4, 5, 8), 5 prøver fra profil 1, lok.2 (lag 4, 5, 6, 9, 19) og 2 prøver fra profil, lok 4 (lag 8,9). Rapport for de botaniske undersøkelser er presentert appendiks D. Sammenfatningen under gir i tillegg et kortfattet tolkende sammendrag av resultatene.

7. Sammenfatning

Frigivningsgranskningene i forbindelse med plan for gang.- og sykkelveg E 39, Klockkargarden omfattet undersøkelser av tre lokaliteter ved sjakting og en lokalitet ved flateavdekking. I to av lokalitetene, lok. 1, Id 144987 og lok. 2, 144994, ble det dokumentert fossile rydnings- og dyrkningslag, trolig knyttet til forhistorisk jordbruksbosetning på flatene og terrassene i området nord for den lavere beliggende elvesletten langs Eidselva, der undersøkelsene fant sted. Lok. 3, Id 145016 ga ingen ytterligere informasjon om forhistorisk aktivitet enn det som ble dokumentert ved registreringen. Lok. 4 Id 145019 ble ved registreringen tolket som en sedimentasjon med spor etter forhistorisk jordbruk, men dette kunne ved museets undersøkelse ikke bekreftes ved profildokumentasjon og pollenanalyse.

Dateringen av det eldste trekullholdige lag i Id 144987, sjakt 2 er avsatt ved skogbrann eller menneskers nærvær i tidligneolitikum. Det er usannsynlig at dette har sammenheng med jordbruk. I så fall har jordbruket vært praktisert på stedet mer enn 1000 år før det hittil eldste påviste jordbruket på Vestlandet.

Dateringen av det trekullholdige erosjonssjiktet lag 6 i profil 1, lok 2, Id 144994, som trolig er knyttet til den tidligste rydning i området, representerer den eldste daterte jordbruksaktiviteten som hittil er påvist i midtre Nordfjord. Dateringen til overgangen mellom senneolitikum I og II er likevel klart yngre enn det tidligste dokumenterte jordbruket i de indre fjordområder Sogn og Fjordane, som på enkelte lokaliteter har gitt dateringer tilbake til perioden MNb (ca 2500 BC). Dateringen av dette laget er innenfor samme standardavvik som den eldste dyrkningsdateringen på Golvsengane i Eid, en kilometer lengre vest (undersøkelse i 2007). Denne samtidigheten kan indikere at mennesker ikke etablerte seg med jordbruk og jordbruksbosetning i dette midtfjordsområdet før ca. 2000 BC, i få fall nesten 500 år senere enn i de indre fjordstrøk.

De øvrige dateringene fra lok 1 og lok 2 dokumenterer jordbruksaktivitet i eldre bronsealder – overgangen eldre/ynge bronsealder. Deretter er det i sedimentasjonene en hiatus i yngre bronsealder/tidlig jernalder som neppe skyldes at ikke det har vært drevet jordbruk nær lokalitetene i dette tidsrommet, men snarere at sporene ikke er blitt bevart pga senere intensiv

dyrkningsaktivitet. Jordbruk i jernalder og middelalder spores i lag 19, profil 1, lok 2, datert til folkevandringstid, profil 2, lok. 2, ved registreringer datert til merovingertid og lag 11, profil, lok. 1, datert til høymiddelalder. Disse lagene har karakter av åkersedimenter dannet ved dyrkning in situ eller i nærområdet.

De øvrige funntomme registreringssjaktene, samt fraværet av ytterligere strukturer enn ett ildsted i lok. 3, Id 145016 viser at det undergrunnskupperte og til dels fuktige lendet på elvesletten langs denne delen av Eidselva befinner seg utenfor det som var boplassområdene og det beste åkerlandet i forhistorisk tid.

For de tidlige perioder bekreftes dette langt på vei ved de pollenprøver som er analysert. Polleninholdet i disse tegner et bilde av tett skog i tidligneolitikum og en viss åpning av skogen som følge av rydning og beite i senneolitikum. Landskapet åpner seg mer i eldre bronsealder, og forekomstene beiteindikerende urter og gress tyder på at dette skyldes i intensivering i beiteaktiviteten. Fravær av kornpollen vitner om at de undersøkte lokaliteter ikke grenser opp mot mark som har vært attraktiv for dyrkning i disse periodene, noe som imidlertid ikke betyr dyrkning ikke har vært viktig for bosetningen i området.

Samlet gir undersøkelsen i hovedsak informasjon om områdets tidlige jordbruk og jordbruksbosetning fra sen yngre steinalder til overgangen eldre/ynge bronsealder, et tidsrom på ca. 1000 år. Dokumentasjonen indikerer at denne sonen mellom elven og bakkene i nord stort sett har lokalisert beiteområder og mer sporadisk åkeraktivitet i dette tidsrommet.

Appendiks A:
Jordprøve og dateringsliste

VP Klokkargarden, Eid

Dat. Pr. nr	VP nr	Type	Kontekst	Lag	Sign.	Beta nummer	Datering (BP)	Datering (BC/AD)
KLO1	1	14C	Lok 1, Sjakt 1	2	ABO	Beta-323177	4720 +/- 30 BP	BC 3630-3380
KLO2	2	14C	Lok 1, Sjakt 1	4	ABO	Beta-323178	3240 +/- 30 BP	BC 1600-1440
KLO3	3	14C	Lok 1, Sjakt 1	6	ABO	Beta-323179	2960 +/- 30 BP	BC 1290-1060
KLO4	4	14C	Lok 1, Sjakt 1	8	ABO	Beta-323180	3140 +/- 30 BP	BC 1490-1320
KLO5	5	14C	Lok 1, Sjakt 1	11	ABO	Beta-323181	770 +/- 30 BP	AD 1220-1280
KLO6	6	14C	Lok 2, Profil 1	4	ABO	Beta-323182	3370 +/- 30 BP	BC - 1740-1610
	7	14C	Lok 2, Profil 1	5	ABO			
KLO7	8	14C	Lok 2, Profil 1	6	ABO	Beta-323183	3640 +/- 30 BP	BC 2130-1930
KLO8	9	14C	Lok 2, Profil 1	9	ABO	Beta-323184	3510 +/- 30 BP	BC 1920-1750
KLO9	10	14C	Lok 2, Profil 1	9b	ABO	Beta-323185	3400 +/- 30 BP	BC 1750-1620
KLO10	11	14C	Lok 2, Profil 1	19	ABO	Beta-323186	1590 +/- 30 BP	AD 410-540
KLO11	12	14C	Lok 2, Profil 1	20	ABO	Beta-323187	210 +/- 30 BP	AD 1650-1950
KLO12	13	14C	Lok 2, Profil 1	21	ABO	Beta-323188	210 +/- 30 BP	AD 1650-1950

Appendiks B:

Fotoliste

Foto	Motiv	Type	Retning	Dato	Fotograf	Filnavn
1	Felt 1 før graving	Oversikt	SØ	8.5.	S. Hatling	DSC_0930
2	Felt 1 før graving	Oversikt	Ø	8.5.	S. Hatling	DSC_0931
3	Felt 1 før graving	Oversikt	S	8.5.	S. Hatling	DSC_0932
4	Felt 1 før graving	Oversikt	SV	8.5.	S. Hatling	DSC_0933
5	Situasjon i felt 1, sjakt 2	Oversikt	V	8.5.	S. Hatling	DSC_0934
6	Felt 2, øvre profil	Oversikt	Ø	8.5.	S. Hatling	DSC_0935
7	Felt 2 før graving	Arbeid	SØ	8.5.	S. Hatling	DSC_0936
8	Felt 2	Arbeid	SØ	8.5.	S. Hatling	DSC_0937
9	Felt 2, bunn av nedre sjakt	Oversikt	V	8.5.	S. Hatling	DSC_0938
10	Felt 2, nedre profil S. del	Profil	V	8.5.	S. Hatling	DSC_0939
11	Felt 2, nedre profil N. del	Profil	V	8.5.	S. Hatling	DSC_0940
12	Felt 2, nedre profil	Profil	V	8.5.	S. Hatling	DSC_0941
13	Felt 3	Oversikt	V	9.5.	A. B. Olsen	DSC_0942
14	Felt 3	Oversikt	Ø	9.5.	A. B. Olsen	DSC_0943
15	Felt 3, mulig struktur	Plan	Ø	9.5.	A. B. Olsen	DSC_0944
16	Felt 3, mulig struktur	Plan	Ø	9.5.	A. B. Olsen	DSC_0945
17	Felt 3, mulig struktur	Profil	Ø	9.5.	A. B. Olsen	DSC_0946
18	Felt 3, mulig struktur	Profil	Ø	9.5.	A. B. Olsen	DSC_0947
19	Felt 4 før graving	Oversikt	Ø	9.5.	S. Hatling	DSC_0948
20	Felt 4 før graving	Oversikt	Ø	9.5.	S. Hatling	DSC_0949
21	Felt 4 profil V. del	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0950
22	Felt 4 profil Ø. del	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0951
23	Felt 4 profil	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0952
24	Felt 3 profil S. del	Profil	V	10.5.	S. Hatling	DSC_0953
25	Felt 3 profil N. del	Profil	V	10.5.	S. Hatling	DSC_0954
26	Felt 3 profil	Profil	V	10.5.	S. Hatling	DSC_0955
27	Felt 1, sjakt 2 V. del (hele)	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0956
28	Felt 1, sjakt 2 V. del (v)	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0957
29	Felt 1, sjakt 2 V. del (Ø)	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0958
30	Felt 1, sjakt 2 midtre del (hele)	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0959
31	Felt 1, sjakt 2 midtre del (v)	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0960
32	Felt 1, sjakt 2 midtre del (Ø)	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0961
33	Felt 1, sjakt 2 Ø. del	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0962
34	Felt 1, sjakt 2 Ø. del	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0963
35	Felt 1, sjakt 2 Ø. del	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0964
36	Felt 1, sjakt 1. N. del (v)	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0965
37	Felt 1, sjakt 1. N. del (Ø)	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0966
38	Felt 1, sjakt 1. N. del (hele)	Profil	N	10.5.	S. Hatling	DSC_0967
39	Felt 1, sjakt 1. S. del	Profil	S	10.5.	S. Hatling	DSC_0968
40	Felt 1, sjakt 1. S. del	Profil	S	10.5.	S. Hatling	DSC_0969
41	Felt 2, øvre profil	Profil	Ø	10.5.	S. Hatling	DSC_0970
42	Felt 2, øvre profil	Profil	Ø	10.5.	S. Hatling	DSC_0971
43	Felt 3, mulig struktur	Plan	Ø	11.5.	S. Hatling	DSC_0972
44	Felt 3, mulig struktur	Profil	Ø	11.5.	S. Hatling	DSC_0973
45	Felt 1, sjakt 2 etter makro	Oversikt	N	21.5.	A. B. Olsen	DSC_0974
46	Felt 4 profil etter makro	Oversikt	NNV	21.5.	A. B. Olsen	DSC_0975

Appendiks C:
Dateringsrapport Beta



*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

June 11, 2012

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

RE: Radiocarbon Dating Results For Samples KLO1, KLO2, KLO3, KLO4, KLO5, KLO6, KLO7,
KLO8, KLO9, KLO10, KLO11, KLO12

Dear Asle:

Enclosed are the radiocarbon dating results for 12 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: 6/11/2012

Universitetet i Bergen

Material Received: 6/4/2012

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	13C/12C Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 323177 SAMPLE : KLO1 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 3630 to 3560 (Cal BP 5580 to 5510) AND Cal BC 3540 to 3500 (Cal BP 5490 to 5440) Cal BC 3460 to 3380 (Cal BP 5410 to 5320)	4740 +/- 30 BP	-26.4 o/oo	4720 +/- 30 BP
Beta - 323178 SAMPLE : KLO2 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1600 to 1570 (Cal BP 3560 to 3520) AND Cal BC 1560 to 1550 (Cal BP 3510 to 3500) Cal BC 1540 to 1440 (Cal BP 3490 to 3390)	3270 +/- 30 BP	-26.7 o/oo	3240 +/- 30 BP
Beta - 323179 SAMPLE : KLO3 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1290 to 1280 (Cal BP 3240 to 3230) AND Cal BC 1270 to 1110 (Cal BP 3220 to 3060) Cal BC 1100 to 1080 (Cal BP 3050 to 3030) AND Cal BC 1060 to 1060 (Cal BP 3010 to 3000)	3000 +/- 30 BP	-27.6 o/oo	2960 +/- 30 BP
Beta - 323180 SAMPLE : KLO4 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1490 to 1480 (Cal BP 3440 to 3430) AND Cal BC 1450 to 1380 (Cal BP 3400 to 3340) Cal BC 1330 to 1320 (Cal BP 3280 to 3280)	3140 +/- 30 BP	-25.0 o/oo	3140 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the 14C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby 14C 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 13C/12C ratios (delta 13C) 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 13C. On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta 13C, 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: 6/11/2012

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 323181 SAMPLE : KLO5 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1220 to 1280 (Cal BP 730 to 670)	780 +/- 30 BP	-25.8 o/oo	770 +/- 30 BP
Beta - 323182 SAMPLE : KLO6 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1740 to 1610 (Cal BP 3690 to 3560)	3380 +/- 30 BP	-25.6 o/oo	3370 +/- 30 BP
Beta - 323183 SAMPLE : KLO7 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 2130 to 2090 (Cal BP 4080 to 4040) AND Cal BC 2050 to 1930 (Cal BP 4000 to 3880)	3640 +/- 30 BP	-24.7 o/oo	3640 +/- 30 BP
Beta - 323184 SAMPLE : KLO8 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1920 to 1750 (Cal BP 3870 to 3700)	3520 +/- 30 BP	-25.6 o/oo	3510 +/- 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: 6/11/2012

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 323185 SAMPLE : KLO9 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1750 to 1620 (Cal BP 3700 to 3570)	3390 +/- 30 BP	-24.5 o/oo	3400 +/- 30 BP
Beta - 323186 SAMPLE : KLO10 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 410 to 540 (Cal BP 1540 to 1410)	1600 +/- 30 BP	-25.6 o/oo	1590 +/- 30 BP
Beta - 323187 SAMPLE : KLO11 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1650 to 1680 (Cal BP 300 to 270) AND Cal AD 1730 to 1810 (Cal BP 220 to 140) Cal AD 1930 to post 1950 (Cal BP 20 to post 1950)	260 +/- 30 BP	-28.2 o/oo	210 +/- 30 BP
Beta - 323188 SAMPLE : KLO12 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1650 to 1680 (Cal BP 300 to 270) AND Cal AD 1730 to 1810 (Cal BP 220 to 140) Cal AD 1930 to post 1950 (Cal BP 20 to post 1950)	280 +/- 30 BP	-29.0 o/oo	210 +/- 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=-26.4:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323177

Conventional radiocarbon age: 4720±30 BP

**2 Sigma calibrated results: Cal BC 3630 to 3560 (Cal BP 5580 to 5510) and
(95% probability) Cal BC 3540 to 3500 (Cal BP 5490 to 5440) and
Cal BC 3460 to 3380 (Cal BP 5410 to 5320)**

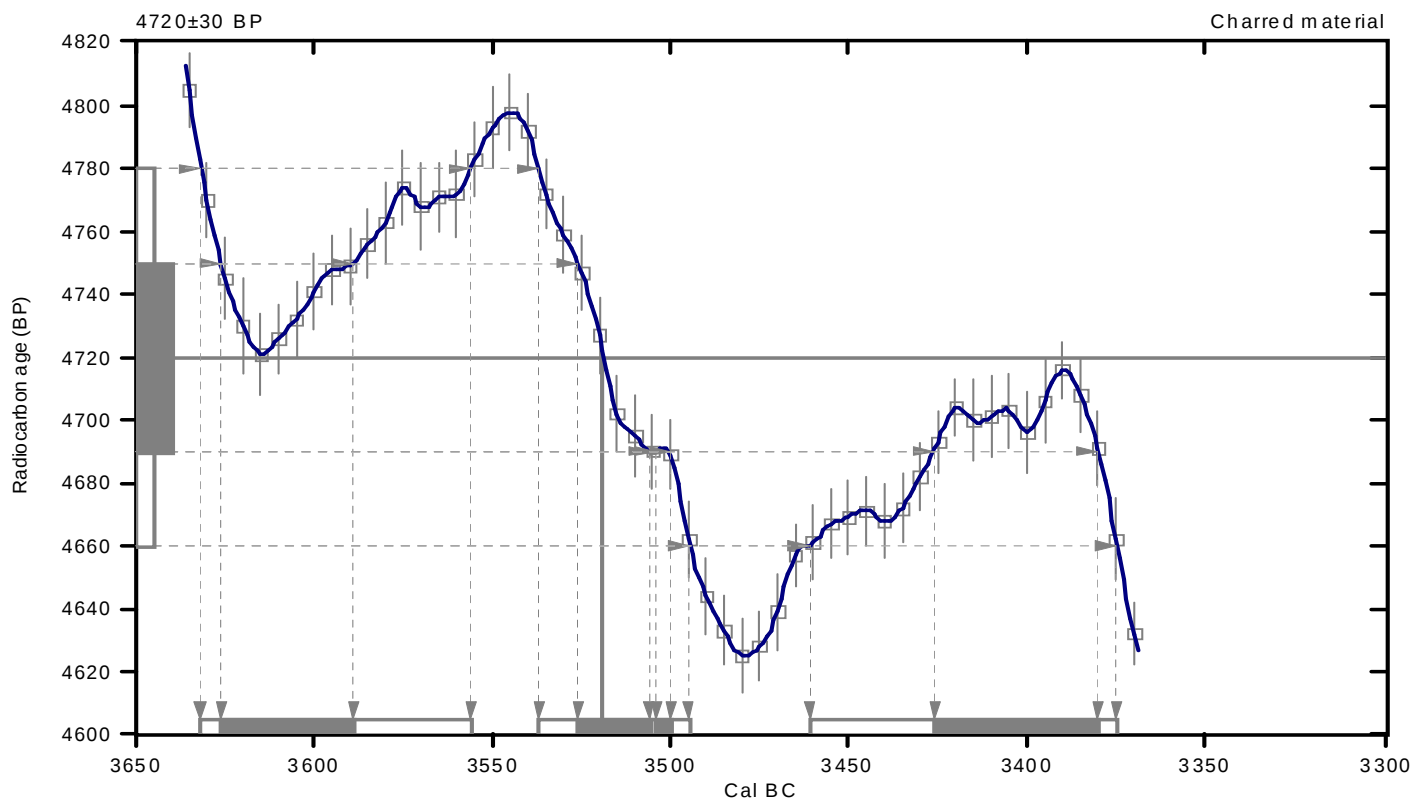
Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve:

Cal BC 3520 (Cal BP 5470)

**1 Sigma calibrated results:
(68% probability)**

Cal BC 3630 to 3590 (Cal BP 5580 to 5540) and
Cal BC 3530 to 3510 (Cal BP 5480 to 5460) and
Cal BC 3500 to 3500 (Cal BP 5450 to 5450) and
Cal BC 3430 to 3380 (Cal BP 5380 to 5330)



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=-26.7:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323178

Conventional radiocarbon age: 3240±30 BP

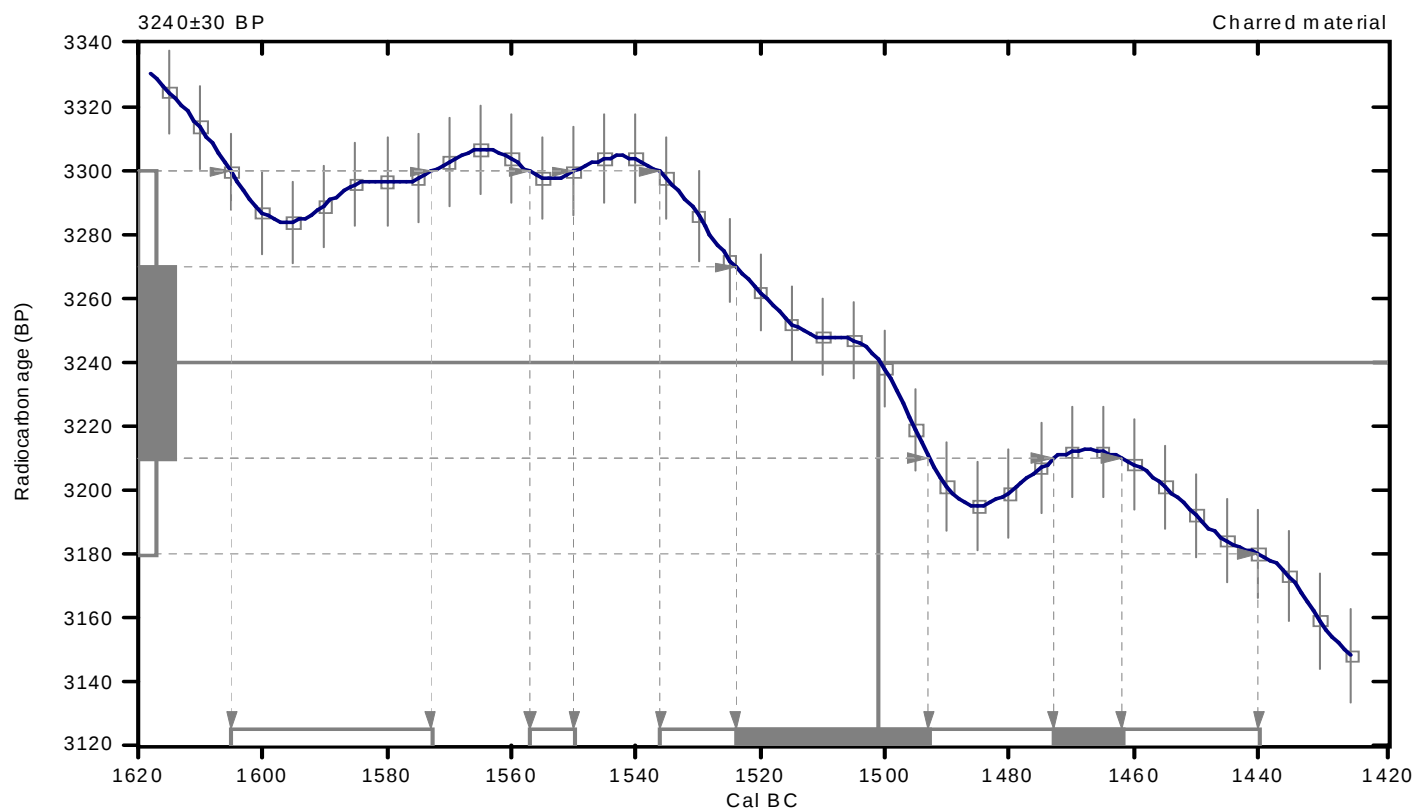
**2 Sigma calibrated results: Cal BC 1600 to 1570 (Cal BP 3560 to 3520) and
(95% probability) Cal BC 1560 to 1550 (Cal BP 3510 to 3500) and
Cal BC 1540 to 1440 (Cal BP 3490 to 3390)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age

with calibration curve: Cal BC 1500 (Cal BP 3450)

**1 Sigma calibrated results: Cal BC 1520 to 1490 (Cal BP 3470 to 3440) and
(68% probability) Cal BC 1470 to 1460 (Cal BP 3420 to 3410)**



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=-27.6:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323179

Conventional radiocarbon age: 2960±30 BP

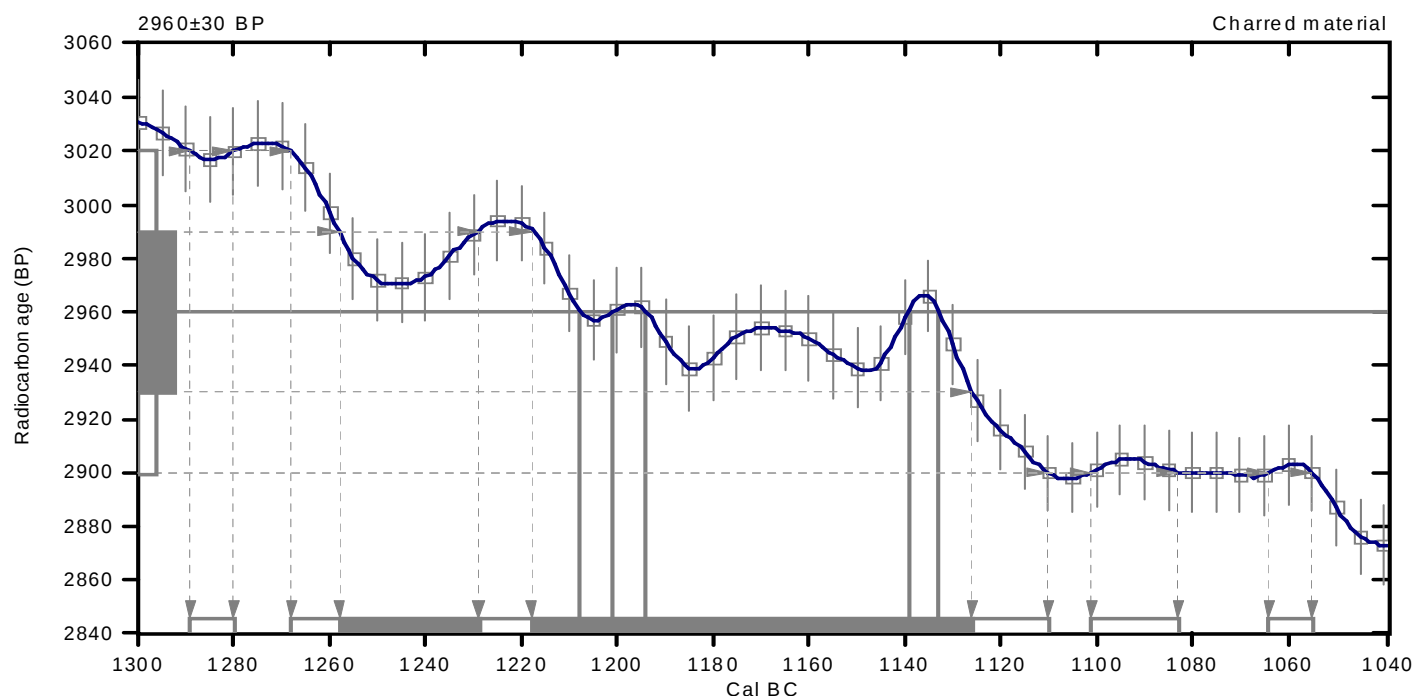
**2 Sigma calibrated results: Cal BC 1290 to 1280 (Cal BP 3240 to 3230) and
(95% probability) Cal BC 1270 to 1110 (Cal BP 3220 to 3060) and
Cal BC 1100 to 1080 (Cal BP 3050 to 3030) and
Cal BC 1060 to 1060 (Cal BP 3010 to 3000)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve:

Cal BC 1210 (Cal BP 3160) and
Cal BC 1200 (Cal BP 3150) and
Cal BC 1190 (Cal BP 3140) and
Cal BC 1140 (Cal BP 3090) and
Cal BC 1130 (Cal BP 3080)

**1 Sigma calibrated results: Cal BC 1260 to 1230 (Cal BP 3210 to 3180) and
(68% probability) Cal BC 1220 to 1130 (Cal BP 3170 to 3080)**



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;lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323180

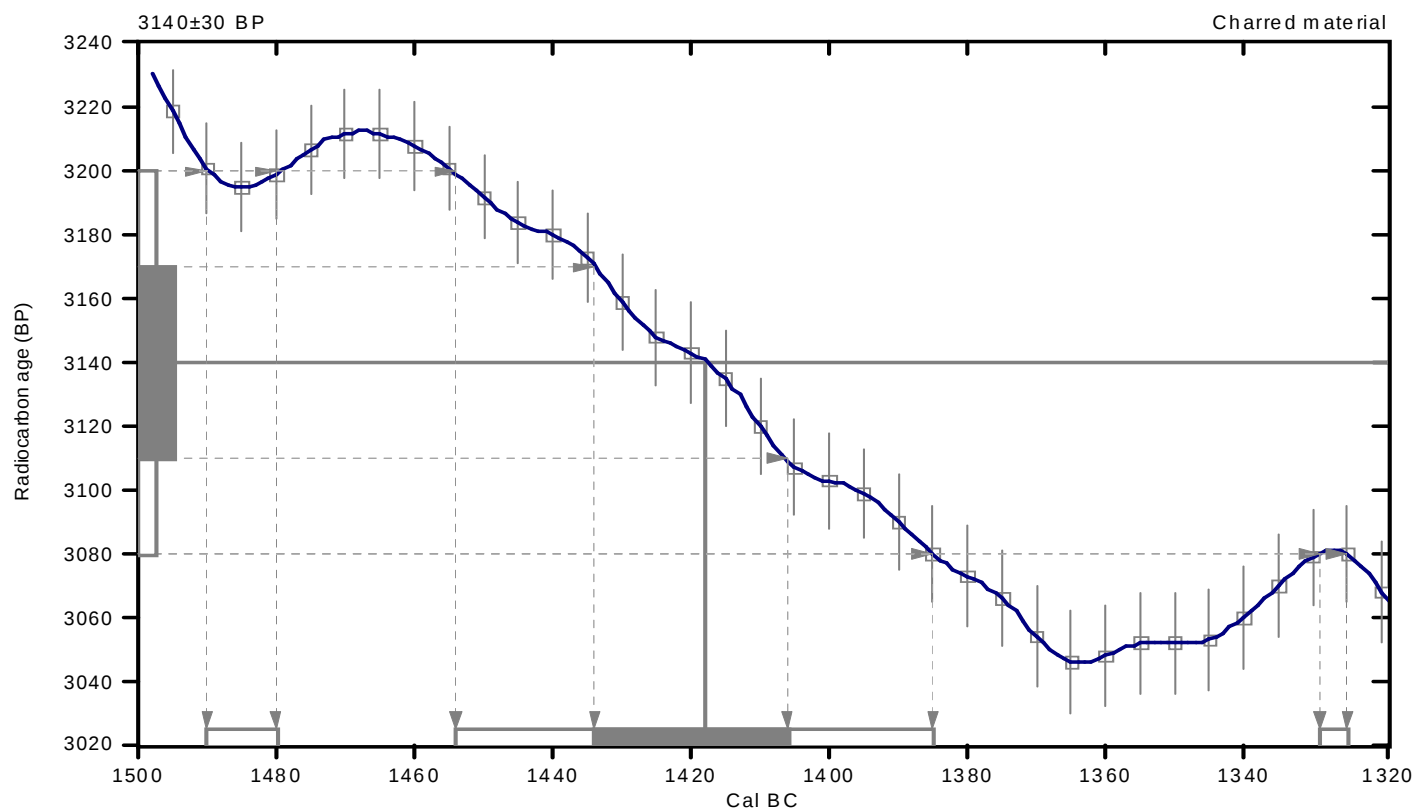
Conventional radiocarbon age: 3140±30 BP

**2 Sigma calibrated results: Cal BC 1490 to 1480 (Cal BP 3440 to 3430) and
(95% probability) Cal BC 1450 to 1380 (Cal BP 3400 to 3340) and
Cal BC 1330 to 1320 (Cal BP 3280 to 3280)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal BC 1420 (Cal BP 3370)

1 Sigma calibrated result: Cal BC 1430 to 1410 (Cal BP 3380 to 3360)
(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=-25.8:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323181

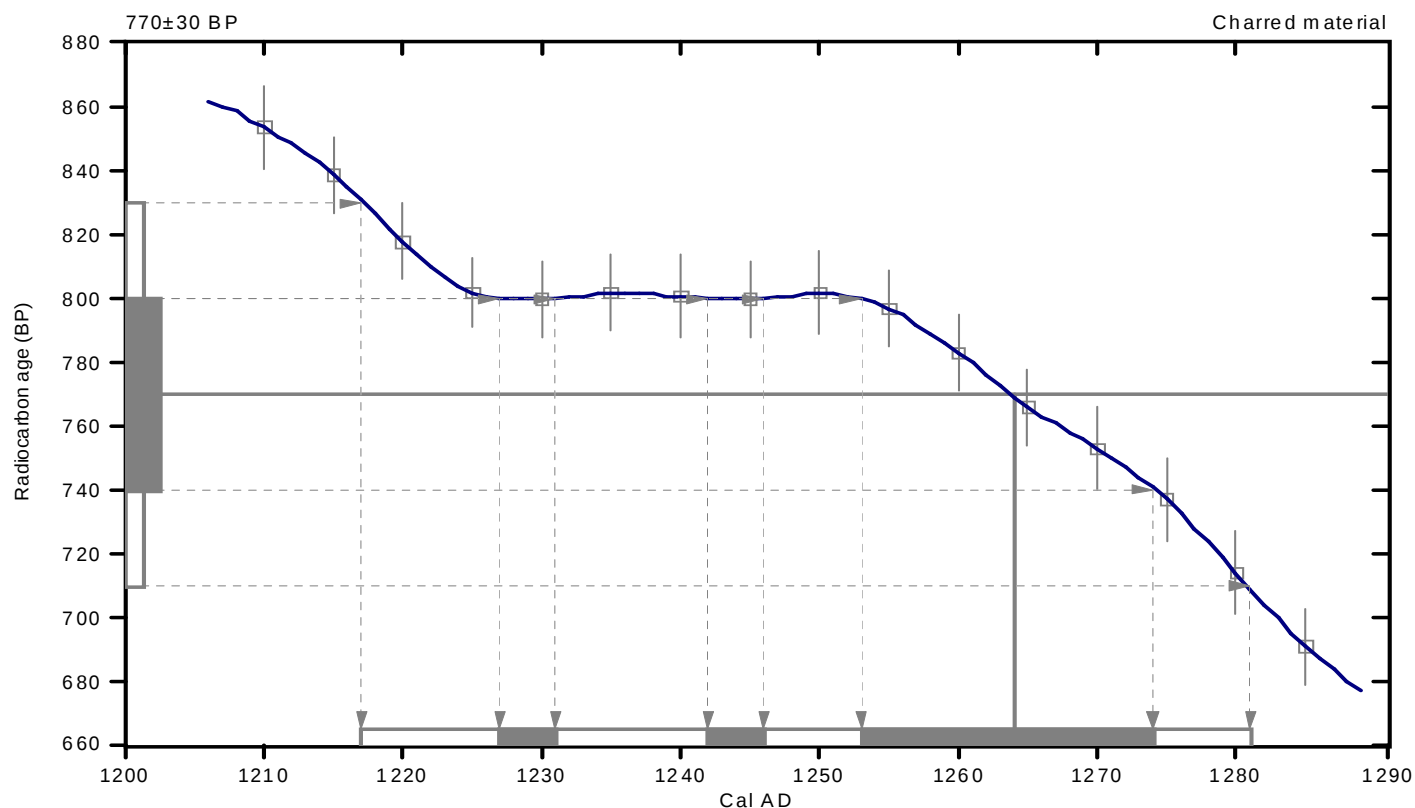
Conventional radiocarbon age: 770±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal AD 1220 to 1280 (Cal BP 730 to 670)
(95% probability)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 1260 (Cal BP 690)

1 Sigma calibrated results: Cal AD 1230 to 1230 (Cal BP 720 to 720) and
(68% probability) Cal AD 1240 to 1250 (Cal BP 710 to 700) and
Cal AD 1250 to 1270 (Cal BP 700 to 680)



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=-25.6:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323182

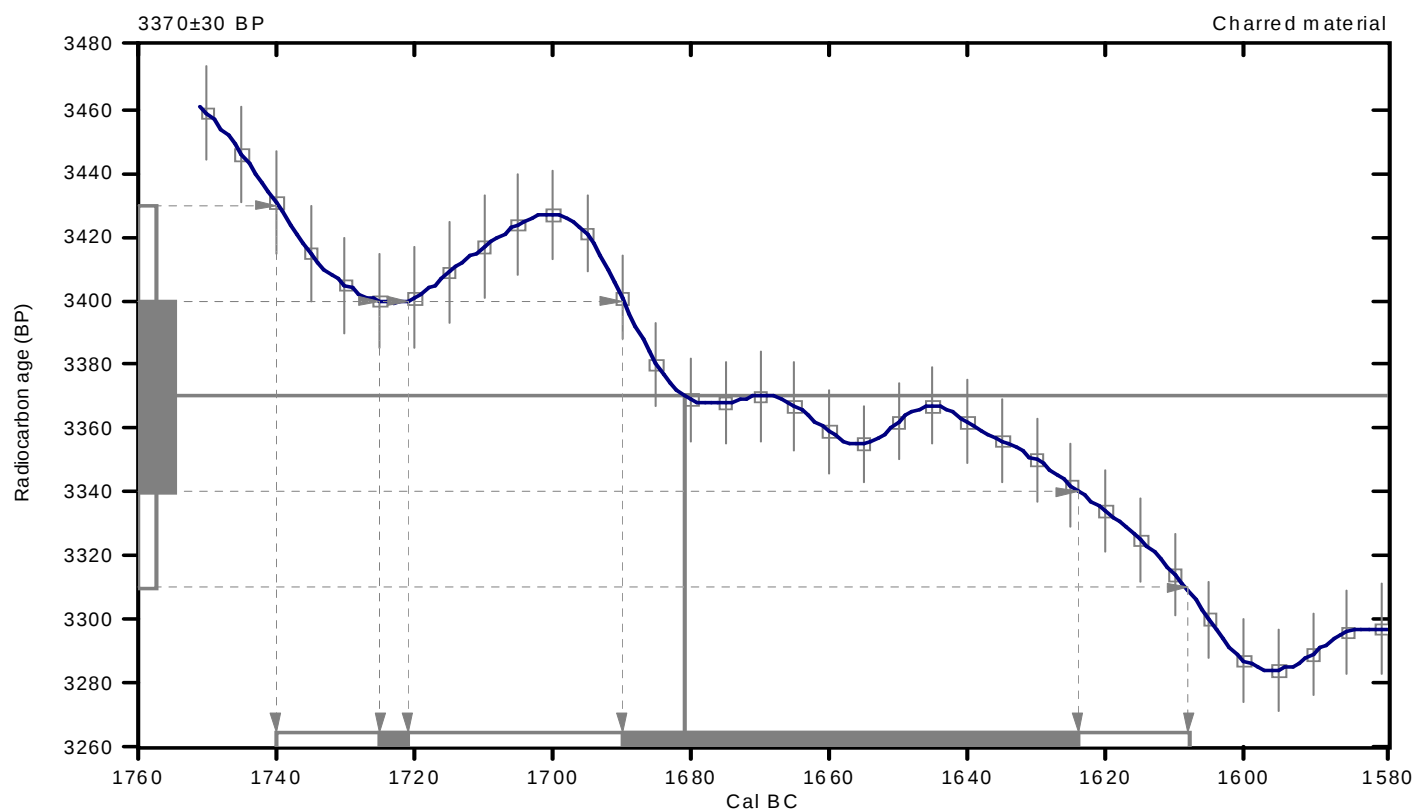
Conventional radiocarbon age: 3370±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal BC 1740 to 1610 (Cal BP 3690 to 3560)
(95% probability)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal BC 1680 (Cal BP 3630)

1 Sigma calibrated results: Cal BC 1720 to 1720 (Cal BP 3680 to 3670) and
(68% probability) Cal BC 1690 to 1620 (Cal BP 3640 to 3570)



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-323183

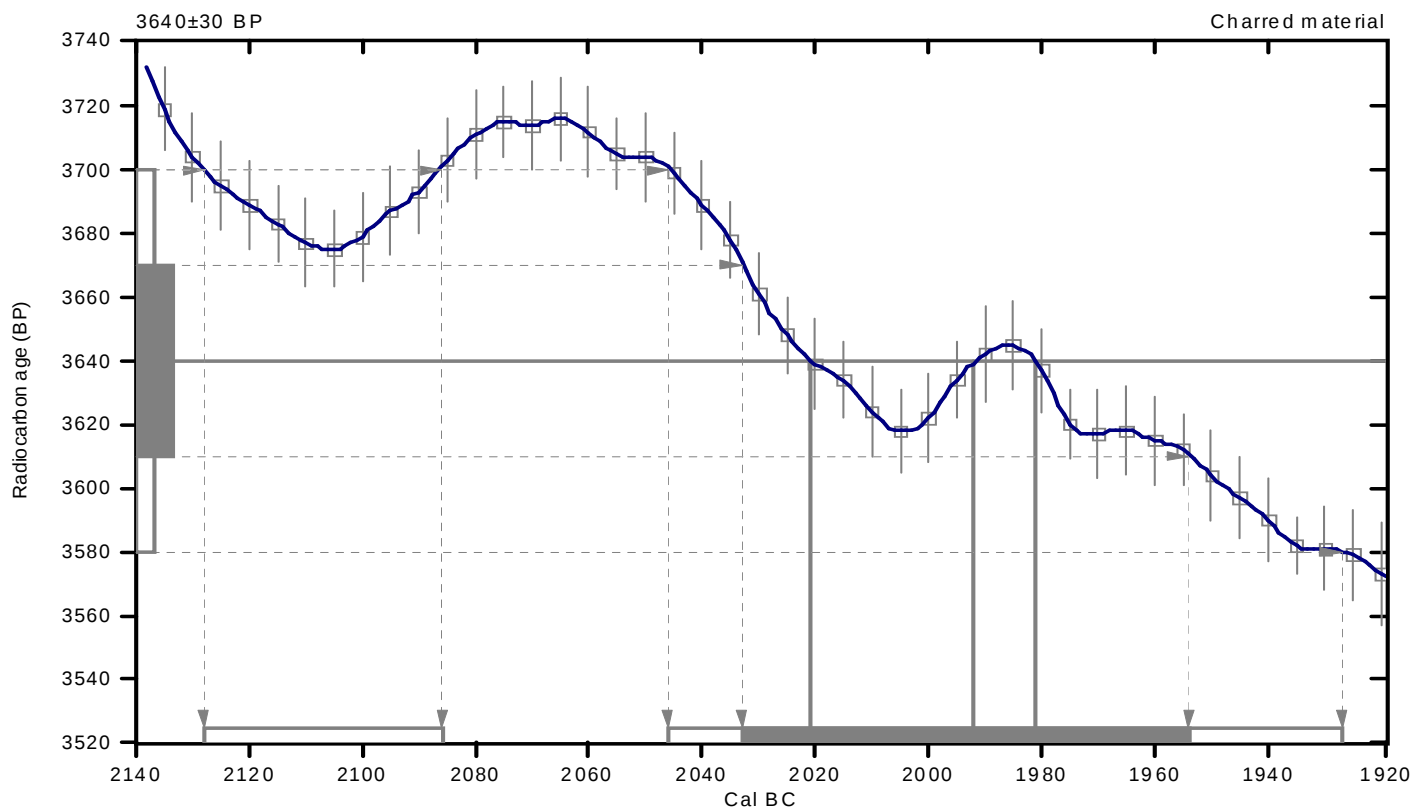
Conventional radiocarbon age: 3640±30 BP

**2 Sigma calibrated results: Cal BC 2130 to 2090 (Cal BP 4080 to 4040) and
(95% probability) Cal BC 2050 to 1930 (Cal BP 4000 to 3880)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve: Cal BC 2020 (Cal BP 3970) and
Cal BC 1990 (Cal BP 3940) and
Cal BC 1980 (Cal BP 3930)

**1 Sigma calibrated result: Cal BC 2030 to 1950 (Cal BP 3980 to 3900)
(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=-25.6:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323184

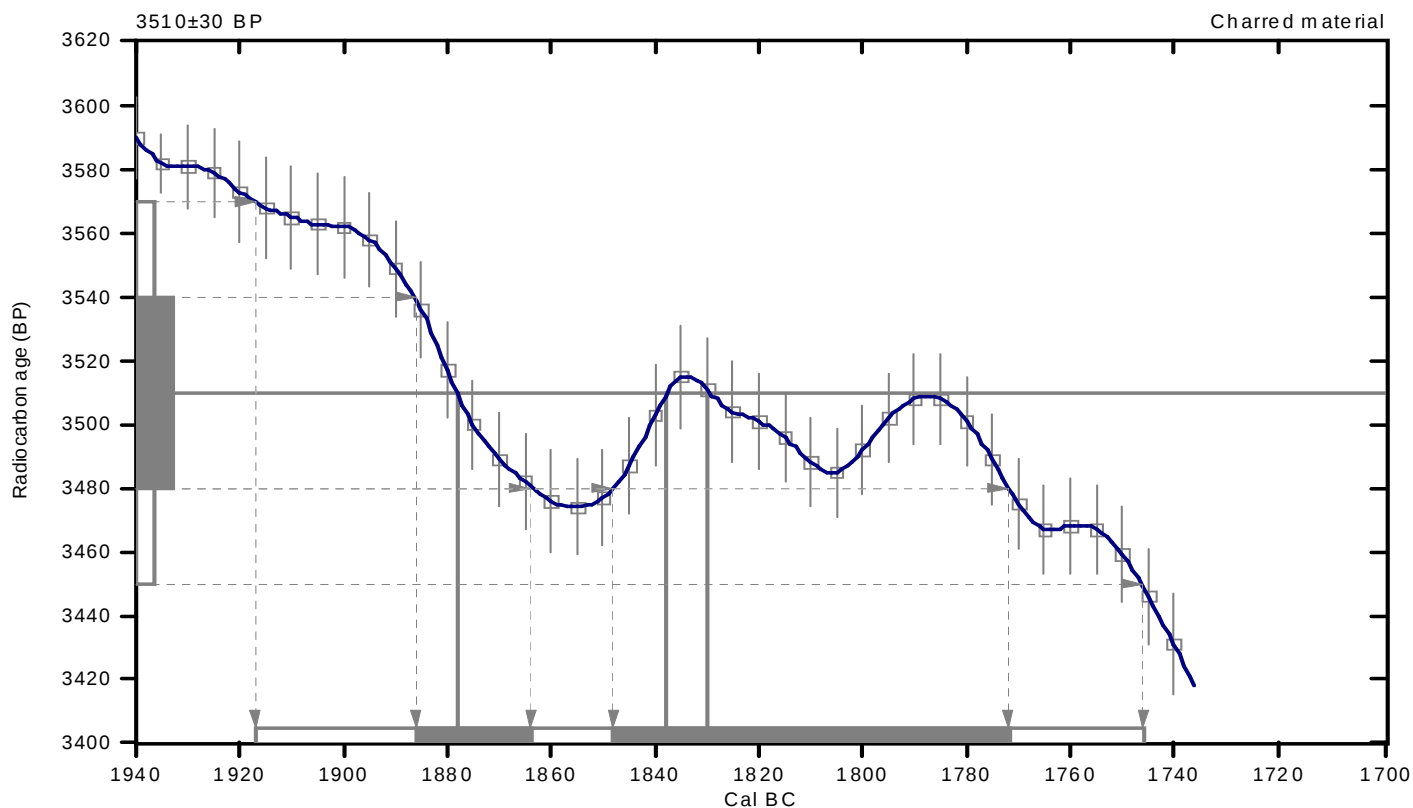
Conventional radiocarbon age: 3510±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal BC 1920 to 1750 (Cal BP 3870 to 3700)
(95% probability)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve: Cal BC 1880 (Cal BP 3830) and
Cal BC 1840 (Cal BP 3790) and
Cal BC 1830 (Cal BP 3780)

1 Sigma calibrated results: Cal BC 1890 to 1860 (Cal BP 3840 to 3810) and
(68% probability) Cal BC 1850 to 1770 (Cal BP 3800 to 3720)



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-323185

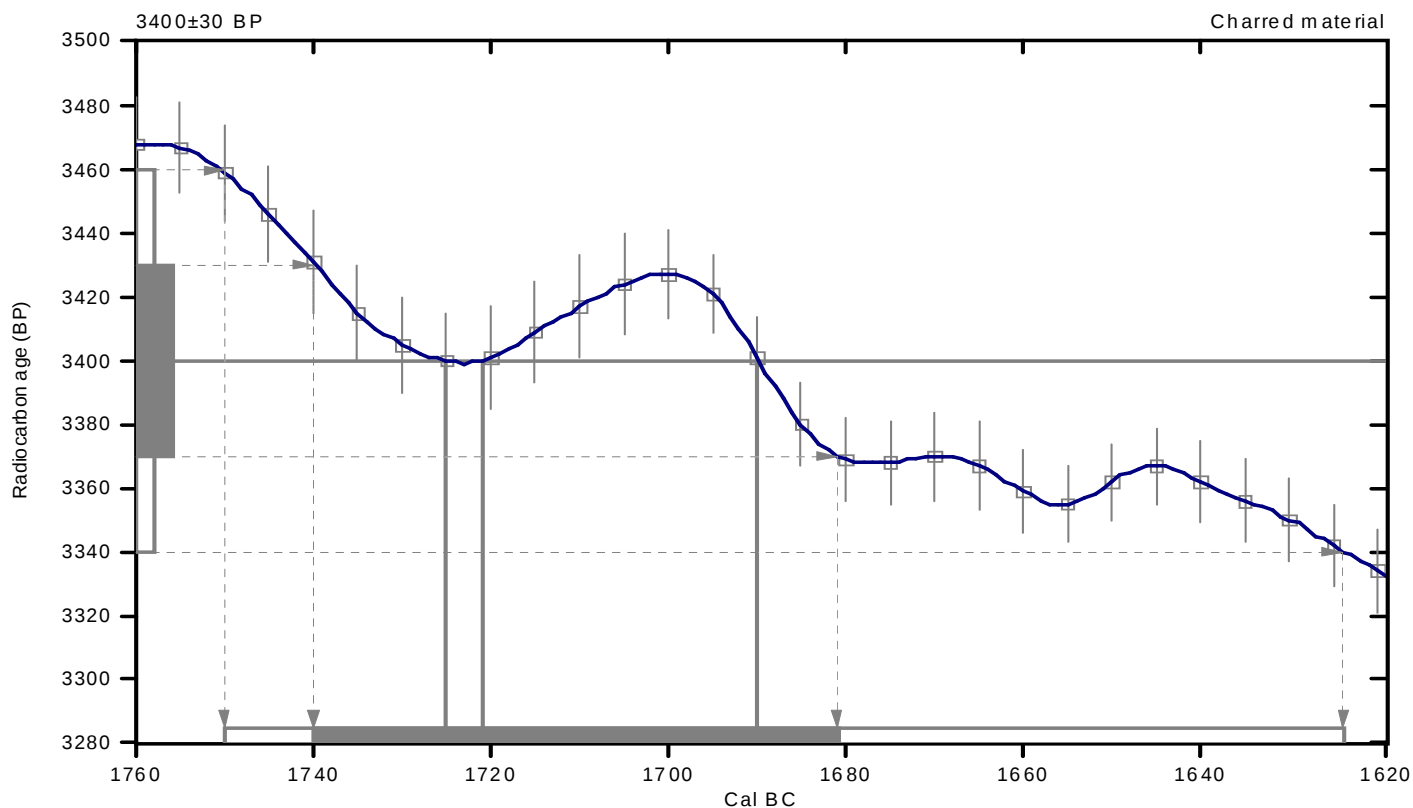
Conventional radiocarbon age: 3400±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal BC 1750 to 1620 (Cal BP 3700 to 3570)
(95% probability)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve: Cal BC 1720 (Cal BP 3680) and
Cal BC 1720 (Cal BP 3670) and
Cal BC 1690 (Cal BP 3640)

**1 Sigma calibrated result: Cal BC 1740 to 1680 (Cal BP 3690 to 3630)
(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=-25.6:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323186

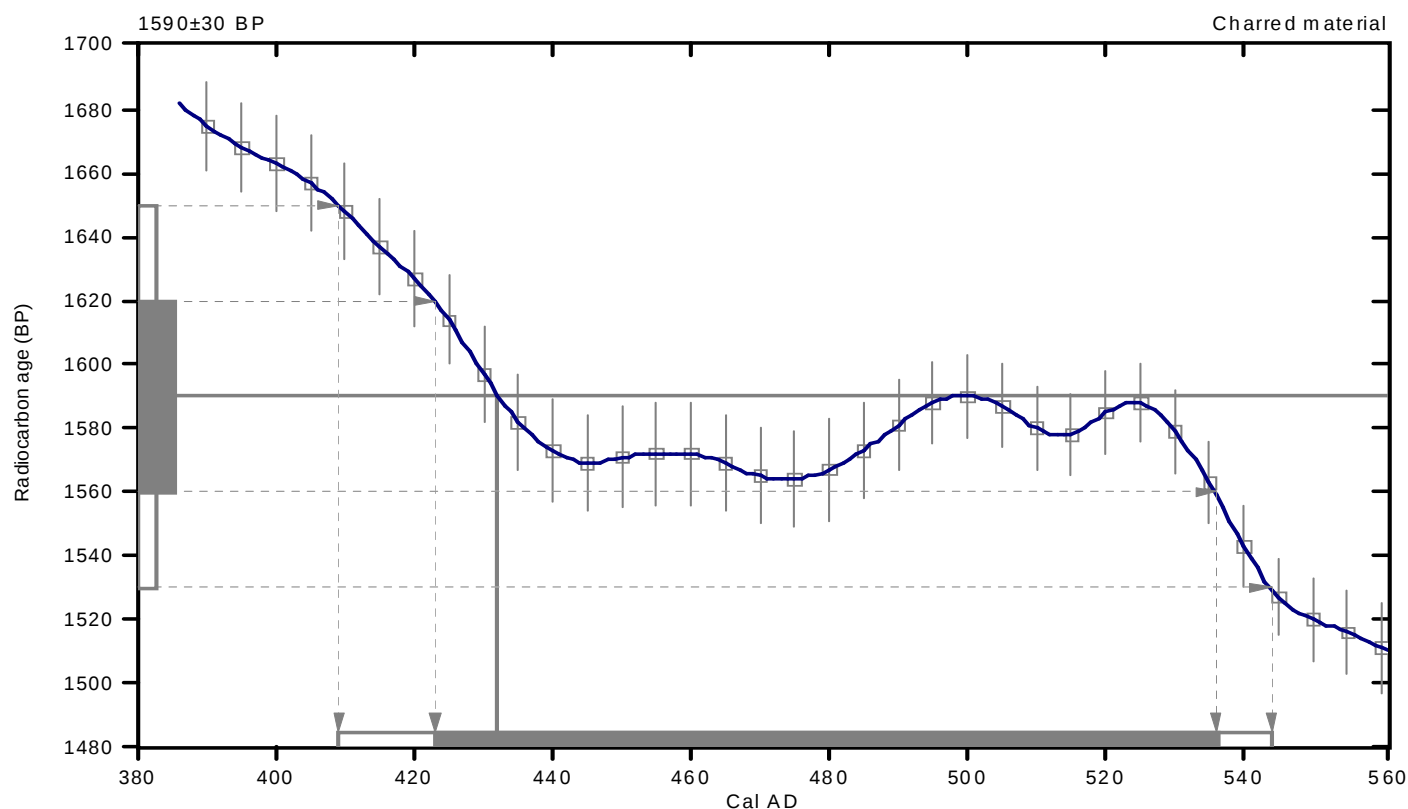
Conventional radiocarbon age: 1590±30 BP

**2 Sigma calibrated result: Cal AD 410 to 540 (Cal BP 1540 to 1410)
(95% probability)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 430 (Cal BP 1520)

**1 Sigma calibrated result: Cal AD 420 to 540 (Cal BP 1530 to 1410)
(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=-28.2:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323187

Conventional radiocarbon age: 210±30 BP

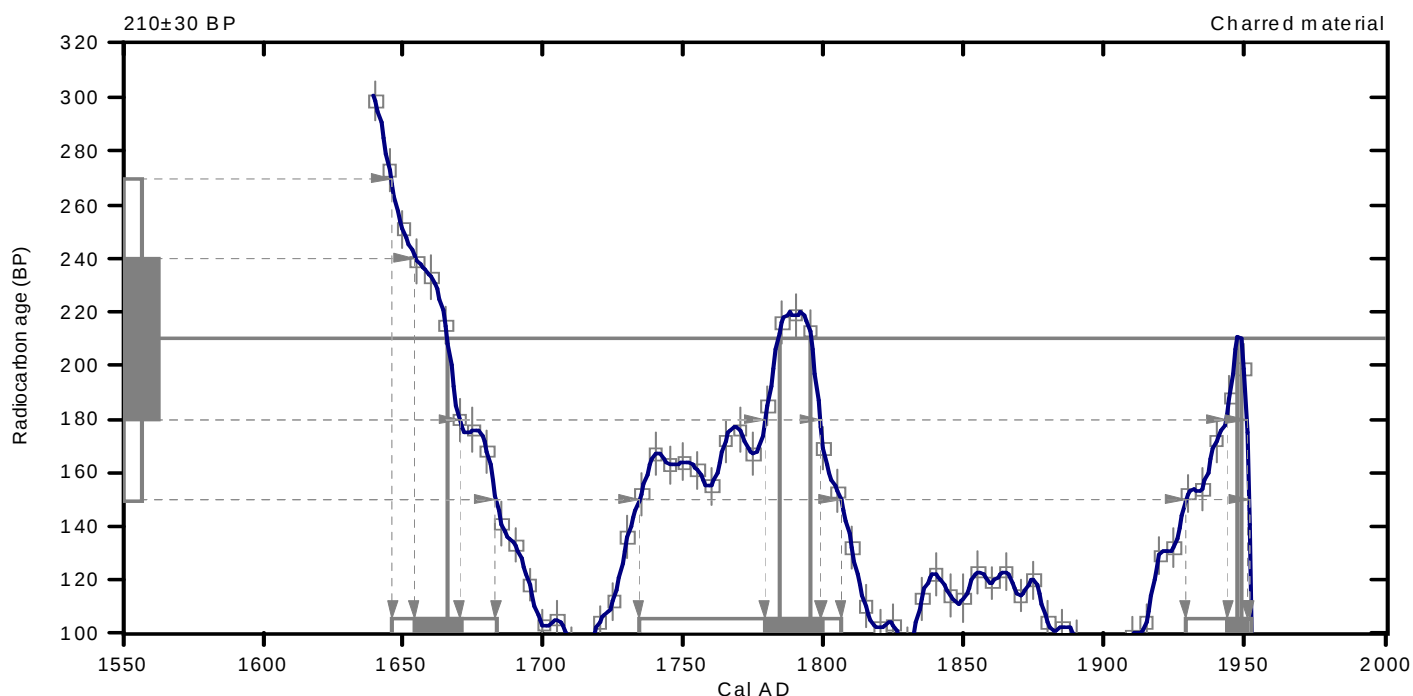
2 Sigma calibrated results: Cal AD 1650 to 1680 (Cal BP 300 to 270) and
(95% probability) Cal AD 1730 to 1810 (Cal BP 220 to 140) and
Cal AD 1930 to post 1950 (Cal BP 20 to post 1950)

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve:

Cal AD 1670 (Cal BP 280) and
Cal AD 1780 (Cal BP 170) and
Cal AD 1800 (Cal BP 160) and
Cal AD 1950 (Cal BP 0) and
Cal AD 1950 (Cal BP 0)

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 150) and
Cal AD 1940 to post 1950 (Cal BP 10 to post 1950)



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=-29;lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-323188

Conventional radiocarbon age: 210±30 BP

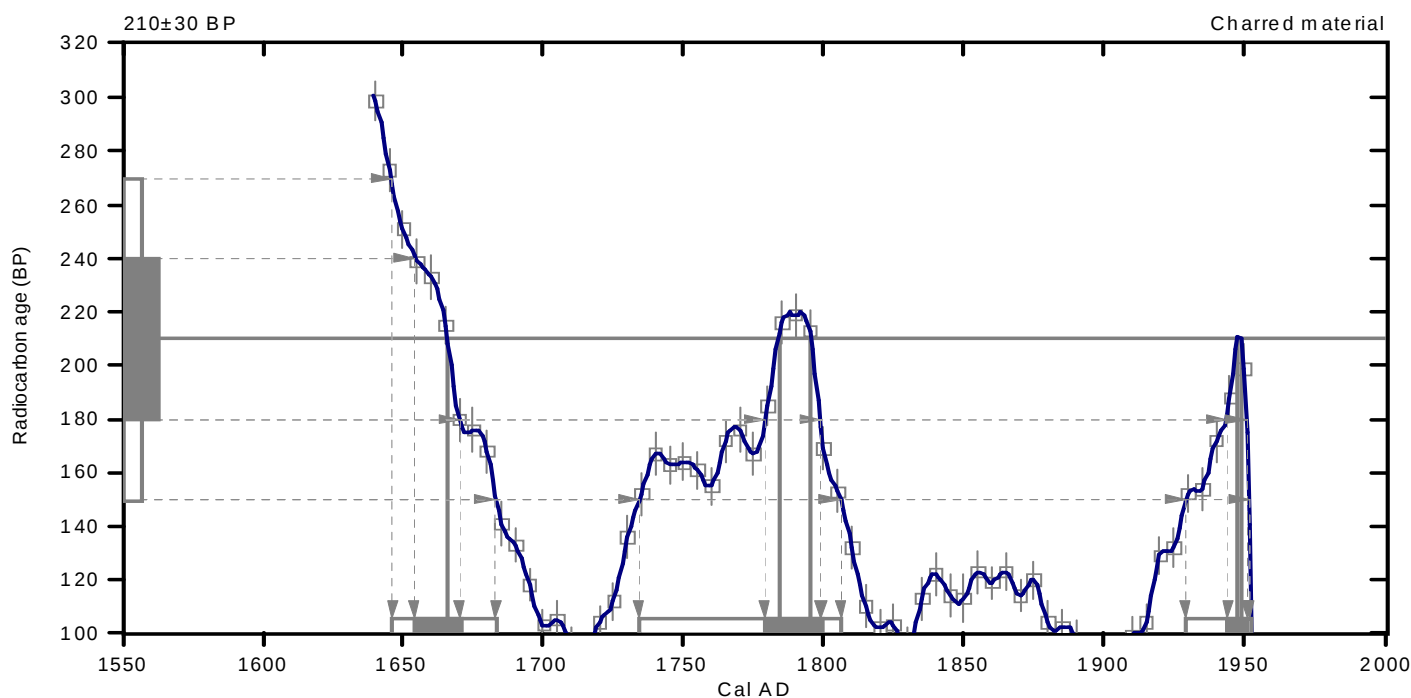
**2 Sigma calibrated results: Cal AD 1650 to 1680 (Cal BP 300 to 270) and
(95% probability) Cal AD 1730 to 1810 (Cal BP 220 to 140) and
Cal AD 1930 to post 1950 (Cal BP 20 to post 1950)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve:

Cal AD 1670 (Cal BP 280) and
Cal AD 1780 (Cal BP 170) and
Cal AD 1800 (Cal BP 160) and
Cal AD 1950 (Cal BP 0) and
Cal AD 1950 (Cal BP 0)

**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 150) and
Cal AD 1940 to post 1950 (Cal BP 10 to post 1950)**



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

Appendiks D:
Rapport botaniske undersøkelser



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



Lene S. Halvorsen

Vegetasjonshistoriske
undersøkelse ved Hjelle
gbnr.52/4 og 7 og
Bakke gbnr. 52/10

Prosjekt:
E39 Klokkargarden-
Hjelle

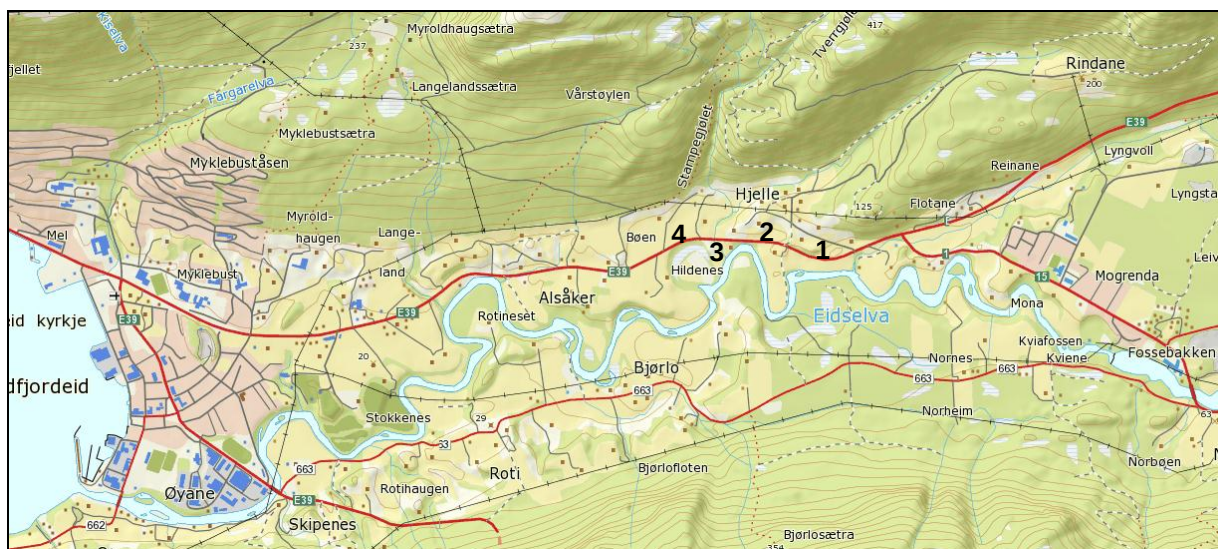
Nr. 1 - 2013

INNHold

Innledning	s. 2
Undersøkellesområde og prøveuttak	s. 3
Laboratoriemetoder	s. 12
Resultat	s. 13
Diskusjon	s. 19
Sammendrag	s. 19
Litteratur	s. 20
Appendiks	s. 20

Innledning

I forbindelse med ny reguleringsplan der man ønsker å anlegge gang- og sykkelvei langs E39 fra Klokkargarden øst for Eid sentrum til Hjelle (figur 1) ble det gjennomførte Sogn og Fjordane fylkeskommune i 2011 arkeologiske forundersøkelser langs strekningen som blir berørt.



Figur 1. Nordfjordeid, lokalitetene ligger langs E39 (ved Hjelle) og er merket med tall (tilsvarer nummer i figur 2). Kart fra www.statkart.no

Resultatet av denne undersøkelsen viser funn av flere lokaliteter med spor etter forhistorisk aktivitet som spenner i tid fra eldre bronsealder til merovingertid (figur 2).



Figur 2. Kart fra Riksantikvaren som viser arkeologiske lokaliteter langs E39 ved Hjelle. 1) Lok.1, Ask ID 144987 2) Lok. 2 Hjelle, Ask ID 144994 3) Lok.3, Ask ID 145016 4) Lok.4, Ask ID 145019

På grunnlag av dette ble det gjennomført arkeologiske frigivningsundersøkelser i regi av Seksjon for ytre kulturminnevern (SFYK) ved Universitetsmuseet i Bergen i mai 2012. Det botaniske feltarbeidet ble gjort 14. mai 2012 av Lene Synnøve Halvorsen.

Det regnet kraftig den dagen det botaniske feltarbeidet ble gjennomført, noe som gjorde god billedokumentasjon vanskelig.

Undersøkelsesområde og prøveuttak

De undersøkte lokalitetene ligger på nordsiden av E39 mellom Alsåker og Hjelle . Det ble tatt prøver fra tre lokaliteter; lok.1 (gbnr.52/7) og lok.2 ved gården Hjelle (gbnr.52/4), samt lok.4 ved Bakke (gbnr.52/10).

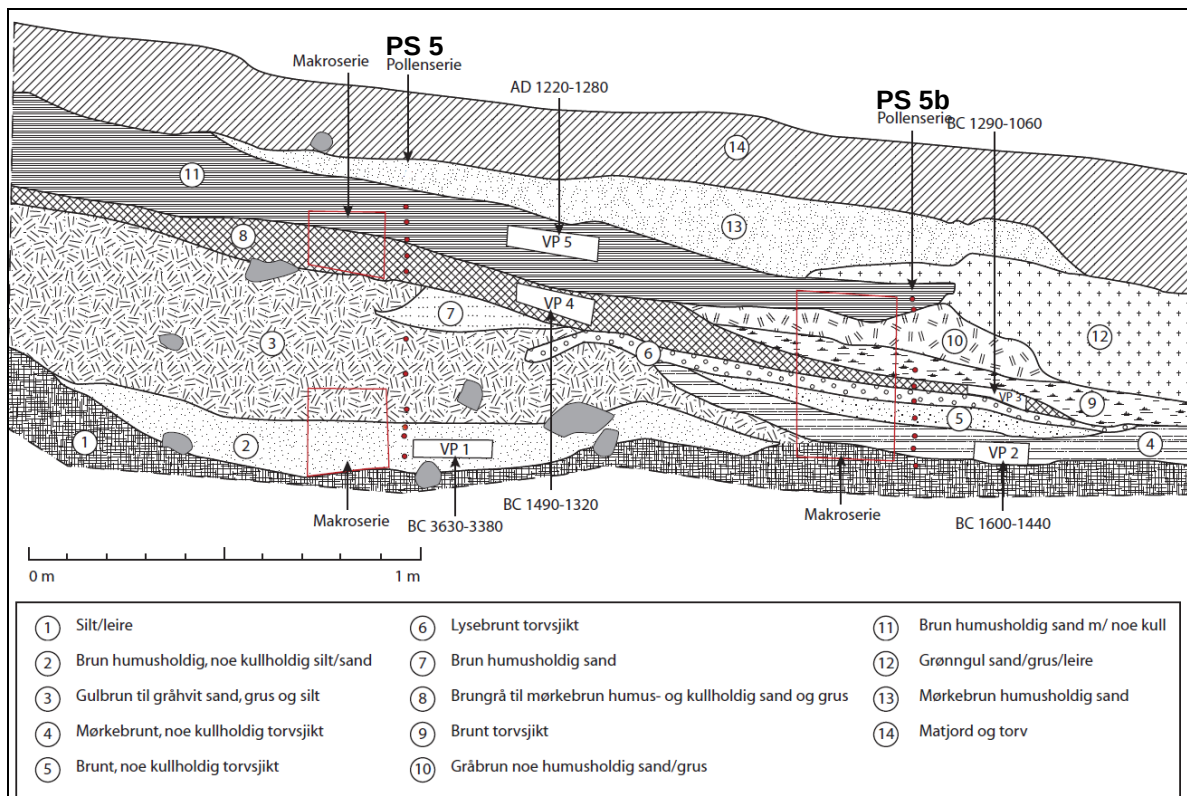
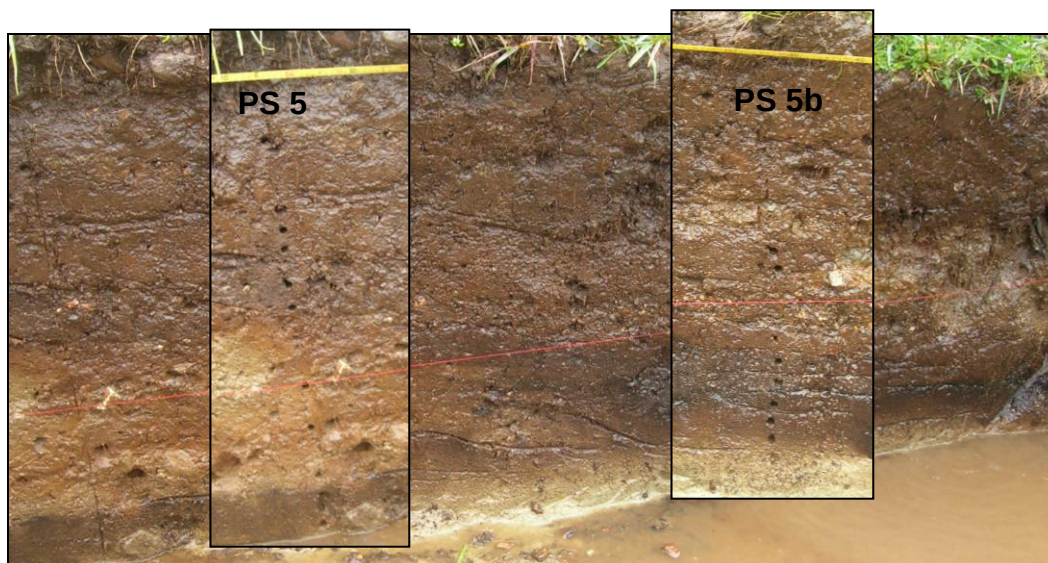
Lokalitet 1 (gbnr.52/7) – Ask. ID 144987

Vegetasjonen på lokaliteten er dominert av gressmark, og ligger like ved krysset der veien fra gårdene på Hjelle møter E39.

Det ble tatt ut to pollenserier med tilhørende makrofossilprøver fra lokaliteten og prøveuttaket er vist i figur 3 sammen med bilde av profilen. Detaljer om prøveuttaket er vist i tabell 1 for pollenprøvene og i tabell 2 for makrofossilprøvene.

Tabell 1. Pollenprøveuttaket i profilen ved lokalitet 1. PS (pollenserie) 5 og PS 5b. PS 5 er tatt ved 95 cm, PS 5b ved 223 cm. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
PS 5	60	93	2	52262
	61	90		52263
	62	87		52264
	63	80	3	52265
	64	72		52266
	65	64		52267
	66	49	8	52268
	67	44		52269
	68	38	11	52270
	69	35		52271
	70	31		52272
PS 5b	71	83	1	52273
	72	79	4	52274
	73	76		52275
	74	71	5	52276
	75	68	6	52277
	76	63	8	52278
	77	59	9	52279
	78	46	11	52280
	79	42		52281



Figur 3. Nordprofilen på lokalitet 1. Prøvestedene er angitt med piler i figuren. Figur: Asle Bruen Olsen. Foto: LSH.

Tabell 2. Makrofossilprøveuttaket i profilen ved lokalitet 1. PS viser til pollenserie. Ingen prøver ble analysert.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Bredde	Lag	PPR	Katalog-nummer
PS 5	39	34–38	70–90	2	68+69	13140
	40	38–40		3	68	13141
	41	40–46		3	67	13142
	42	83–86		5	-	13143
	43	86–91		5	61+62	13144
	44	91–94		5	60	13145
PS 5b	45	42–46	195–215	2	78+79	13146
	46	53–57		6	-	13147
	47	56–62		6	77	13148
	48	61–66		6	76	13149
	49	66–74		6	75+74	13150
	50	74–78		6	73	13151
	51	78–81		6/UG	72	13152

Lokalitet 2 (gbnr.52/4) Hjelle – Ask. ID 144994

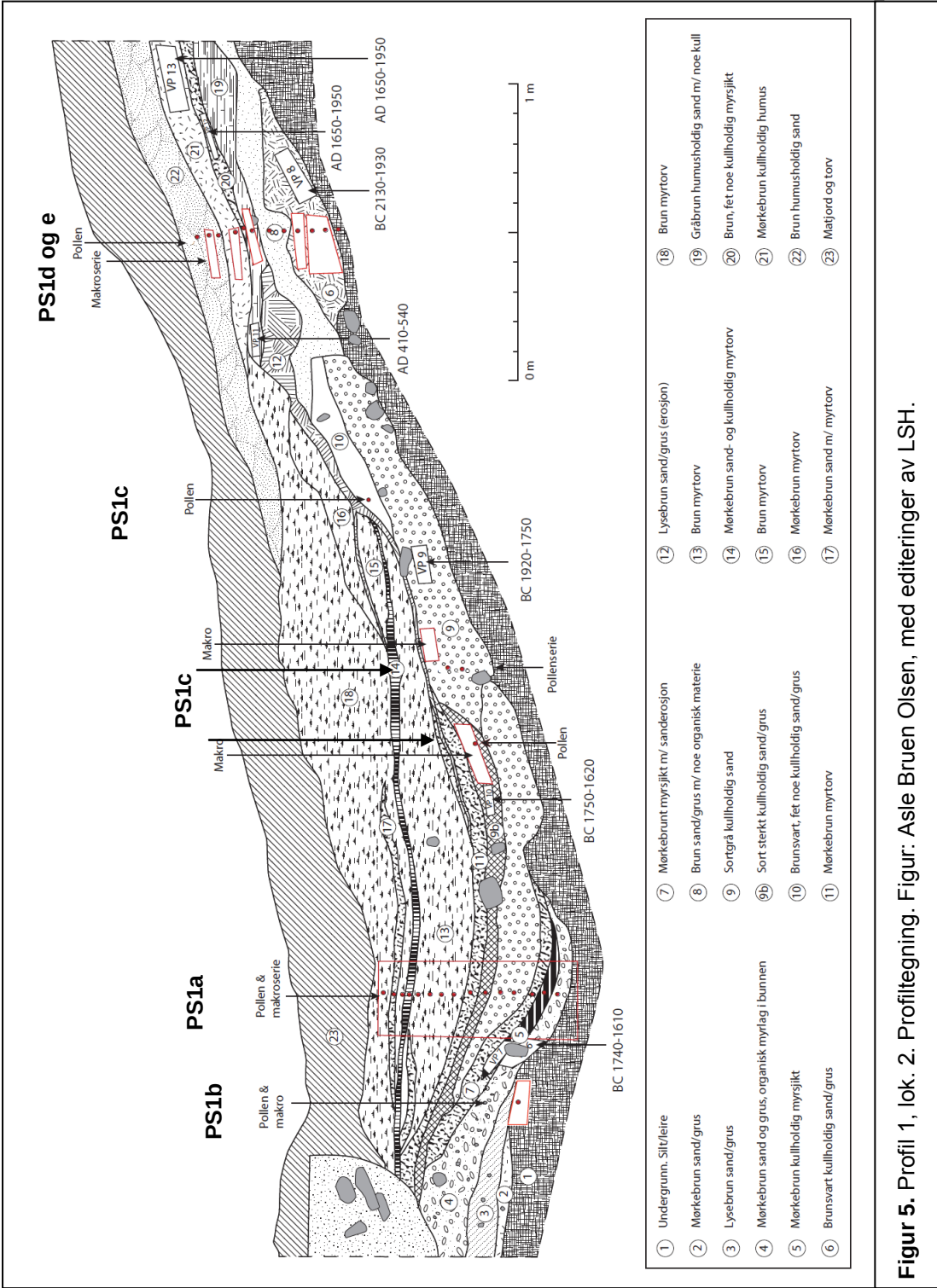
Det ble tatt ut prøver fra to sjakter på denne lokaliteten. Den lengste sjakten lå tett ved veien (E39) og her ble det tatt ut prøver fra vestprofilen (kalt profil 1). Den andre sjakten ble åpnet på toppen av en liten bakke i bakkant av (nord for) sjakten med profil 1. Østprofilen i denne sjakten ble gjenstand for prøvetaking. Figur 4 viser plasseringen av profil 1 i forhold til E39.



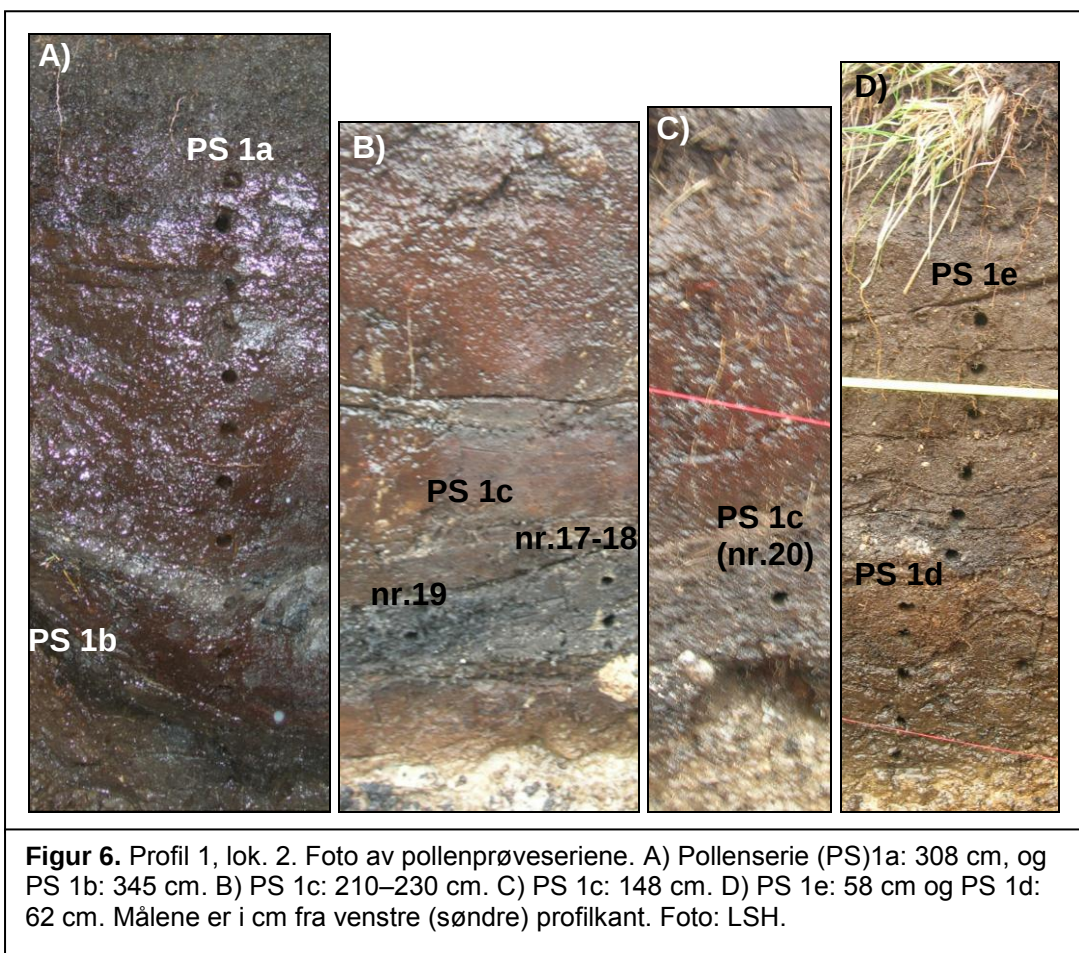
Figur 4. Profil 1, lok. 2 sett mot E39 (mot S). Foto: LSH.

Profil 1 – ved E39

Det ble tatt inn prøver fra flere steder i profilen og prøveseriene ble gitt prøveserienummer PS1 med undermerking a-e. Profiltegning av profilen er gitt i figur 5 og foto av prøveseriene er vist i figur 6. Detaljer om prøveuttaket er gitt i tabell 3 (makrofossilprøvene) og tabell 4 (pollenprøvene).



Figur 5. Profil 1, lok. 2. Profiltegning. Figur: Asle Bruen Olsen, med editeringer av LSH.



Tabell 3. Profil 1, lokalitet 2. Makrofossilprøver. Ingen prøver ble analysert.

Prøve-nummer	Dybde (cm)	Bredde	Lag	PPR	Katalog-nummer
1	92–95	310–325	4	1	13102
2	86–91		5	2	13103
3	81–85		7	3	13104
4	74–81		9	4	13105
5	70–74			5	13106
6	65–70		9B	6	13107
7	59–65		11	7	13108
8	56–59		13	8	13109
9	52–56			9	13110
10	43–45			11	13111
11	40–43		14	12	13112
12	37–40		18	13	13113
13	34–37		17	14	13114
14	32–34		18	15	13115
15	84–89	340–355	1	16	13116
16	66–71	230–250	9B	19	13117
17	52–56	198–208	9	-	13118
18	23–27	50–70	22	31	13119
19	33–36		21	29	13120
20	41–46		19	27	13121
21	57–61		6	24	13122
22	61–70			22	13123

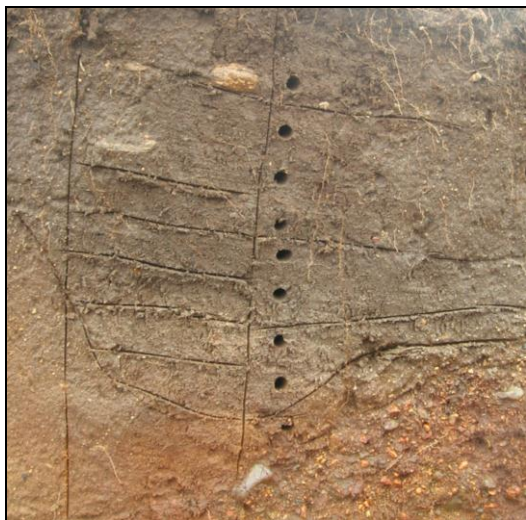
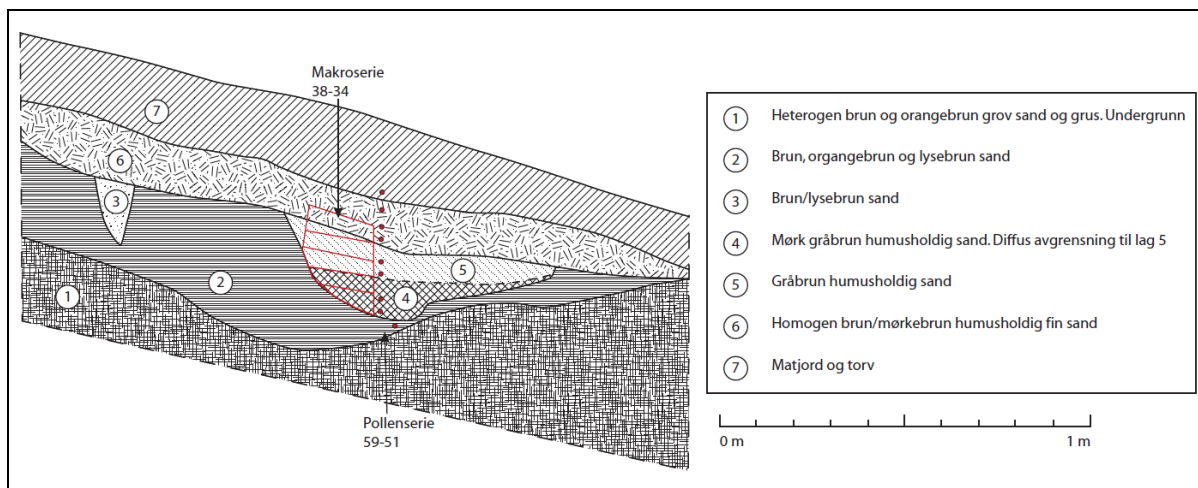
Tabell 4. Profil 1, lokalitet 2. Pollenserie PS1 (PS1a-PS1e). PS1a er tatt ved 308 cm, PS1b ved 345 cm, PS1d ved 62 cm, PS1e ved 58 cm. Prøvene fra PS 1c er tatt ut ved 210 cm (nr. 17 og 18), 230 cm (nr. 19) og 148 cm (nr. 20). Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
PS1a	1	91	4	52203
	2	89	5	52204
	3	83	7	52205
	4	78	9	52206
	5	73		52207
	6	68	9B	52208
	7	63	11	52209
	8	57	13	52210
	9	52		52211
	10	48		52212
	11	44	14	52213
	12	41		52214
	13	39		52215
	14	36		52216
	15	32	18	52217
PS1b	16	79	1	52218
PS1c	17	65	9	52219
	18	60	9B	52220
	19	70		52221
	20	55,5	10	52222
PS1d	21	71	1	52223
	22	68	6	52224
	23	64		52225
	24	57	8	52226
	25	52		52227
	26	49		52228
PS1e	27	43	19	52229
	28	39	20	52230
	29	35	21	52231
	30	29	22	52232
	31	25		52233
	32	21		52234

Den nåværende vegetasjonen på lok. 2 var gressmark der det gikk sau på beite. Gress dominerer men i tillegg står det vårkarse, småsyre, en del soleiehov og jordnøtt her. Mot elva på andre siden av E39 står det selje og en del or og i området mot nord (bak lokaliteten) står det furu, gran og bjørk samt selje og hegg.

Profil 2 – Toppen av bakken

På toppen av bakken bak profil 1 (nord for profil 1) ble det åpnet en sjakt der en annen dyrkningsprofil ble avdekket. Denne ble kalt profil 2 og er østprofilen i sjakten. Fra forundersøkelsen hadde man en datering til merovingertid fra denne sjakten. Figur 7 viser profiltegning og foto av profil 2.



Figur 7. Profil 2, lok. 2. Profiltegning og foto. Figur: Asle Bruen Olsen. Foto (mot Ø): LSH.

Oversikt over prøveuttaket er gitt i tabell 5 (pollenprøvene) og tabell 6 (makrofossilprøvene).

Tabell 5. Profil 2, lokalitet 2. Pollenserie PS3. Ingen prøver ble analysert.

Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Lagbeskrivelse	Katalog-nummer
51	18	7	Torv og matjord	52253
52	22,5	6	Homogen brun/mørkebrun humusholdig fin sand	52254
53	27			52255
54	31,5			52256
55	34	5	Gråbrun humusholdig sand. Gammel dyrkning.	52257
56	38			52258
57	43,5	4	Som lag 5, men noe mørkere. Diffust skille mot lag 5.	52259
58	46,5			52260
59	51	2	Brun/orangebrun og lysebrun sand.	52261

Tabell 6. Profil 2, lokalitet 2. Makrofossilserie til PS3. Ingen av prøvene ble analysert.

Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	PPR	Katalog-nummer
34	50–46	4	58	13135
35	46–42	4	57	13136
36	42–37	3	56	13137
37	37–33,5	3	55	13138
38	33,5–29	2	54	13139

Lokalitet 4 (gbnr. 52/10) Bakke – Ask. ID 145019

Det ble åpnet en sjakt på denne lokaliteten hvor nordprofilen ble rensert opp. Figur 8 viser profiltegning og foto av profilen.

Detaljer om prøveuttaket er vist i tabell 7 (pollenprøver) og 8 (makrofossilprøver).

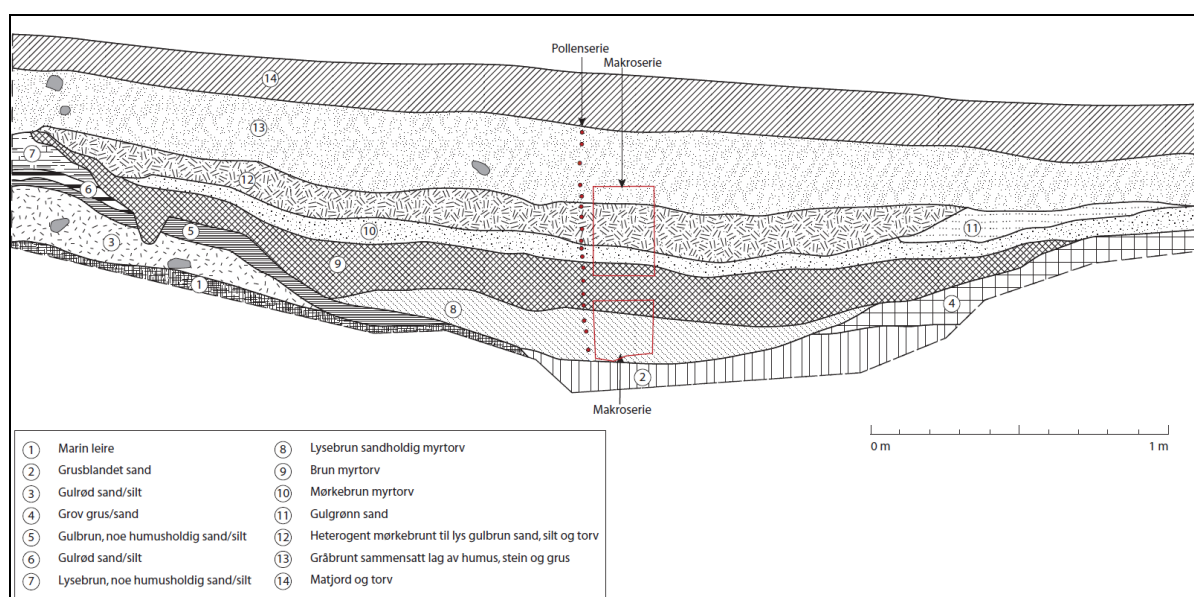
Tabell 7. Pollenprøveuttaket i profilen på lok. 4. Pollenserie PS2. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Lagbeskrivelse	Katalog-nummer
33	91	8	Siltig torv	52235
34	86			52236
35	83			52237
36	78	9	Torv	52238
37	74			52239
38	70			52240
39	66			52241
40	63	10	Topp av torv, mørkere	52242
41	60			52243
42	57	12	Mulig erosjon	52244
43	54		Silt og sand + organisk mat. (torv)	52245
44	49			52246
45	46	13	Torvlinse/erosjon	52247
46	42		Silt og sand med organisk innhold. Trolig moderne påfylling.	52248
47	38,5			52249
48	31			52250
49	25		Torvete silt og sand. Trolig moderne påfylling.	52251
50	21			52252

Tabell 8. Makrofossilserien fra profilen på lok. 4. Ingen prøver ble analysert.

Prøve-nummer	Dybde (cm)	Bredde	Lag	PPR	Katalog-nummer
23	93–88	3–20 cm til høyre for PS2	8	33	13124
24	88–84			34	13125
25	84–82*			35	13126
26	82–77		9	36	13127
27	68–63		9/10	39–40	13128
28	63–60		10	40–41	13129
29	60–56		12	41–42	13130
30	56–52			43	13131
31	52–48,5			44	13132
32	48,5–46		12/13	45	13133
33**	46–40		13	45–46	13134

* = siltig øvre del av laget, ** = Makro 33 inneholder glass (moderne påfylling)



Figur 8. Profil 1, lok. 4. Profiltegning og foto. Figur: Asle Bruen Olsen. Foto (mot N): LSH.

Vegetasjonen på lok. 4 var gressmark som trolig også benyttes til sauebeite. Gress dominerer, men det står også løvetann, hvitkløver, engsyre, vårkarse, krypsleie og skvallerkål på marka.

Laboratoriemetoder

Pollenanalyse

Fra de innsamlete pollenprøvene ble det tatt ut prøver på 1cm^3 som ble preparert etter standard metode (Fægri & Iversen 1989), der prøvene ble behandlet med flussyre og acetolyse. Det ble talt opp til en pollensum på ca. 1000 pollenkorn pr. prøve der det var mulig.

Til hjelp ved identifisering av pollenkorn ble Fægri & Iversen (1989), Moore *et al.* (1991), Punt & Hoen (1995) og Beug (2004) brukt i tillegg til referansesamlingen på pollenlaboratoriet ved Universitetet i Bergen. Resultatene er fremstilt i prosentdiagram, der en viser den prosentvise fordelingen av hver pollentype i de forskjellige nivåene en har tatt ut prøver. Hvert nivå er nummerert med prøvenummer og opptegnet etter dybde i pollendiagrammet. Pollendiagrammene er tegnet opp ved bruk av CORE 2.0 (Kaland & Natvik 1993).

I pollendiagrammet har en et totaldiagram til venstre som viser den prosentvise fordelingen mellom trær, busker, dvergbusker (bl.a. lyng) og urter. Derne kommer kurvene for hver art av de forskjellige pollentypene oppstilt under de samme kategoriene som i totaldiagrammet. Etter prosentkurvene for alle pollentypene kommer en kolonne som viser sum pollen (ΣP), som er antallet pollenkorn talt i hver prøve. Til høyre for denne kolonnen følger kurver for forskjellige sporetyper og kullstøvparkler. Disse er beregnet i prosent av ΣP + forekomsten av den enkelte mikrofossil. Finner en for eksempel 100 kullstøvparkler i en prøve med 900 pollen, blir verdien for kullstøv 10 %.

Nomenklaturen følger Lid & Lid (2005).

Resultat

Dateringer

Det ble sendt inn prøver til datering fra lokalitet 1 og 2. Prøvene ble datert ved Beta Analytic Inc. i Florida (U.S.A.) og resultatet er tegnet inn på profiltegnene samt gitt i tabell 9.

Tabell 9. Dateringer fra Klokkargarden, alle dateringene er på trekull. TN = tidligneolitikum, SN = senneolitikum, EB = eldre bronsealder, YB = yngre bronsealder, MVT = merovingertid, MA = middelalder, HT = historisk tid.

Lokalitet	Profil	VP-nummer	Beta-nummer	Alder Ukal.BP	Alder Kal.BC/AD	Tidsperiode
1	1	VP1	323177	4720 ± 30	BC 3630–3380	TN
		VP2	323178	3240 ± 30	BC 1600–1440	EB
		VP3	323179	2960 ± 30	BC 1290–1060	EB/YB
		VP4	323180	3140 ± 30	BC 1490–1320	EB
		VP5	323181	770 ± 30	AD 1220–1280	MA
2	1	VP6	323182	3370 ± 30	BC 1740–1610	SN/EB
		VP8	323183	3640 ± 30	BC 2130–1930	SN
		VP9	323184	3510 ± 30	BC 1920–1750	SN
		VP10	323185	3400 ± 30	BC 1750–1620	EB
		VP11	323186	1590 ± 30	AD 410–540	MVT
		VP12	323187	210 ± 30	AD 1650–1950	HT
		VP13	323188	210 ± 30	AD 1650–1950	HT

Pollenanalyse

Resultatet av pollenanalysen er vist for hver enkelt lokalitet.

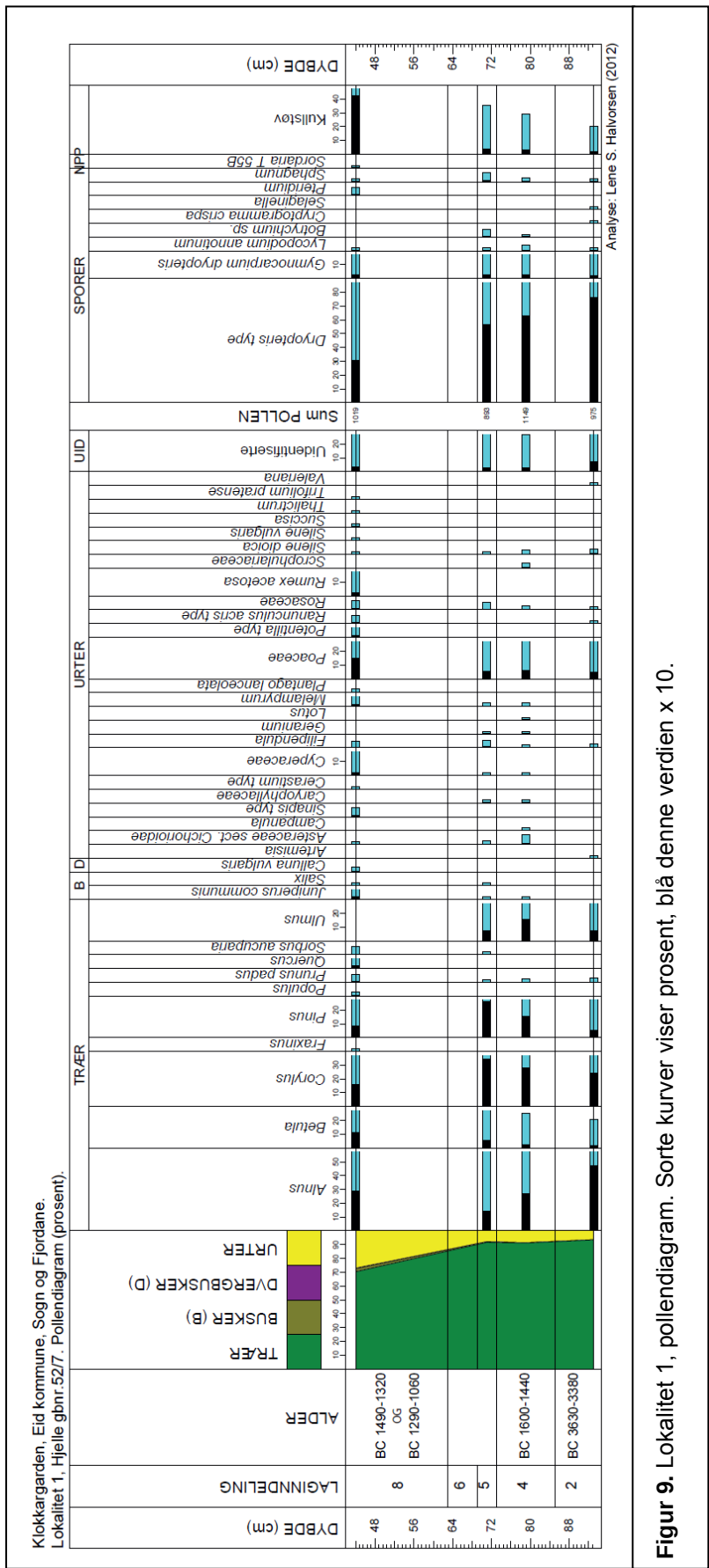
Lokalitet 1:

På denne lokaliteten ble det analysert 4 pollenprøver (figur 9).

Den nederste analyserte prøven er fra lag 2 som er datert til tidlig neolitikum (kal. BC 3630–3380). Det er mye treslagspollen; or (*Alnus*) og hassel (*Corylus*) dominerer, men alm (*Ulmus*), furu (*Pinus*) og bjørk (*Betula*) er også til stede. Mengden urtepollen er lav, og av de artene som er funnet er det urter tilknyttet fuktig jordsmonn som mjødurt (*Filipendula*) og vendelrot (*Valeriana*). Det er opp mot 70 % bregnesporer i dette laget.

Neste analyserte prøve er fra lag 4, et lag som er datert til eldre bronsealder (kal. BC 1600–1440). Det er fortsatt mye treslagspollen, det er dominans av hassel og or samt økende mengde furu og alm i forhold til forrige lag. I tillegg er det litt hegg (*Prunus padus*) og einer (*Juniperus*) og selv om mengden urter fortsatt er lav er antallet urtetaksa nesten doblet i forhold til forrige lag. Dette kan tyde på noe mer lysåpne forhold på lokaliteten på dette tidspunktet.

Den neste analyserte prøven er fra lag 5 som ikke er datert. Prøven inneholder mye treslagspollen og det er hassel og furu som dominerer av treslagene. Det er en liten økning i bjørk og forekomst av rogn (*Sorbus aucuparia*). Det er fortsatt relativt lave pollenverdier for urter.



Den øverste analyserte prøven er fra lag 8 som er datert på to steder i profilen. Der den analyserte pollenprøven er tatt ut (i venstre del av profilen) er laget datert til eldre bronselader (kal. BC 1490–1320), i høyre del av profilen er laget datert til overgangen mot yngre bronsealder (kal. BC 1290–1060).

Polleninnholdet i denne prøven skiller seg markant fra de andre analyserte pollenprøvene. Det er nedgang i mengden treslagspollen til 70 % med or som dominerende treslag. Det er en del hassel til stede samt mer bjørk enn i prøvene fra lagene under. Det er en del eik og økning i rogn og hegg samt forekomst av osp (*Populus*). Mengden urter øker, og det er en dobling av antall taksa i forhold til i forrige lag. Gress øker og det er forekomst av engplanter inkludert taksa som indikerer beite (*sensu* Behre 1981); smalkjempe (*Plantago lanceolata*), engsyre (*Rumex acetosa*), blåknapp (*Succisa*), engsmelle (*Silene vulgaris*), rødkløver (*Trifolium pratense*) og engsoleietype (*Ranunculus acris* type). Mengden kullstøv øker til over 40 % i dette laget.

Pollendiagrammet viser vegetasjonen på lokaliteten fra tidligneolitikum til eldre bronsealder. Det har i hele perioden stått en god del trær på stedet, i den tidligste perioden var vegetasjonen dominert av or og hassel. Mest sannsynlig har det stått en del or på fuktige steder bl.a. langs Eidselva mens hassel har dominert på flatene og i sørvendte skråninger der det også har stått en del alm. Undervegetasjonen var trolig dominert av bregner med mjødurt og vendelrot i kanten mot elva.

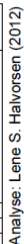
I eldre bronsealder har vegetasjonen blitt åpnere. Trolig har det fortsatt stått en del trær her, spesielt langsmed elva, men områder på elvesletta har trolig blitt åpnet for beite.

Lokalitet 2, profil 1:

I denne profilen ble det analysert fem pollenprøver. Resultatet av analysen er vist i figur 10 der pollenprøvene er satt opp etter lagnummer, med laveste nummer nederst i diagrammet. Både lag 4 og lag 6 er bunnlag i profilen; lag 4 i den myrholdige delen (til venstre i profilen), lag 6 i den tørrere delen (til høyre i profilen), men lag 6 er satt over lag 4 (og lag 5) etter nummereringen fra profiltegningen (figur 5).

Lag 4 er datert til eldre bronsealder (kal. BC 1740–1610), og pollenprøven fra dette laget domineres av treslagspollen. Det er omtrent like deler or og hassel i prøven, litt furu og noe alm, rogn, bjørk og hegg samt litt einer og vier/selje (*Salix*). Det er lave verdier for urtene men det er forekomst av arter som indikerer eng og/eller beiteaktivitet på lokaliteten som smalkjempe, engsyre, engsoleie og maure (*Galium*). Ellers er det en del mjødurt og litt halvgress (*Cyperaceae*) som indikerer fuktige forhold. Prøven inneholder en god del bregnesporer, men lite sporer fra torvmoser (*Sphagnum*).

Neste analyserte prøve er fra lag 5 (ikke datert lag) og her er det fortsatt mye treslagspollen. Hassel dominerer, men det er også en del or, bjørk og furu samt noe alm og rogn. Det er fortsatt lite urter til stede og stort sett de samme artene som i lag 4. Det er noe lavere verdier for bregnesporer samt forekomst av pollen fra tjønnaks (*Potamogeton*) som er vannlevende planter.



Figur 10. Lokaltet 2, pollendiagram. Sorte kurver viser prosent, blå denne verdien x 10.

Lag 6 er datert til senneolitikum (kal. BC 2130–1930) og pollenprøven fra dette laget inneholder også mye treslagspollen. Hassel dominerer og det er en del or samt litt bjørk og furu men lite alm og rogn i prøven. Antallet urtetaksa er omtrent doblet i denne prøven i forhold til prøvene fra lag 4 og 5. Det er forekomst av de samme eng-/beiteindikerende artene som ble funnet i lag 4 i tillegg til taksa som storkenebb (*Geranium*) og småsyre (*Rumex acetosella*). I denne prøven er det også forekomst av sporer fra møkkindikerende sopp som *Gelasinospora* (vokser også på trekull), *Sordaria* og *Cercophora* (van Geel *et al.* 2003, van Geel 2006, Cugny *et al.* 2010). Mengden kullstøv når 90 % i denne prøven.

Neste analyserte prøver er fra lag 9 som er datert til senneolitikum (kal. BC 1920–1750). Det er fortsatt mye treslagspollen, or, hassel, bjørk og furu samt noe rogn og alm. Andre treslag har kun lave prosenter. Det er omtrent de samme urtene som en så i lag 6 men økte verdier for gress, engsyre og stornesle (*Urtica*). Det er noe mindre kullstøv enn i forrige prøve men fortsatt 75 %.

Den øverste analyserte prøven i profilen er fra lag 19 som er datert til folkevandringstid (kal. AD 410–540). I denne prøven er det ca. 65 % treslagspollen hvor det er omtrent like mengder or og hassel samt en del bjørk og eik. Av urter er det en del av de samme som en så i lag 6 og lag 9; smalkjempe, engsyre, stornesle, engsyre samt gress. Det er lite bregnesporer i prøven, litt møkkindikerende soppsporer og over 80 % trekull.

De analyserte prøvene fra denne lokaliteten spenner fra senneolitikum til folkevandringstid. Det er spor etter beiteaktivitet på lokaliteten i hele perioden, men vegetasjonen har trolig også vært til dels ore- og hasseldominert skog/skogholt i området, spesielt i den tidligste perioden.

Lokalitet 4

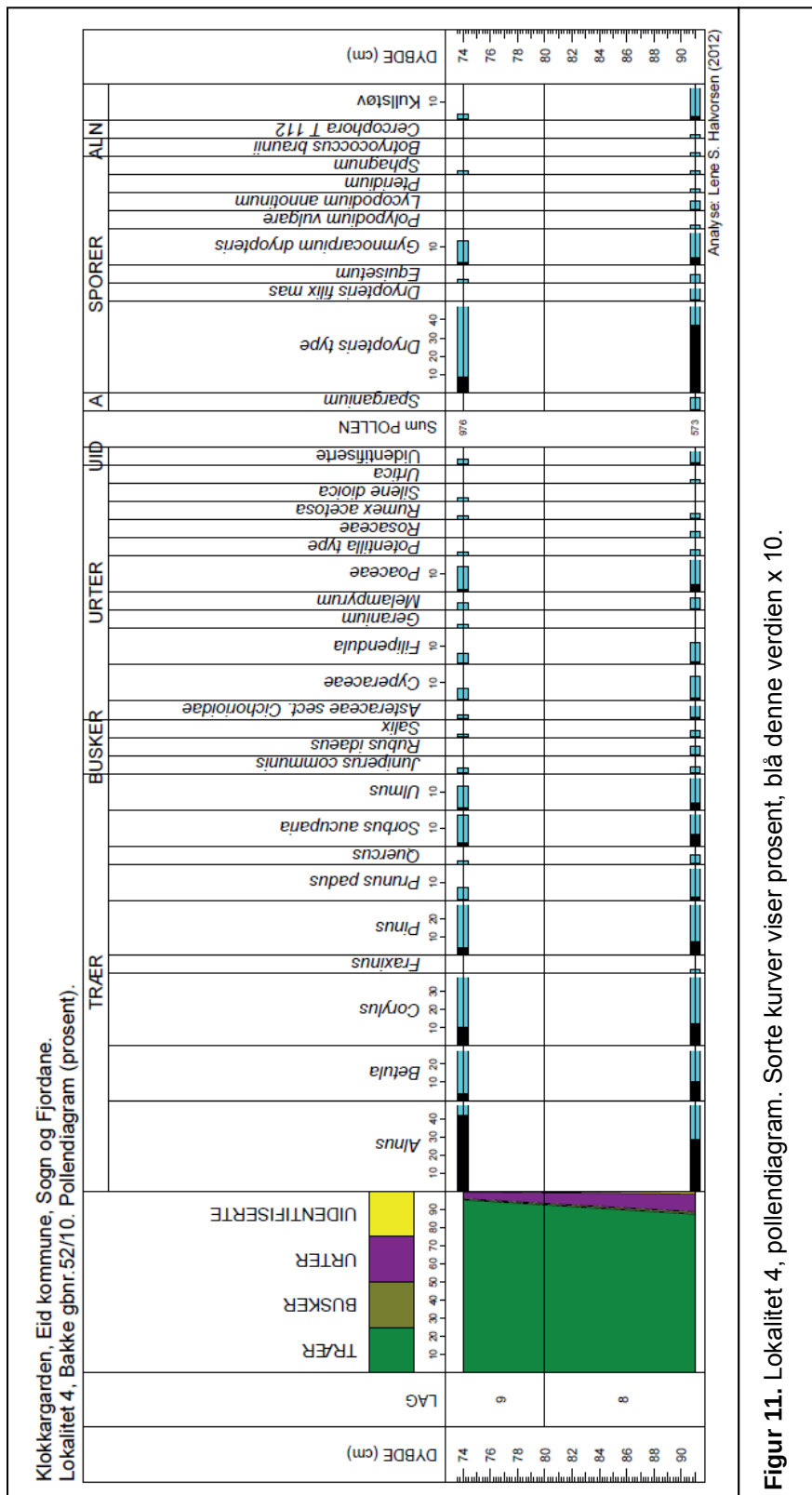
Det ble funnet glass i lag 13 under uttaket av makrofossilprøvene noe som viser at dette mest sannsynlig er et påfyllingslag. Da man var usikker på hvor mye som eventuelt var omrota ble det kun analysert to prøver fra denne lokaliteten. Prøvene ble analysert for å kartlegge eventuell jordbruksaktivitet i de nederste lagene i profilveggen. Resultatet av analysen er vist i figur 11.

Den nederste analyserte prøven er fra bunnen av lag 8 og her er det rundt 90 % treslagspollen. Mest or, men også en del hassel, bjørk, rogn, alm, furu, hegg og litt eik. Det er lite urter til stede og kun et par prosent gresspollen. Av urtene er engplanter som engsyre, tepperotttype (*Potentilla* type) og storkenebb til stede men alle med lave prosenter. I tillegg til engplanter er det planter som indikerer åpent vann og/eller fuktig jordsmonn i prøven, bl.a. er det pollen fra piggeknope (*Sparganium*) som lever i innsjøer og sumper, dessuten er det spor etter grønnalgen *Botryococcus braunii*.

Den øverste analyserte prøven er fra lag 9 og det er 95 % treslagspollen i denne prøven. Det er mest or, men også noe hassel og furu samt lave verdier for andre treslag. Det er lite urter i prøven, men stort sett de samme typene som ble funnet i prøven fra lag 8. Mengden sporer er mindre i lag 9, og det er heller ikke spor etter akvatiske planter/organismer i denne prøven.

Prøvene fra lokalitet 4 viser ikke spor etter jordbruksaktivitet i de to nederste lagene, og det ble derfor ikke sendt inn dateringer fra denne profilen. Det har trolig vært fuktig oreskog på

lokaliteten i perioden som er dekket av disse to lagene. Der en har hatt tørrere jordsmonn har nok treslag som hassel og furu vært dominerende.



Vegetasjonshistorien for området Bakke–Hjelle

Prøvene fra lokalitet 4 er fra udaterte lag, men da pollensammensetningen i bunnlaget der ligner det en finner i lag 4 og 5 på lokalitet 2 er laget trolig også fra overgangen mot eldre bronsealder.

Mye skog i tidligneolitikum

Denne perioden er representert ved lokalitet 1 og vegetasjonen her var dominert av skog. Det er mye or og hassel samt noe alm og undervegetasjonen er trolig dominert av bregner.

Begynnende beite i senneolitikum

Ved lokalitet 2 er det i denne perioden tegn til åpning av vegetasjonen og spor etter beite. Vegetasjonen er fortsatt dominert av skog/trær, så det er trolig relativt små områder som er åpnet for beite.

Beite i bronsealder

Overgangen mot eldre bronsealder er representert ved lokalitet 2 (og trolig også på lokalitet 4). Ved lokalitet 1 er det prøver fra et lag som er datert til eldre bronsealder og overgangen mot yngre bronsealder. På alle lokaliteter ser en spor etter beite, men vegetasjonen har trolig ikke vært veldig åpen. Det er mye pollen fra både or og hassel som indikerer fortsatt forekomst av skog/trær.

Folkevandringstid

Denne perioden er kun representert ved lokalitet 2 og prøven herfra viser at det fortsatt er beite som påvirker vegetasjonen. Det er en liten nedgang i treslagspollen, men fortsatt står det nok mye trær i området.

Sammendrag

Denne undersøkelsen gir et innblikk i vegetasjonshistorien for området ved Hjelle fra tidligneolitikum til folkevandringstid.

Vegetasjonen virker ikke å ha vært spesielt åpen og det har trolig stått en god del trær i området, da spesielt or og hassel. Det har kanskje stått mye or langsmed elva og på fuktige områder (fuktige lier og/eller oresumpskog) som har gitt de høye verdiene for orepollen i prøvene. Hassel har trolig stått der en har hatt tørrere jordsmonn og dannet mer lysåpen krattskog. I senneolitikum skjer en åpning i vegetasjonen og en får inn spor etter beite. Beitesporene finner en fortsatt gjennom eldre bronsealder. Det er kun analysert en prøve fra jernalder ved lokalitet 2 og her er det fortsatt beite en ser spor etter.

Resultatene fra denne undersøkelsen stemmer relativt bra med undersøkelser gjort ellers i området. På Hjelle ved krysset mellom E39 og Rv15 (gbnr.52/8) ble det vist at en hadde korndyrking og beite fra eldre bronsealder. Her var vegetasjonen ellers dominert av or og hassel (Halvorsen 2005), noe som stemmer med det en fant under nåværende prosjekt. Denne dominansen av or og hassel i neolitikum fant man også på Indre Skårhaug (ca.1,5 km nordvest for sentrum av Nordfjordeid, ved Eidsfjorden) og her var det også spor etter korndyrking og beite i denne perioden (Halvorsen 2010). En undersøkelse gjort på Myklebust (Golvseengane) ga spor etter beite og korndyrking fra yngre bronsealder frem mot vikingtid, og her var også de dominerende treslagene or og hassel (Halvorsen 2009).

Or og hassel synes dermed å være viktige treslag i Nordfjordeid i tidligere tider. Manglende spor av korndyrking i dette prosjektet sammenlignet med tidligere prosjekt kan skyldes nærheten til elva, og til dels analyse av torvaktige avsetninger.

Litteratur

Behre, K.-E. (1981) The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23, pp. 225–245.

Cugny, C., Mazier, F., Galop, D. (2010) Modern and fossil non-pollen palynomorphs from the Basque mountains (western Pyrenees, France): the use of coprophilous fungi to reconstruct pastoral activity. *Veget. Hist. Archaeobot.* 19: 391–408.

Fægri, K. & Iversen, J. (1989) Textbook of pollen analysis. 4.ed. By: Fægri, K., Kaland, P.E. & Krzywinski, K. John Wiley & Sons, 328 pp.

Halvorsen, L. S. (2005) Paleobotanisk rapport. Prosjekt E39, Eid kommune, Sogn og Fjordane. Paleobotanisk rapport fra Bergen Museum, De Naturhistoriske samlinger. Upublisert rapport. 13 s

Halvorsen, L. S. (2009) Vegetasjonshistoriske undersøkelser på Golvsengane (Myklebust), Eid kommune, Sogn og Fjordane. Paleobotanisk rapport fra Bergen Museum, De Naturhistoriske samlinger. Upublisert rapport. 19 s.

Halvorsen, L. S. (2011) Vegetasjonshistorisk undersøkelse ved Indre Skårhaug gbnr. 42/1, Eid kommune, Sogn og Fjordane. Paleobotanisk rapport fra Universitetsmuseet i Bergen, De Naturhistoriske samlinger. Upublisert rapport. 28 s.

Kaland, P. E. & Natvik, Ø. (1993) Core 2.0 Unpublished computerprogram

Lid, J. & Lid, D. T. (2005) Norsk flora. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.

Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson, M. E. (1991) Pollen Analysis. 2.ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 216 pp.

Punt, W. & Hoen, P. P. (1995) Caryophyllaceae key. The Northwest European Pollen Flora VII. *Rev. Palaeobot. And Palynol.* 88, 1–4, pp. 83–272

van Geel, B. (2006) Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82(3–4): 313–329.

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. *Jour. Arch. Sci.* 30, 873–883.

Appendiks

Lokaliteten ble gitt botanisk lokalitetsnummer BI 893. Alle de innsamlete prøvene ble registrert og gitt katalognummer som vist i tabell A.

Tabell A. Oversikt over katalognummer gitt til de innsamlete prøvene fra Klokkargarden.

Lokalitet	Profil	Prøvetype	Katalog-nummer
1		Pollen	K-52262–52281
		Makrofossil	Kat.13140–13152
2	1	Pollen	K-52203–52234
		Makrofossil	Kat.13102–13123
	2	Pollen	K-52253–52261
		Makrofossil	Kat.13135–13139
4		Pollen	K-52235–52252
		Makrofossil	Kat.13124–13134