



Kollsnes Naturgasspark Blomøy, Lokalitet 1 (ID 108942)

Lokalitet 2 (ID 108943) og Lokalitet 52 (ID 94832)

Gnr.240/bnr.151 og gnr.242/bnr.102

Øygarden kommune, Vestland

**To små tidligmesolittiske lokaliteter og en heller med
bruksfaser fra tidligmesolitikum, seinmesolitikum,
tidlig- og mellomneolitikum, og kulturlag fra
seinneolitikum**

av Christine Tøssebro og David Simpson

Rapportnr. 11 - 2024





UNIVERSITETSMUSEET I BERGEN
Avdeling For Kulturhistorie

Fylke	Vestland
Kommune	Øygarden
Gårdsnavn	
G.nr./b.nr.	240/151 og 242/102
Prosjektnavn	Kollsnes Naturgasspark
Prosjektnummer	677
Kulturminnetype	Steinalderlokaliteter og heller
Lokalitetsnavn	Kollsnes Lokalitet 1, Lokalitet 2 og Lokalitet 52
ID nr. (Askeladden)	ID 108942, ID 108943 og ID 94832
Tiltakshaver	Kollsnes Naturgasspark
Ephortenummer	2018/6223
Saksbehandler	David Simpson
Intrasisnummer	UM_2021_004
Aksesjonsnummer	2021/41, 2021/42, 2021/43
Museumsnummer (B/BRM)	B18703, B18704 og B18705
Fotobasenummer (Bf)	Bf10442
Tidsrom for utgraving	18. mai – 16. juni 2021
Prosjektleder	David Simpson
Rapport ved:	Christine Tøssebro og David Simpson
Rapport dato:	18.04.2024

Innhold

1	Undersøkelsens rammer	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Kronologisk rammeverk	6
1.3	Tidsrom og deltagere	7
2	Kulturminner, registrering, landskap	8
2.1	Tidligere funn og registrerte kulturminner fra området.....	8
2.2	Registreringen.....	9
2.2.1	Lokalitet 1 (Id-108942)	10
2.2.2	Lokalitet 2 (Id-108943)	10
2.2.3	Lokalitet 52 (Id-94832)	11
2.3	Topografi og landskap.....	12
2.3.1	Lokalitet 1	13
2.3.2	Lokalitet 2	13
2.3.3	Lokalitet 52	13
3	Praktisk gjennomføring av utgravingsprosjektet	17
3.1	Problemstilling og målsetting	17
3.2	Metode.....	18
3.3	Dokumentasjon.....	18
3.3.1	Digital dokumentasjon.....	18
3.3.2	Øvrig dokumentasjon	19
3.3.3	Vitenskapelige prøver.....	19
3.4	Utgravingens forløp	20
3.4.1	Lokalitet 1 og 2	20
3.4.2	Lokalitet 52	21
	Undersøkelsen.....	23

3.5	Lokalitet 1.....	23
3.5.1	Utgravde arealer.....	23
3.5.2	Stratigrafi.....	24
3.5.3	Funnmateriale.....	25
3.5.4	Datering.....	26
3.5.5	Funndistribusjon og spredningsmønster.....	26
3.5.6	Tolkning.....	27
3.6	Lokalitet 2.....	27
3.6.1	Utgravde arealer.....	27
3.6.2	Stratigrafi.....	28
3.6.3	Strukturer.....	29
3.6.4	Funnmateriale.....	30
3.6.5	Datering.....	30
3.6.6	Funndistribusjon og spredningsmønster.....	30
3.6.7	Tolkning.....	31
	Lokalitet 52.....	32
3.6.8	Utgravde arealer.....	32
3.6.9	Stratigrafi.....	36
3.6.10	Beskrivelse av strukturer.....	42
3.6.11	Funnmateriale.....	42
3.6.12	Datering.....	48
3.6.13	Funndistribusjon og spredningsmønster.....	52
3.6.14	Naturvitenskap.....	56
3.6.15	Tolkning.....	59
4	Sammenfatning, tolkninger og perspektiver.....	59

Vedlegg:

Tilvekstlister

Fotoliste

Tegningliste

Prøveliste

Dateringsrapporter

Notat fra foreløpig visuell analyse av osteologisk materiale

Botanisk rapport

Tre lokaliteter på Blomøy i Øygarden kommune ble arkeologisk undersøkt. To av lokalitetene (Lokalitet 1 og Lokalitet 2) er på bakgrunn av høyde over havet (17 moh.) datert til tidligmesolitikum. Den siste lokaliteten (Lokalitet 52) er en heller med bruksfaser som strekker seg gjennom hele steinalderen fra tidligmesolitikum til seinneolitikum. Helleren ligger på 21 moh. og har kun vært strandbundet i tidligmesolitikum. En distinkt kulturlagsfase er datert til seinneolitikum, og vitner om omfattende aktivitet i denne perioden. I tillegg til arkeologi har det også blitt utført botaniske analyser av materiale fra hellerlokaliteten. Lokalitetene knyttes til jakt, fangst og fiske. Hellerlokaliteten har i tillegg vært brukt i forbindelse med beiting i seinneolitikum.



Figur 1. Kart som viser beliggenheten til de tre undersøkte lokalitetene i Kollsnes Naturgasspark på øyen Blomøy i Øygarden kommune.

1 Undersøkelsens rammer

1.1 Bakgrunn

Bakgrunnen for undersøkelsene er detaljreguleringsplan for Kollsnes Næringspark/ Naturgassparken, Reguleringsplan ID 1259_20150002. Målsetning med planendringen er å regulere mer brukbare og sammenhengende industri- og næringsareal. Eksisterende virksomheter er tenkt videreført. Anlegg for mottak og videreføring av CO₂-gass for lagring under havbunn i Smeaheiaområdet i Nordsjøen er planlagt etablert på Ljøsnøyna nordøst i planområdet. Det er planlagt masseuttak, og store deler av planområdet er foreslått utplanert til 3 moh. og 9 moh. Tiltakshaver for planen er Naturgassparken Vest AS. Rambøll Norge AS er utførende konsulent

Det er fra før kjent en ti-talls automatisk fredete kulturminner samt en rekke ikke fredete funn i planområdet. Flere lokaliteter har blitt fjernet i forbindelse med frigivnings-granskinger. Hordaland fylkeskommune utførte en arkeologisk registrering i planområdet i perioden 24.07. – 24.08.2017. I denne forbindelse ble det påvist et automatisk fredet kulturminne (Askeladden id 230720) og flere funn ble bekreftet som, eller ble omdefinert til, funnsteder.

Bergens Sjøfartsmuseum har gjennomført arkeologiske registreringer i planens sjøareal i 2001 og 2005. Det ble ikke påvist viktige marine funn og Bergens Sjøfartsmuseum har ikke merknader til planforslaget.

I planområdet er det dermed påvist til sammen 13 automatisk fredete kulturminner, 9 funnsteder, en oppmuring i en heller som er tolket til å være moderne, og en tuft som også er tolket til å være fra etterreformatorisk tid. De automatisk fredete kulturminnene består av en gravhaug fra jernalder og 12 steinalderlokaliteter. Det ble søkt om dispensasjon fra Lov om kulturminner for 12 av de automatisk fredete kulturminnene i planområdet. En av de automatisk fredete steinalderlokalitetene i planområdet (id 94874) er ble foreslått vernet.

Søknad om dispensasjon fra Lov om kulturminner for Askeladden id 94829, 94830, 94832, 94815, 94816, 94818, 94819, 94821, 94833, 108942, 108943 og 230720 ble mottatt av Universitetsmuseet i Bergen 24.05.2018 (brev datert 22.05.2018). Svarfrist ble satt til 03.07.2018. Universitetsmuseets tilrådning med plan og budsjett ble sendt 29.06.2018, og Riksantikvarens tillatelse for inngrep ble mottatt 06.07.2018. Reguleringsplan ble vedtatt 12.12.2018, og bestilling av §10 vedtak for tre av lokalitetene i den nordlige delen av planområdet, id 94832, 108942 og 108943, ble mottatt 16.04.2020.

1.2 Kronologisk rammeverk

Det kronologiske rammeverket for de arkeologiske undersøkelsene er basert på de store referansearbeidene som har blitt gjort i Vest-Norge og Skandinavia de siste 30 år (se tabell under). Dateringsresultater i rapporten blir oppgitt i kalibrerte kalenderår innenfor et standardavvik med 96 % sannsynlighet (2 sigma). Alle dateringer i rapporten er kalibrert i programvaren Oxcal.

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

Tabell 1. Det kronologiske rammeverket for arkeologiske undersøkelser på Vestlandet oppgitt i ukalibrerte 14C-år og kalibrerte kalenderår (STA: Olsen 1992, Bergsvik 2002, SN/BA: Vandkilde mfl. 1996, JA: Solberg 2000).

1.3 Tidsrom og deltagere

De arkeologiske undersøkelsene ble utført i perioden 18.05.2021 til 16.07.2021 og omfattet totalt åtte personer (se tabell under). Botanikerne Kari Loe Hjelle og Anette Overland bidro med henholdsvis ett og to dagsverk i felt, og osteolog Liselotte Takken bidro med ett dagsverk i felt. Gravemaskin med fører ble leid inn fra Sartor Maskin, totalt seks dagsverk.

Etterarbeidet på den digitale dokumentasjonen ble gjort av Cornelia Albrektsen i januar/februar 2022. Øvrig etterarbeid i form av prøvebehandling, katalogisering av funn og rapportering ble gjort av Christine Tøssebro vinteren 2021/2022. Det botaniske etterarbeidet ble utført av Ingvild Mehl vinteren 2021/2022, og analyse av de osteologiske prøvene ble gjort av Liselotte Takken vinteren 2021/2022.

Navn	Rolle	Lok	Dagsverk
Christine Tøssebro	Utgravningsleder	Alle	45
Cornelia Albrektsen	Feltleder GIS	Alle	45
Margrethe Hope Langhelle	Feltleder	52	40
Mona Karin Boge	Feltarkeolog	52	45
Jonas Martinussen	Feltarkeolog	52	20
Fredrik Solli	Feltleder	1 og 2	20
Vemund Emil Hoffmann	Feltarkeolog	1 og 2	20
Morten Vetrhus	Feltarkeolog	Alle	15
Totalt antall dagsverk:			250

Tabell 2. Tabell over feltpersonale på prosjekt Kollsnes Naturgasspark 2021.

2 Kulturminner, registrering, landskap

2.1 Tidligere funn og registrerte kulturminner fra området

Det er kjent et stort antall steinalderlokaliteter i Øygarden kommune. Mange av disse ble registrert i forbindelse med Troll-prosjektet, 2,5 km lenger vest på Kollsnes enn gjeldende tiltak (Nærøy 1994). De omdiskuterte funnene fra Blomvåg ligger 2 km mot sør. Ellers har det i nyere tid blitt undersøkt steinalderlokaliteter på Rong (5 km mot sør), Tjeldstø (5 km mot nord), Ågotnes (19 km mot sør) og Knapskog (20 km mot sør). Eldre steinalderundersøkelser i området inkluderer Sture (8 km mot nord) og Vindenes (14 km mot sør).



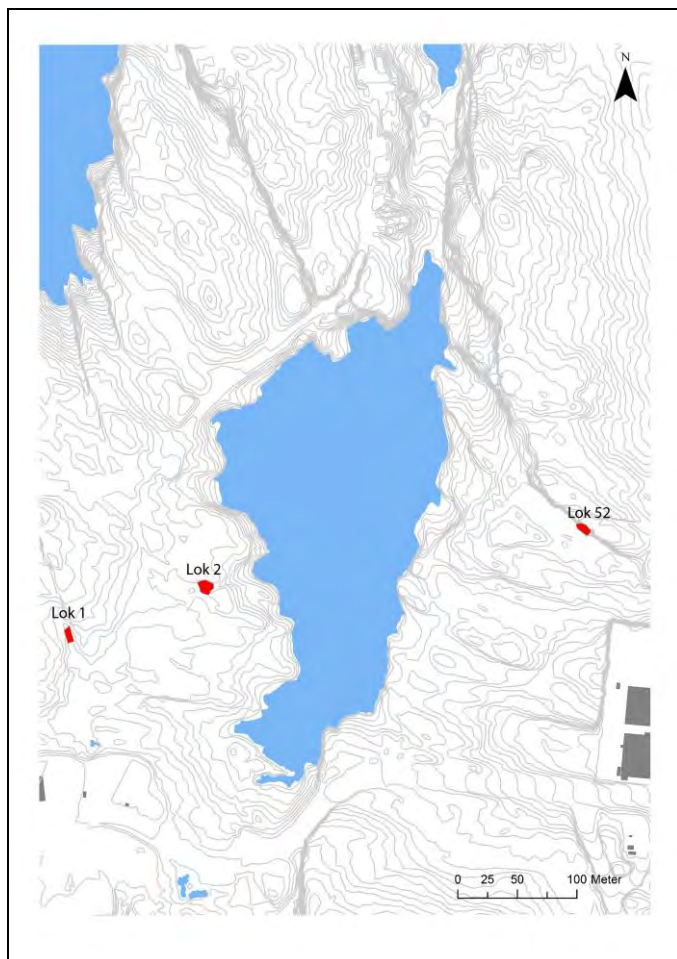
Figur 2. Kart over registrerte kulturminner i området. De undersøkte lokalitetene nord på Blomvåg er merket inn.
Kilde: Askeladden.no

2.2 Registreringen

Kollsnes har blitt registrert arkeologisk av Hordaland Fylkeskommune i flere omganger. Undersøkellesmetoden har vært manuell prøvestikking, bruk av sonderingsbor og visuelt overflatesøk. Innenfor det aktuelle planområdet er det påvist en gravhaug fra jernalder og 12 lokaliteter fra steinbrukende tid. Kun tre av disse lokalitetene omfattes av gjeldende undersøkelse. I 1996 utførte HFK registreringer i forbindelse med utvidelse av reguleringsplanen for Kollsnes Næringspark (Aksdal 1996). Hellerlokaliteten (Lokalitet 52) ble påvist under disse undersøkelsene. I 2007 ble det gjort ytterligere registreringer (Linge 2007), og to nye lokaliteter fra steinbrukende tid ble påvist. Begge disse lokalitetene er omfattet av de arkeologiske undersøkelsene i 2021 (Lokalitet 1 og 2).

Askeladden-ID	Lokalitetsnavn	Type	År	Antall funn	Råstoff	H.o.h.	Datering	Areal m ²
Id-94832	Lokalitet 52	Heller	1996	23	Flint, kvarts, bergkrystall, bergart	20 m	Steinbrukende tid	30-50
Id-108942	Lokalitet 1	Åpen	2007	5	Flint	18 m	Steinbrukende tid	25
Id-108943	Lokalitet 2	Åpen	2007	6	Flint	17 m	Steinbrukende tid	25

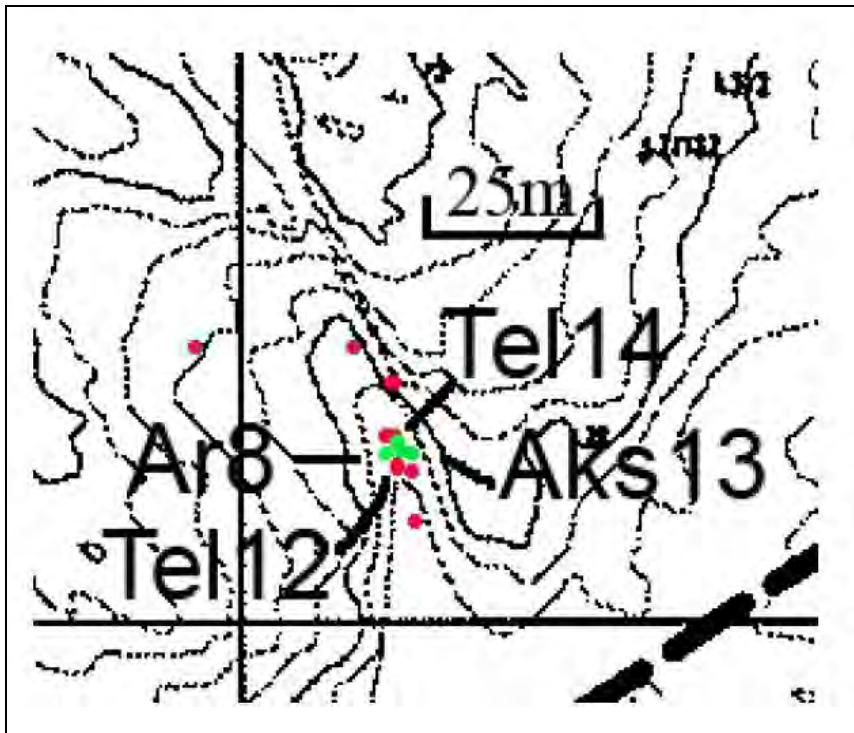
Tabell 3. Oversikt over registrerte lokaliteter omfattet av gjeldende arkeologiske undersøkelse.



Figur 3. Kart over de tre lokalitetene berørt av gjeldende undersøkelse.

2.2.1 Lokalitet 1 (Id-108942)

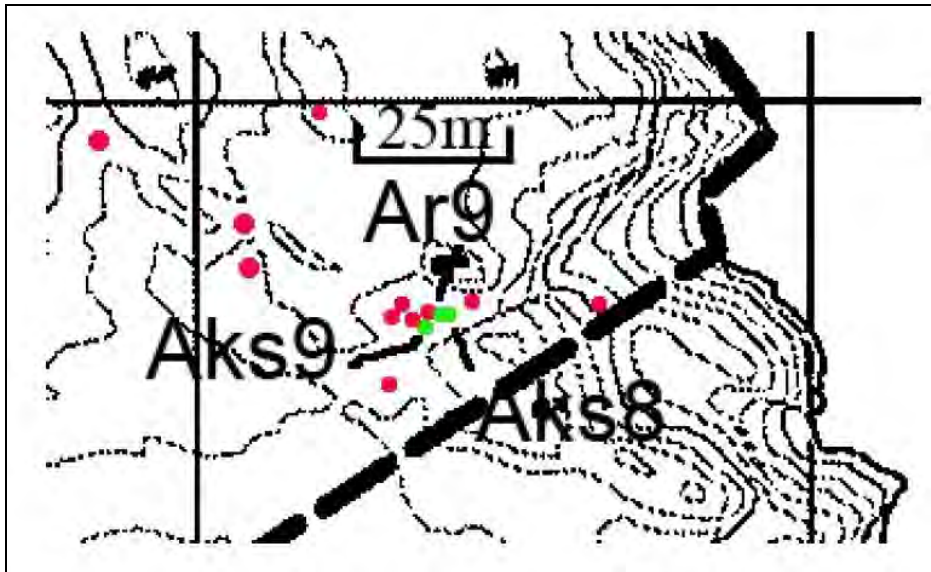
Lokaliteten ble påvist under Hordaland Fylkeskommunes registreringer i 2007 (Linge 2007), og ligger i et nord-sørgående daldrag vest for Hellevatnet. Det ble gjort funn i fire prøvestikk som lå nær hverandre sentralt på flaten, med avgrensende negative prøvestikk i nord og sør. Mot øst og vest var lokalitetsflaten avgrenset naturlig av slake skråninger uten løsmasser. Lokaliteten ble antatt å ha et areal på rundt 25 m². Funnmaterialet omfatter fire avslag/biter og én mulig bipolar kjerne, alle i flint. Lokaliteten er ikke nærmere datert enn til steinbrukende tid.



Figur 4. Kart over Lokalitet 1 med positive prøvestikk markert med grønt og negative prøvestikk markert med rødt (Linge 2007: 7).

2.2.2 Lokalitet 2 (Id-108943)

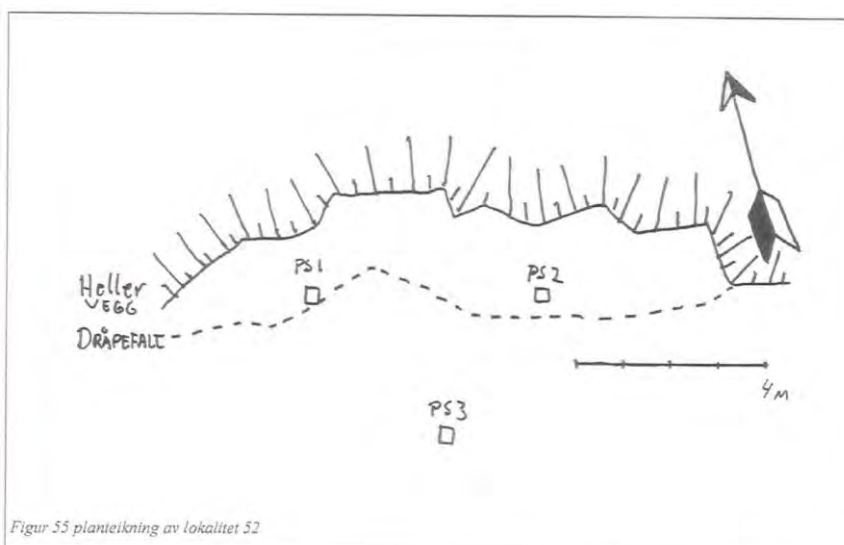
Lokaliteten ble påvist under Hordaland Fylkeskommunes registreringer i 2007 (Linge 2007), og ligger på en liten myrflate naturlig avgrenset av berg på de fleste sider unntatt mot nordøst hvor det går et drag ned mot Hellevatnet. Det ble gjort funn i tre prøvestikk sentralt på flaten, med seks avgrensende negative prøvestikk rundt. Lokaliteten ble beregnet å ha et areal på omkring 25 m². Funnmaterialet omfatter seks avslag/biter av flint. Lokaliteten er ikke nærmere datert enn til steinbrukende tid.



Figur 5. Kart over Lokalitet 2 med positive prøvestikk markert med grønt og negative prøvestikk markert med rødt (Linge 2007: 9).

2.2.3 Lokalitet 52 (Id-94832)

Lokaliteten ble påvist under Hordaland Fylkeskommunes registrering i 1996 (Aksdal 1996). Området ligger ca. 20 m.o.h, på østsiden av Hellevatnet, og består av en øst-vest-gående forkastning, med flere hellere langs en i overkant av 100 m lang bergvegg. Foran helleren lå et 150 m langt og 30 m bredt myrbasseng med en dybde på opptil 2,5 m, som gjorde det vanskelig å undersøke denne delen av området. Det ble gjort tre positive prøvestikk i helleren, som påviste selve lokalitetsflaten. Negative prøvestikk ble ikke dokumentert. Lokaliteten ble estimert til å være mellom 30-50 m² stor, hvor av 20 m² lå under dråpefallet. Funnmaterialet bestod av totalt 23 avslag av flint, kvarts, bergkrystall og bergart. På bakgrunn av mangel på diagnostiske funn, samt lokalitetens høyde over havet, kunne lokaliteten ikke nærmere dateres enn til steinbrukende tid.

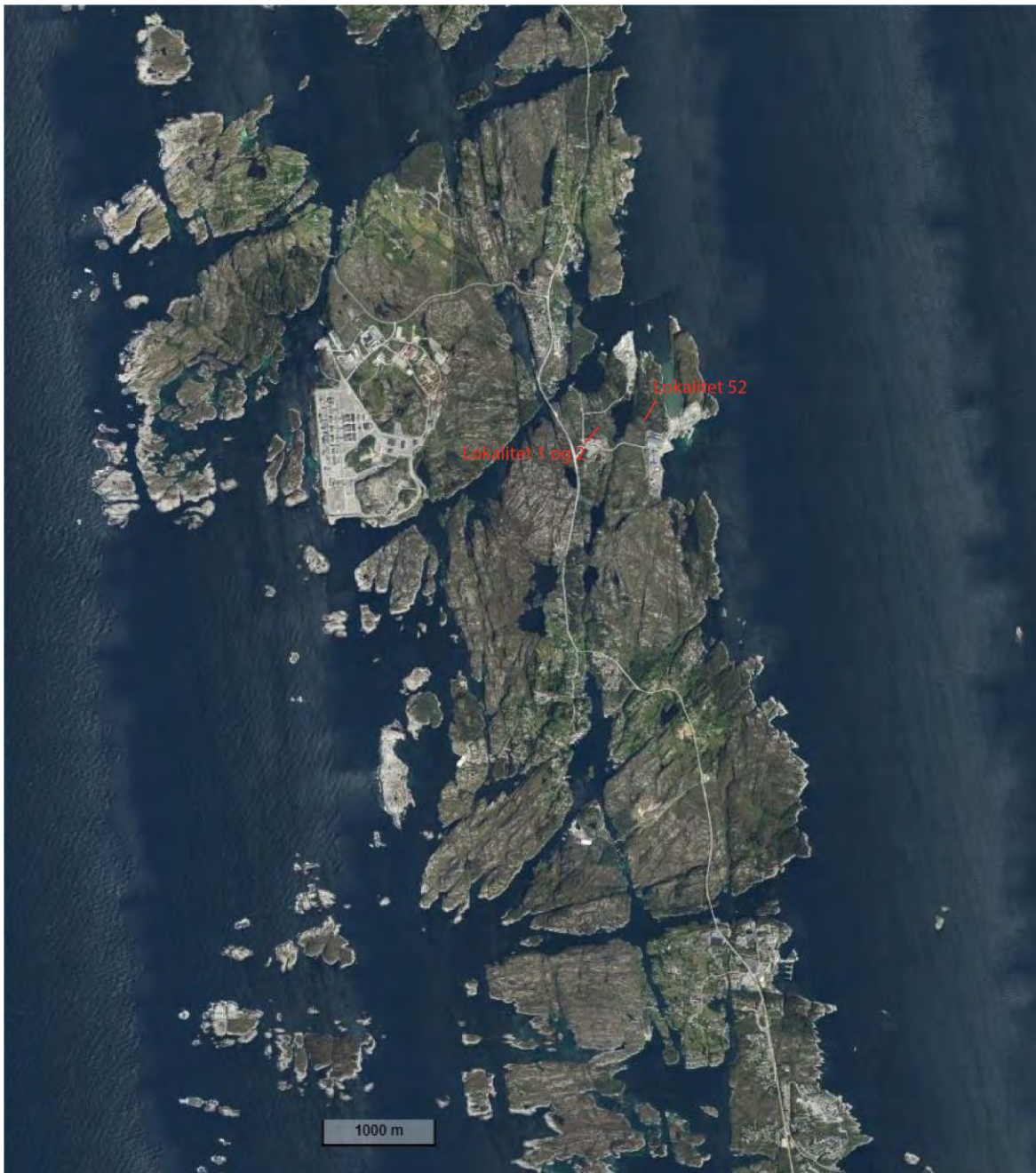


Figur 55 planteikning av lokalitet 52

Figur 6. Plantegning av Lokalitet 52 (Aksdal 1996: 47).

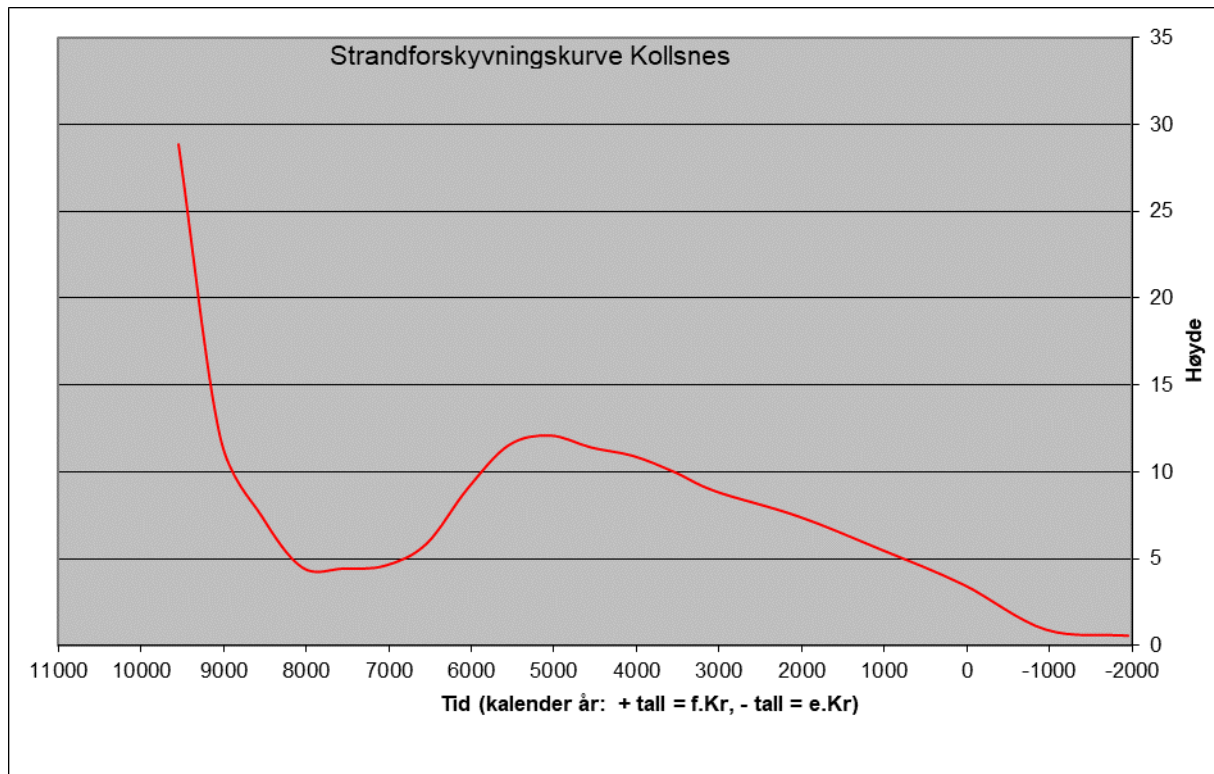
2.3 Topografi og landskap

Øygarden kommune er en nord-sør-orientert øygruppe i ytterkystsonen utenfor Bergen, i Vestland fylke. Øygruppen ligger eksponert til, med Nordsjøen mot vest og Hjeltefjorden mot øst. De undersøkte lokalitetene ligger på østsiden av øyen Blomøy, i en høyde mellom 17-20 moh. Landskapet er småkupert med bergknauser og lyng og små vann, og med daldrag med myr, lav buskvegetasjon, småtrær, og stedvis plantet gran. Terrenget i undersøkelsesområdet er lavt, opp mot 45 moh. på det høyeste punktet. Hellevatnet ligger sentralt i det undersøkte området på ca. 10 moh. Den østligste av lokalitetene (Lokalitet 52) ligger ca. 250 m fra dagens strandlinje ved Ljøsøysundet.



Figur 7. Flyfoto over undersøkelsesområdet på Blomøy i Øygarden (kilde: Norgeskart).

Landskapet i området har endret seg kraftig med endringer i havnivået gjennom steinalderen. Strandlinjekurven viser at havnivået på transgresjons-maksimum under Tapes-transgresjonen stod 12 meter over dagens havnivå. Under disse forholdene har mange av daldragene i området vært åpne sund, blant annet var Hellevatnet knyttet til havet gjennom et sund mot nord. Området er i dag delvis utbygget av næringsvirksomhet, men inneholder også store områder av uberørt utmark.



Figur 8. Strandforskyvningskurve for Kollsnes (Lohne 2006, Romdset 2005, Vasskog 2006, Kaland 1984).

2.3.1 Lokalitet 1

Lokaliteten ligger i en sørvendt skråning i et nord-sørgående daldrag på vestsiden av Hellevatnet. I dag er det fuktig myrvegetasjon i dalbunnen, og tett skog mot øst, vest og nord. Vegetasjonen består hovedsakelig av furu, men også noe plantet granskog. Mot nordøst er det en 3-4 m høy bergvegg. Sør for lokaliteten fylles daldraget av tykk myr. I tidligmesolitikum har lokaliteten vært strandbundet, med en lun vik i skråningen sør for lokalitetsflaten.

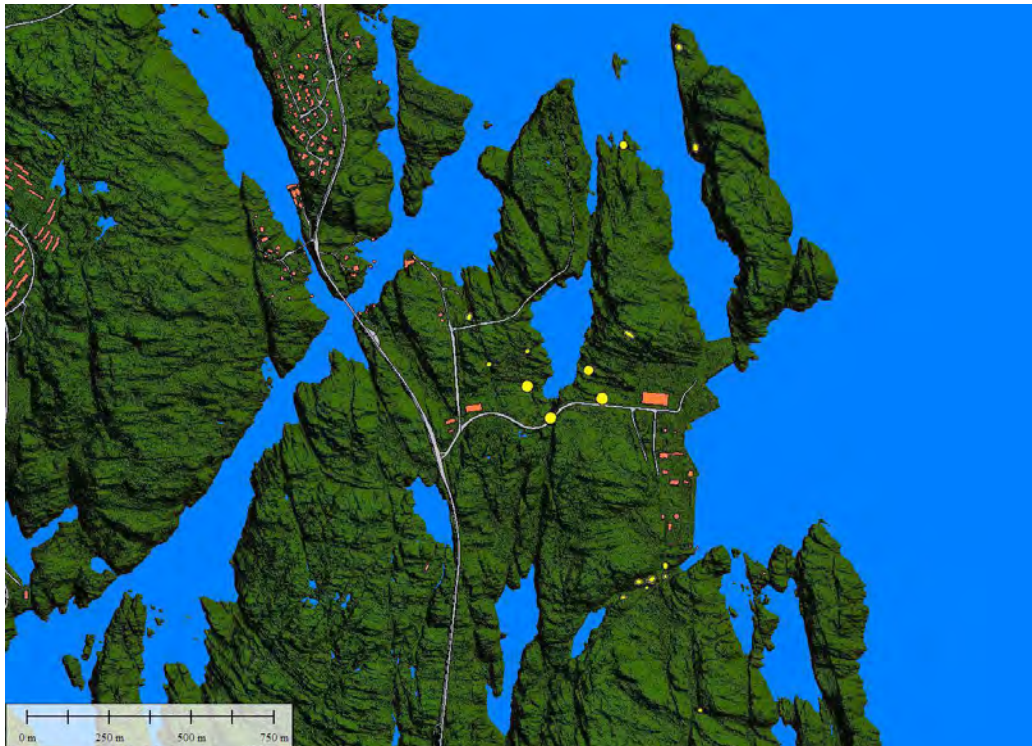
2.3.2 Lokalitet 2

Lokaliteten ligger på vestsiden av Hellevatnet, på en liten myrflate med torv, gress og lyng, avgrenset av berg på alle kanter, unntatt mot øst hvor terrenget skråner ned mot vannet. Området preges i dag av bartrær, hovedsakelig furu. Lokaliteten har vært strandbundet i tidligmesolitikum, med en fin bukt på østsiden av lokalitetsflaten.

2.3.3 Lokalitet 52

Lokaliteten ligger på østsiden av Hellevatnet, i en øst-vest-gående forkastning som har flere hellere langs en 100 m lang sørvendt bergvegg. Lokalitetsflaten ligger i den østre del av forkastningen.

Området foran helleren er i dag en opptil 2,5 m dyp myt, mens selve lokalitetsflaten under helleren er et tørt og godt drenert område på et platå bygget opp av erosjonsmasser fra hellertaket. Området har relativt godt utsyn mot Ljøsøybukten i sørøst. Lokaliteten har vært strandbundet tidlig i tidligmesolitikum, men naturlige terrengformasjoner som hellere har sannsynligvis vært ansett å ha verdifulle kvaliteter uavhengig av umiddelbar nærhet til strandlinjen. Helleren er et naturlig overbygg som har gitt god beskyttelse for vær og vind, særlig fra nord. Den gir imidlertid mindre beskyttelse mot sørvest, som er den vanligste vindretningen i området. I dag er en del av hellertaket erodert bort, men mye av denne erosjonen har sannsynligvis skjedd på et senere tidspunkt, og arealet under dråpefallet har sannsynligvis vært større i perioden hvor helleren har vært i bruk. I dag er arealet under dråpefallet rundt 20 m², men på grunn av mye erosjonsrenner og sprekker renner det likevel en god del vann inn ved nedbør, noe som har gjort bevaringsforholdene for organisk materiale vesentlig dårligere enn det en kunne forvente i en heller hvor en større del av området var tørt.



Figur 9. Dagens strandlinje med moderne infrastruktur og registrerte lokaliteter markert med gult (kilde: ©Kartverket).



Figur 10. Rekonstruert strandlinje 9300 f.Kr, 21 moh. (Kilde: © Kartverket, landskapsrekonstruksjon utarbeidet av David N. Simpson, Universitetsmuseet i Bergen, med utgangspunkt i Kaland 1984, Romundset 2005, Vasskog 2006 og Lohne 2006).



Figur 11. Rekonstruert strandlinje 9250 f.Kr, 17,5 moh. Lokalitet 1 har gunstig plassering i forhold til strandlinje, mens Lokalitet 2 ennå ligger lavt og i vått terreng (Kilde: © Kartverket, landskapsrekonstruksjon utarbeidet av David N. Simpson, Universitetsmuseet i Bergen, med utgangspunkt i Kaland 1984, Romundset 2005, Vasskog 2006 og Lohne 2006).



Figur 12. Strandlinje 9200 f.Kr, 16 moh. Lokalitet 2 har gunstig plassering i forhold til strandlinje (Kilde: © Kartverket, landskapsrekonstruksjon utarbeidet av David N. Simpson, Universitetsmuseet i Bergen, med utgangspunkt i Kaland 1984, Romundset 2005, Vasskog 2006 og Lohne 2006).

3 Praktisk gjennomføring av utgravingsprosjektet

3.1 Problemstilling og målsetting

Hovedmålsetningen for prosjektet var å sikre en representativ innsamling av data for rimelig sikker bestemmelse av lokalitetenes alder, størrelse og type/funksjon. På bakgrunn av at kun tre av de opprinnelig omsøkte tolv lokaliteter skal undersøkes i denne omgang har problemstillingene fra den opprinnelige prosjektplanen blitt tilpasset denne situasjonen.

Innenfor dette rammeverk kan en formulere følgende konkrete problemstillinger:

1. Videreføring av datainnsamling rettet mot problemstillingene som ble satt i fokus i forbindelse med Troll-prosjektet (boplassorganisasjon, aktivitetsmønstre og regionale bosetningsmønstre).
2. Den klare dominansen av registrerte lokaliteter i planområdet som dateres til eldre steinalder står i sterk kontrast til resultatene fra Troll-prosjektet, bare 2,5 km unna og på yttersiden av øyrekken, der alle perioder av steinbrukende tid var representert. Undersøkelser av de omsøkte lokaliteter med sikte på bedre forståelse av dette fenomenet vil kunne bidra med ny kunnskap om forhistoriske menneskers bosetningsmønstre og ressursbruk i denne delen av steinalderen.
3. Lokalitetene som er påvist innenfor planområdet under registreringen viser stor variasjon i areal (fra 10 m² til 200 m²), samtidig som antall små lokaliteter og funnsteder virker uvanlig høyt. Undersøkelser av flere av de mindre lokalitetene vil kunne bidra til en bedre forståelse av hva disse små lokalitetene representerer, og den kunnskapen kan i sin tur settes i kontekst av bredere regional perspektiver.
4. En av de omsøkte automatisk fredete kulturminnene er en hellerlokalitet. Hellerlokaliteter med bosetningsspor fra steinalderen viser seg som oftest å ikke være strandbundet i samme grad som åpne lokaliteter, og bør dermed ikke dateres ved bruk av strandforskyvningskurver. Innhenting av et bedre grunnlag for datering av den omsøkte hellerlokaliteten er avhengig av utgravning. Utover dette har slike lokaliteter en spesiell status mht. lokalitetstype, i og med at hellere representerer en form for faste permanente strukturer. Aktivitetene som har foregått i hellerlokaliteter er ofte spesialisert i forhold til åpne boplasser, og den omsøkte hellerlokaliteten bør undersøkes med sikte på å belyse rollen den kan ha spilt i forhistoriske bosetningsmønstre. Under de arkeologiske undersøkelsene viste det seg raskt at hellerlokaliteten (Id-94832) hadde en omfattende bruksfase i sen steinbrukende tid, og dermed har potensiale til å belyse hvordan hellere var brukt av et jordbruksamfunn i forbindelse med utnyttelse av en kombinasjon av marine- og beiteresurser. En slik undersøkelse ville nødvendigvis også innebære botaniske undersøkelser (pollen og makrofossil).
5. Eksisterende vegetasjonshistoriske data fra området er av eldre dato og av varierende kvalitet og tilgjengelighet. Det er vurdert som viktig å samle inn et sett med pollensekvenser

fra myrkontekster innenfor planområdet for å kunne kartlegge vegetasjonshistorisk utvikling i området, som dekker mest mulig av steinalderen og sen steinbrukende tid. Dette vil både kunne bidra med et naturhistorisk bakteppe for den forhistoriske bosetningen i området, samt ha potensiale til å dokumentere menneskeskapte forandringer av naturmiljøet i forhistorisk tid. Selv om fokus for undersøkelsen er steinalder og sen steinbrukende tid, vil det være viktig å analysere et diagram fra bunn til topp i avsetningen. Dette vil gi viktig informasjon om bruken av området og aktiviteter som ikke har satt spor i det arkeologiske materialet fra yngre perioder, spesielt relatert til utmarksdrift og jordbruksbosetning.

3.2 Metode

Alle lokalitetene ble avtorvet maskinelt. Torv og matjord ble fjernet med gravemaskin ned til kulturlag eller andre funnførende sedimenter. I helleren (Lok 52) ble i tillegg store mengder erosjonsmasser over kulturlaget fjernet maskinelt.

Lokalitetene ble undersøkt ved graving i en kombinasjon av mekaniske og stratigrafiske lag. Det ble gravd en rekke 5 cm eller 10 cm tykke mekaniske sjikt innenfor hvert observerbare stratigrafiske lag. De mekaniske sjiktene ble nummerert fortløpende innenfor hvert stratigrafiske lag. De stratigrafiske lagene ble definert og beskrevet ved farge og sammensetning, og betegnet med kontekstnummer og Intrasis-ID. Det ble satt ut koordinatsystem på hver lokalitet med totalstasjon. Hver 1m² rute innenfor det fastlagte koordinatsystemet ble inndelt i fire kvadranter betegnet SV, SØ, NV, NØ. Masse fra hver kvadrant ble vannsåldet gjennom en netting med maskevidde på 4 mm.

3.3 Dokumentasjon

3.3.1 Digital dokumentasjon

Det ble brukt en Trimble totalstasjon for å sette ut koordinatsystem, og for å måle inn utgravningsfelt, lag, strukturer og prøver, samt referansepunkter for fotogrammetrimodeller. Det ble satt ut lokale koordinatsystem basert på terrengets naturlige lengderetning, med origo 100x200y i lokalitetens mest sentrale område. Det ble laget fotogrammetri av hvert stratigrafiske lag i plan, samt av profiler. Innmålingsdata ble bearbeidet i Intrasis og i ArcMap 10.4.1. Prosessering av foto for fotogrammetrimodeller ble gjort i Agisoft Metashape. Digitaliserte tegninger ble produsert i Adobe Illustrator.



Figur 13. Etablering av lokalt koordinatsystem for rutegraving på Lokalitet 2. Foto: Fredrik Solli, sett mot sørvest.

3.3.2 Øvrig dokumentasjon

Stratigrafiske lag ble betegnet med et kontekstnummer, og mekaniske lag ble nummerert fortløpende innenfor hvert stratigrafiske lag. Innmålte lag og strukturer ble betegnet med Intrasis-ID. Profiler ble dokumentert med fotogrammetri og tegning. Det ble ført fortløpende lister over foto i felt. I helleren (Lok 52) ble det benyttet graveskjema for alle graveenheter, og kontekstskjema for hver definerte kontekst.

Funn er katalogisert i museenes gjenstandsdata-baser (MUSIT) under museumsnummrene B18703 (Lok 52), B18704 (Lok 1) og B18705 (Lok 2) (se tilvekstlister i vedlegg). Katalogiseringen av materialet tok hovedsakelig utgangspunkt i referanseverket *Morfologisk klassifisering av slåtte steinartefakter* (Helskog et al. 1976) med modifikasjoner i henhold til *Katalogiseringsnøkkel 08.09.2009* utarbeidet for steinalderdata-basen ved Universitetsmuseet i Bergen. Foto er lagret i MUSITs fotodata-base med nummer Bf10442 (se fotoliste vedlegg).

3.3.3 Vitenskapelige prøver

Vitenskapelige prøver ble nummerert fortløpende med VP-nummer (se prøveliste i vedlegg). I tillegg ble alle prøver fra profil, og de fleste fra plan, målt inn med totalstasjon slik at de har en Intrasis-ID.

Det ble tatt ut 36 prøver for radiologisk datering, hvor av 30 ble sendt til laboratorium for AMS-datering ved Beta Analytic. I tillegg ble det sendt inn to prøver for datering fra de botaniske prøveseriene. De daterte prøvene ble navngitt KOL-1 – KOL-32. Brent hasselnøttskall ble prioritert, og øvrige trekullprøver for datering ble artsbestemt av botaniker Anette Overland ved Universitetsmuseet i Bergen.

Det ble tatt ut tre serier med prøver for pollenanalyse (serie 1-3), totalt 56 prøver. Det ble i tillegg tatt ut 26 prøver for makrofossilanalyse i tilknytning til disse. I tillegg ble det tatt ut en kasseprøve fra

torvprofilen (C1442) i myrområdet sør for selve lokalitetsflaten. Alle prøver ble tatt ut av botanikerne Anette Overland og Kari Loe Hjelle i felt, og analysert av botaniker Ingvild Kristine Mehl ved Universitetsmuseet i Bergen, Avdeling for naturhistorie (se egen rapport for paleobotaniske undersøkelser i vedlegg).

Det ble tatt ut fem osteologiske prøver, hvor av fire fra profil og én fra plan i området hvor det ble observert bevart osteologisk materiale under graving. Prøvene ble levert til osteologene Liselotte Beijersbergen-Takken og Anne-Karin Hufthammer ved Universitetsmuseet i Bergen (Avdeling for naturhistorie) for analyse. Bein samlet inn fra såld under graving har gjennomgått en foreløpig visuell analyse av zooarkeolog Konrad Smiarowski ved Universitetsmuseet i Bergen (Avdeling for kulturhistorie).

3.4 Utgravingens forløp

3.4.1 Lokalitet 1 og 2

På lokalitet 1 ble det avtorvet et areal på 63 m² med gravemaskin. Det ble rutegravd et areal på 28 m² på den nordlige halvdel av lokalitetene, da de funnførende prøvestikkene fra registreringen var lokalisert i dette området. Det ble besluttet å grave mekaniske lag à 10 cm da prøvestikkene dokumenterte en naturstratigrafi uten tydelige lagskiller i de funnførende sedimentene.

På lokalitet 2 gjorde den naturlige avgrensingen av lokaliteten det mulig å avtorve og rutegrave store deler av den estimerte lokalitetsflaten på 25 kvm. De funnførende prøvestikkene fra registreringen var lokalisert sentralt på flaten. Det ble besluttet å grave mekaniske lag à 10 cm da prøvestikkene kunne dokumentere en naturstratigrafi uten tydelige lagskiller i de funnførende sedimentene.



Figur 14. Arbeidsfoto fra Lokalitet 2. Foto: Fredrik Solli, sett mot sørøst.

3.4.2 Lokalitet 52

Et areal på ca. 75 m² ble avtorvet med maskin. Etter avtorving kom lokalitetens naturlige avgrensning tydelig frem, med et tørrlagt og godt drenert platå under hellertaket, bygget opp av erosjonsmasser fra taket. Hele lokalitetsflaten og skråningen utenfor ble avtorvet, og myrtorven inntil skråningen ble fjernet. Det ble gravd en renne med gravemaskin mellom lokalitetsflaten og myrområdet for nødvendig drenering av vann fra lokaliteten. Dreneringsgrøften ble gravd østover mot naturlig knekk i terrenget, ca. 20 m fra lokalitetsflaten. Denne dreneringssjakten var opp til 2 m dyp, og det måtte derfor bygges en bro med rekkverk for tilkomst til lokalitetsflaten. Under torven lå et svært homogent lag av siltholdig torv, som inneholdt enkelte trekullbiter. Dette ble tolket som en torvoverflate iblandet erosjonsmasser, og ble fjernet maskinelt. En voll av erosjonssedimenter i form av sand og grus sentralt på lokalitetsflaten, samt flere store heller som hadde rast ned fra taket ble også fjernet med maskin. Den maskinelle avtorvingen stoppet ved et siltlag som inneholdt store kullbiter. Dette laget ble testsåldet, men inneholdt ikke artefakter, og ble tolket som et avsviings- eller brannlag. Det ble tatt ut prøve fra kullaget, og deretter ble det fjernet manuelt ned til det funnførende kulturelaget under. Det ble satt ut en profilbenk på tvers av lokaliteten (nor-sørgående retning) for å dokumentere sedimentasjonshistorien samt å ta ut prøver for datering og botaniske- og osteologiske analyser. En del av kullaget ble bevart i profilbenken for prøveuttak. Det ble besluttet å grave en prøverute (102x 200y SØ) inntil profilbenken innerst mot hellerveggen for å kartlegge den stratigrafiske situasjonen, samt å undersøke eventuelle bevaringsforhold for bein. Det blir gravd mekanisk-stratigrafisk ned til sterile grusmasser. Kulturelaget ble gravd i sin helhet, totalt 32 m², delt inn i mekaniske lag på 5 cm. Det sparsomt funnførende gruslaget under ble gravd i et areal av 14,5 m² på utvalgte steder på lokalitetsflaten, delt inn i mekaniske lag på 5 cm. En stor rashelle midt på lokalitetsflaten, med et areal på ca. 2 m² og en tykkelse på opptil 30 cm, ble vurdert som mulig utrast etter at kulturelaget ble akkumulert. Gravemaskin ble derfor hentet inn igjen for å fjerne steinhellen etter at kulturelaget rundt var ferdig gravd. Det viste seg imidlertid at det ikke var akkumulert kulturelag under steinhellen, og at denne derfor må ha rast ut tidligere. Det funnførende gruslaget ble imidlertid påvist under hellen, som dermed må ha rast ut en gang mellom disse to bruksfasene.



Figur 15. Arbeidsbilder fra graving av kulturlaget (A1318) på Lokalitet 52. Foto: Christine Tøssebro, sett mot nordøst (øverst) og nordvest (nederst).

Undersøkelsen

3.5 Lokalitet 1

3.5.1 Utgravde arealer

Hele lokalitetens areal har blitt undersøkt, innenfor et utgravningsfelt på 28 m².



Figur 16. Oversikt over gravde mekaniske lag på Lokalitet 1.



Figur 17. Lokalitet 1 etter graving av to mekaniske lag. Foto: Fredrik Solli, sett mot sør.

3.5.2 Stratigrafi

Den stratigrafiske situasjonen på lokaliteten kan karakteriseres som en naturstratigrafi.

Det ble dokumentert følgende stratigrafiske lag på lokaliteten:

Lag A: Fuktig torv (30 cm)

Lag B: Kompakt brungrått, sandholdig gruslag med en del vannrullet (små)stein, iblandet en del røtter fra den overliggende torven. Løse og er sandholdig mot bunnen. Laget ble undersøkt arkeologisk i to mekaniske lag à 10 cm (20 cm til sammen).

Lag C: Homogen sand

Det ble ikke påvist strukturer på lokaliteten.



Figur 18. Foto av den stratigrafiske situasjonen på Lokalitet 1. Foto: Fredrik Solli, sett mot vest.

3.5.3 Funnmateriale

Funnmaterialet på Lokalitet 1 består av totalt 81 funn, hvor av 60 (74 %) er avslag og biter, og 11 (13,5 %) ubearbeidede blokker eller knoller. Kjerner og kjernefragment inkluderer 7 gjenstander (8,5 %). Sekundært bearbeidede gjenstander omfatter 2 avslag med retusj (totalt 2,5 % av materialet). 62 av funnene, som utgjør 76,5 %, er vannrullet, og 24 funn (29,5 %) har cortex. 9 funn (11 %) ser ut til å være varmpåvirket. Råstoffsammensetningen i materialet består av flint (85 %), kvarts/kvartsitt (7,5 %), bergkrystall (3,5 %), bergart (2,5 %) og sandstein (1 %).

Det er få indikasjoner om teknologi i materialet fra denne lokaliteten. Det ble funnet ett avslag av mulig grønnstein, som kan være et øksefragment.

Gjenstand / råstoff	flint	kvarts	kvartsitt	bergkrystall	bergart	sandstein	Totalt
avslag med retusj	2						2
bipolar kerne	1	2		2			5
kjernefragment (ubestemt)	2						2
flintknoll	10						10
blokk						1	1
rund glatt stein			1				1
avslag	20	1	1	1	2		25
biter	34	1					35
Totalt	69	4	2	3	2	1	81

Tabell 4. Tabell over gjenstandskategorier og råstoff på Lokalitet 1.

3.5.4 Datering

Det ble ikke observert kull eller annet daterbart materiale under utgravningen. Ingen prøver har dermed blitt radiologisk datert. Selv om noe av det vannrullet materialet kan være natur (biter/blokk), den høye andelen vannrullet materiale tyder imidlertid på at lokaliteten har ligget nær strandlinjen når den var i bruk. Lokalitetens høyde over havet (18 moh.), sett i forhold til strandforskyvningskurven, tyder på at lokaliteten har vært i bruk i tidligmesolitikum (9500-8200 f.Kr.). Lokaliseringsanalyser av lokaliteter fra Preboreal tid har vist tendenser til at lokalitetene fra den tidligste fasen har en svært eksponert beliggenhet, mens lokaliteter fra den senere del av perioden ligger mindre eksponert til (Waraas 2001: 105). Lokalitetens beliggenhet på østsiden av Blomøy kan i så fall tyde på at den tilhører den senere del av perioden.

3.5.5 Funndistribusjon og spredningsmønster

Det sparsommelige funnmaterialet på Lokalitet 1 var spredt utover mesteparten av det utgravde området, med en liten konsentrasjon av funn i lokalitetens sentrum. Funntomme kvadranter var spredt innimellom de funnførende over hele flaten. Lokaliteten kan ha vært utsatt for forstyrrelser tilknyttet planteskog.



Figur 19. Funndistribusjonskart for lokalitet 1. Kun avslag, kjerner og redskaper er tatt med, mens usikre biter og flintknoller er utelatt fra denne fremstillingen.

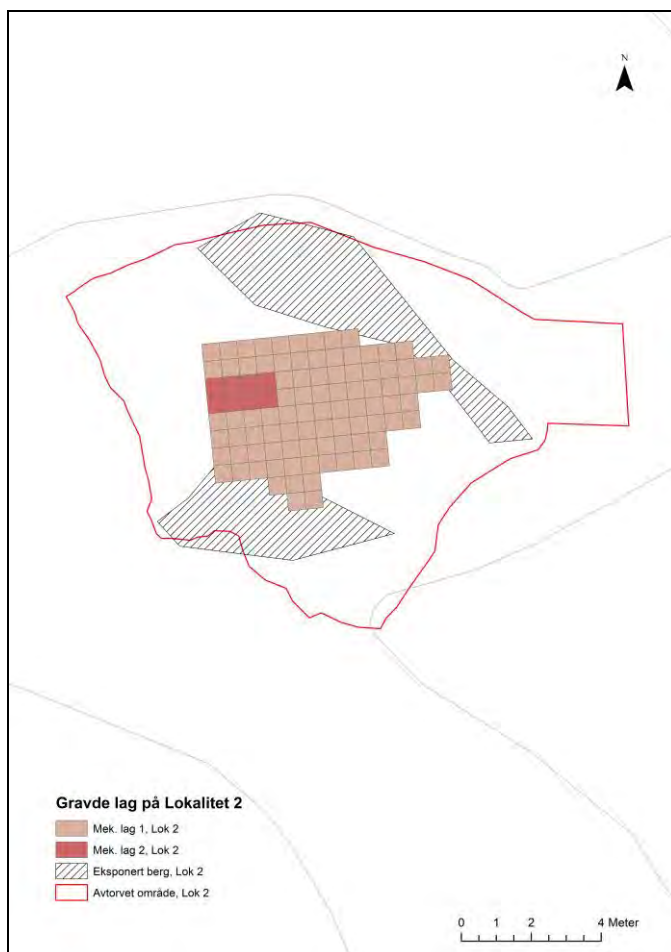
3.5.6 Tolkning

Det sparsommelige littiske funnmaterialet (81 funn) viser at Lokalitet 1 har spor etter kortvarig aktivitet i steinbrukende tid. De topografiske forholdene og høyden over havet tilsier at lokaliteten har ligget i en skjermet vik som har vært strandbundet i tidligmesolitikum. Dette har vært gunstig lokalisering for en fiske-/jakt-/fangstlokalitet i steinalderens eldste periode. Mye av materialet er vannrullet, og dette kan ha sammenheng med at materialet er deponert i strandsonen i kombinasjon med eventuelle mindre strandlinjefluktuasjoner i denne perioden. Det kan imidlertid også skyldes mye vanngjennomstrømning gjennom lokaliteten i senere tid som følge av de topografiske forholdene, eller at noe av materialet kan være natur (vannrullede biter/blokk). Avslaget av bergart (mulig grønnstein) kan være et øksefragment, som i så fall vitner om at det kan ha vært aktivitet på lokaliteten også i den yngre delen av eldre steinalder (seinmesolitikum) og/eller første del av yngre steinalder (tidlig- og mellomneolitikum).

3.6 Lokalitet 2

3.6.1 Utgravde arealer

Hele lokalitetens areal har blitt undersøkt, innenfor et utgravningsfelt på 28 m².



Figur 20. Oversikt over gravde mekaniske lag på Lokalitet 2.



Figur 21. Lokalitet 2 etter graving av to mekaniske lag. Foto: Fredrik Solli, sett mot sørvest.

3.6.2 Stratigrafi

Den stratigrafiske situasjonen på lokaliteten kan karakteriseres som en naturstratigrafi. Det ble dokumentert følgende stratigrafiske lag på lokaliteten:

Lag A: Fuktig torv (30 cm)

Lag B: Kompakt brungrått, sandholdig gruslag med en del vannrullet (små)stein, iblandet en del røtter fra den overliggende torven. Løse og er sandholdig mot bunnen. Laget ble undersøkt arkeologisk i to mekaniske lag à 10 cm (20 cm til sammen). Kun det første var funnføre.

Lag C: Kompakt blå leire

Lokaliteten var avgrenset av berg langs ytterkantene. Det ble ikke påvist strukturer på lokaliteten.



Figur 22. Foto av den stratigrafiske situasjonen på Lokalitet 2. Foto: Fredrik Solli, sett mot vest.

3.6.3 Strukturer

Mulig ildsted (A7051)

I den nordøstlige delen av lokalitetsflaten, inn mot berget, ble det påvist en oval steinsetting på ca. 60 x 40 cm tolket som et mulig ildsted. Strukturen ble dokumentert i plan, og snittet. Det ble ikke funnet noen littiske funn i strukturen. Det er imidlertid en ansamling av funn utenfor strukturen, på sørvest-siden (fig. 25). Tre flintavslag fra lokaliteten ser ut til å være varmepåvirket, samtlige funnet i området rundt denne strukturen. Det ble ikke observert kull, hverken under graving/sålding eller i prøve tatt ut for datering. Det er ikke uvanlig at det ikke finnes bevart kull på tidligmesolittiske lokaliteter, med det er påfallende at det ikke ble funnet ett eneste funn i strukturen. Hele lokaliteten bærer imidlertid preg av vasking, da en stor andel av funnmaterialet er vannrullet. Det er derfor mulig at strukturen representerer et ildsted som har blitt totalt utvasket etter at lokaliteten ble forlatt.



Figur 23. Mulig ildsted (A7051) etter avdekking i plan. Foto: Fredrik Solli, sett mot nord.



Figur 24. Profil gjennom mulig ildsted (A7051), før prøveuttak. Foto: Fredrik Solli, sett mot nord.

3.6.4 Funnmateriale

Funnmaterialet på Lokalitet 2 består av totalt 118 funn, hvor av 98 (83 %) er avslag og biter, og 6 (5 %) ubearbeidede knoller. Kjerner og kjernefragment inkluderer 2 gjenstander (1,5 %). Sekundært bearbeidede gjenstander omfatter 12 avslag med retusj (10 % av materialet). 106 av funnene, som utgjør 90 %, er vannrullet, og 30 funn (25,5 %) har cortex. 3 funn (2,5 %) ser ut til å være varmepåvirket. Råstoffsammensetningen i materialet består av flint (96,5 %) og kvarts/kvartsitt (3,5 %).

Det er ingen diagnostiske indikasjoner om teknologi i materialet fra denne lokaliteten.

Gjenstand / råstoff	flint	kvarts	kvartsitt	Totalt
avslag med retusj	12			12
bipolar kerne		2		2
flintknoll	6			6
avslag	76			76
biter	20		2	22
Totalt	114	2	2	118

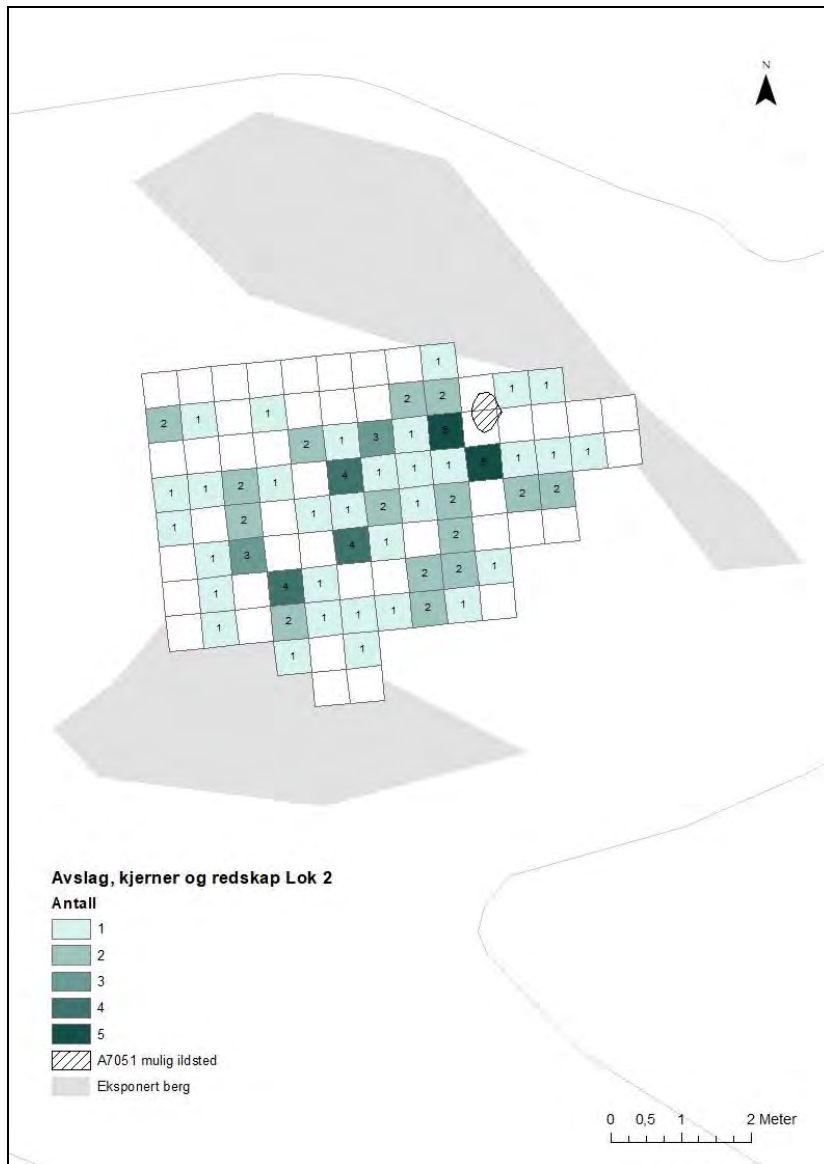
Tabell 5. Tabell over gjenstandskategorier og råstoff på Lokalitet 2.

3.6.5 Datering

Det ble ikke observert kull eller annet daterbart materiale under utgravningen. Ingen prøver har dermed blitt radiologisk datert. Selv om noe av den vannrullet materiale kan være natur (biter), den høye andelen vannrullet materiale tyder imidlertid på at lokaliteten har ligget nær strandlinjen når den var i bruk. Lokalitetens høyde over havet (17 moh.), sett i forhold til strandforskyvningskurven, tyder på at lokaliteten har vært i bruk i tidligmesolitikum (9500-8200 f.Kr.). Råstoffsammensetningen, med nesten utelukkende flint, støtter også opp om denne tolkningen. Lokaliseringsanalyser av lokaliteter fra Preboreal tid har vist tendenser til at lokalitetene fra den tidligste fasen har en svært eksponert beliggenhet, mens lokaliteter fra den senere del av perioden ligger mindre eksponert til (Waraas 2001: 105). Lokalitetens beliggenhet på østsiden av Blomøy kan i så fall tyde på at den tilhører den senere del av perioden.

3.6.6 Funnfordistribusjon og spredningsmønster

Funnmaterialet er spredt over mesteparten av det utgravde området, med noen små konsentrasjoner i det sentrale området av lokaliteten. Det var også spredte funntomme kvadranter over hele flaten, innimellom funnkonsentrasjonene. Lokaliteten kan ha vært utsatt for forstyrrelser tilknyttet planteskog.



Figur 25. Funndistribusjonskart for Lokaltet 2. Kun avslag, kjerner og redskaper er tatt med, mens usikre biter og flintknoller er utelatt fra denne fremstillingen.

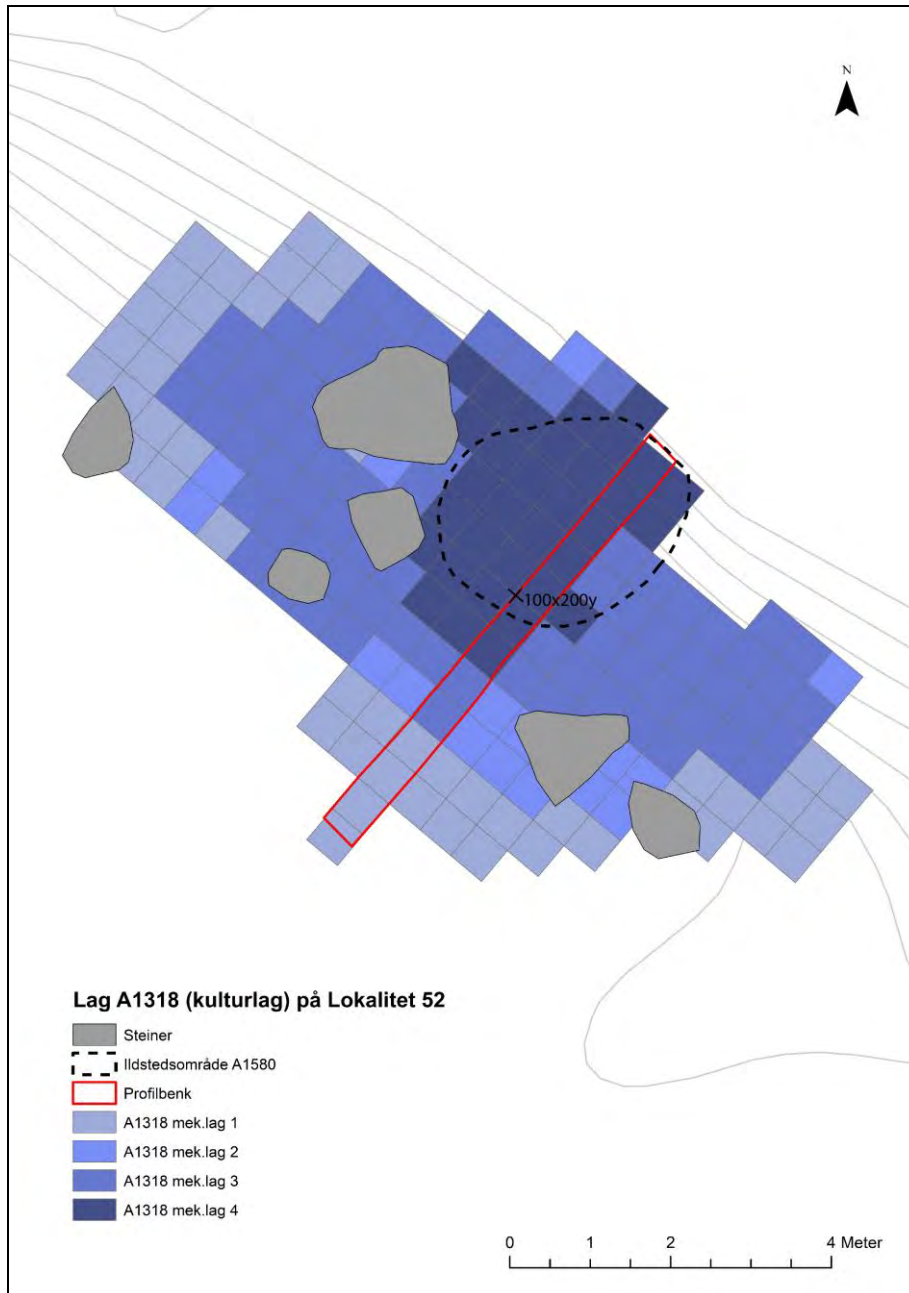
3.6.7 Tolkning

Det sparsommelige littiske funnmaterialet (118 funn) vitner om at Lokaltet 2 har spor etter kortvarig aktivitet i steinbrukende tid. Høyden over havet viser at lokaliteten har vært strandbundet i tidligmesolitikum, og det er derfor sannsynlig at aktiviteten har foregått i denne perioden. Mye av materialet er vannrullet, og dette kan ha sammenheng med at materialet er deponert i strandsonen, i kombinasjon med eventuelle mindre strandlinjefluktasjoner i denne perioden, eller at noe av materialet kan være natur (vannrullede biter). Lokaliteten har i dette tidsrommet hatt en liten skjermet vik for båtopptrekk like nedenfor lokalitetsflaten på østsiden, dette har vært gunstige forhold for en fiske-/jakt-/fangstlokalitet i steinalderens eldste periode.

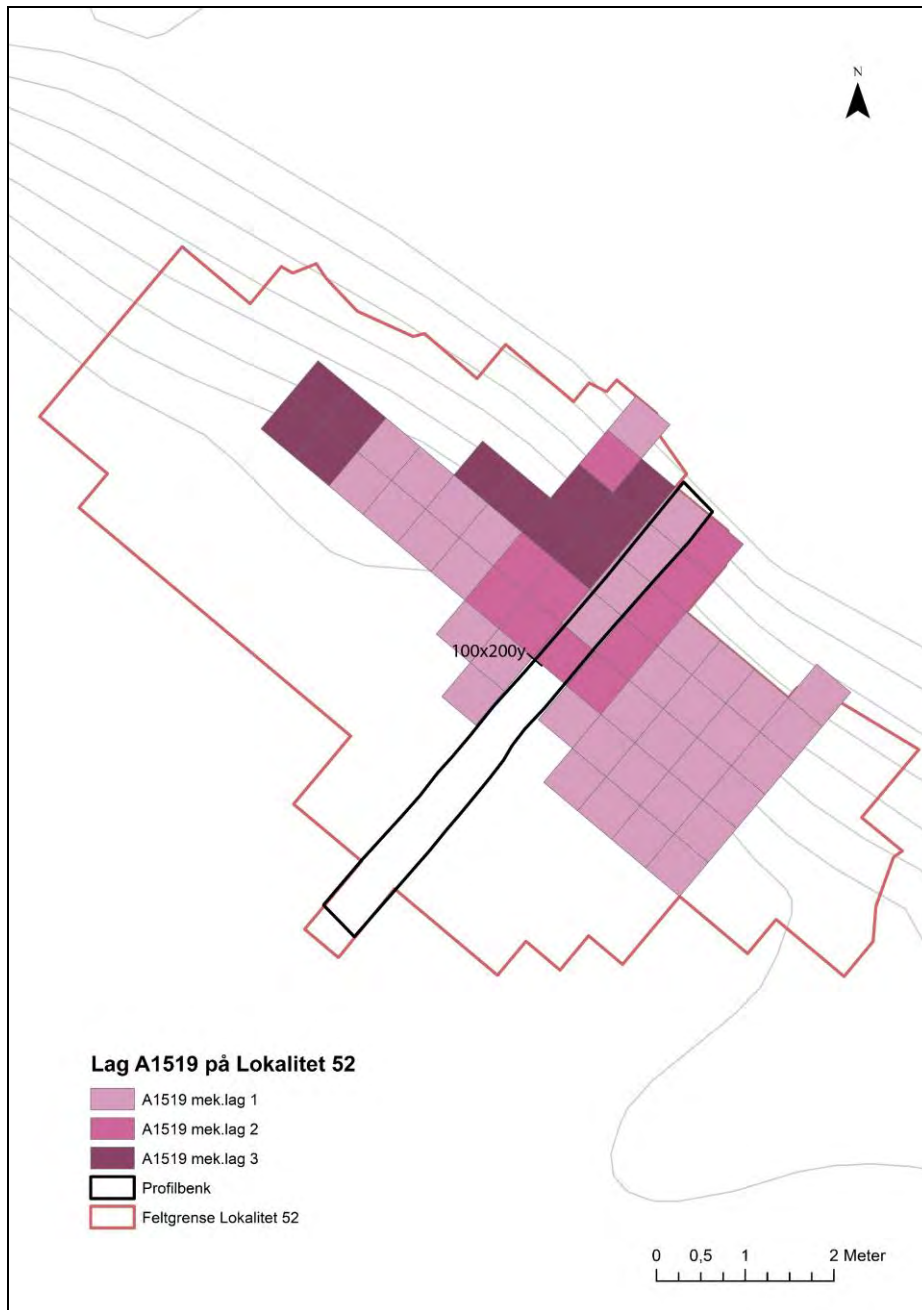
Lokalitet 52

3.6.8 Utgravde arealer

Det definerte kulturlaget (A1318) ble gravd ut i sin helhet, i et areal av 32 m², i opp til 4 mekaniske lag på 5 cm (figur 26). Det funnførende gruslaget (A1519) under kulturlaget ble gravd i et areal av 14,5 m², som utgjør i underkant av 50 % av lokalitetsflaten. Laget ble undersøkt i opp til tre mekaniske lag på 5 cm (figur 27). Det siste mekaniske laget var tilnærmet funntomt (5 funn fordelt på 2,75 m²). Lag 11 (A1520) ble gravd i to kvadranter, uten funn (figur 28).



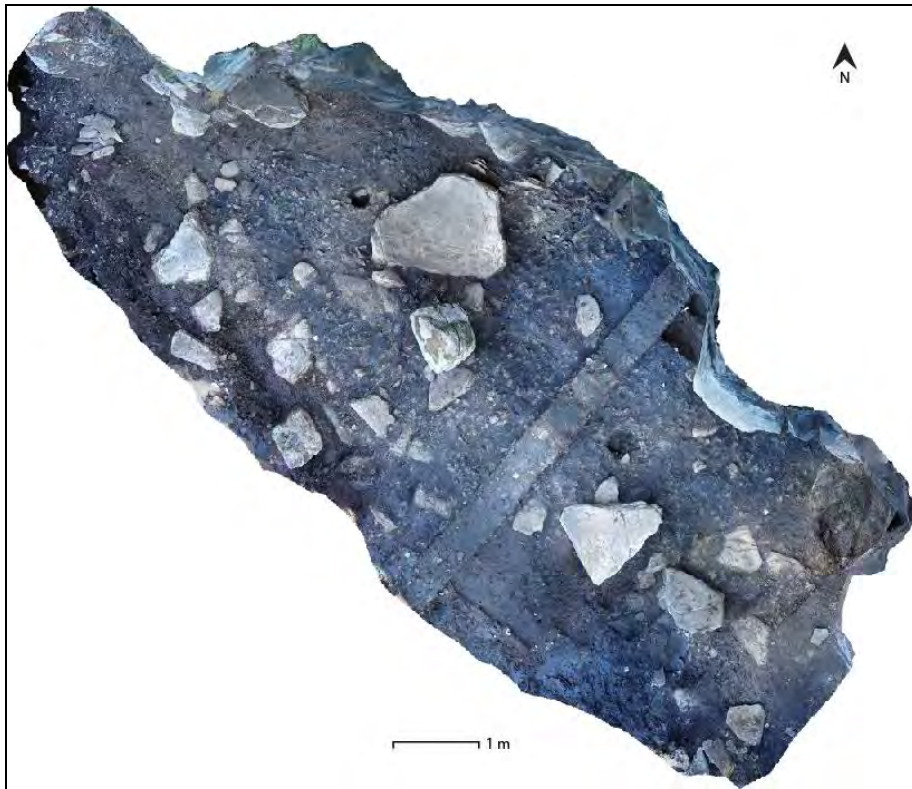
Figur 26. Oversikt over gravde mekaniske lag i kulturlaget A1318 som ble gravd i hele sin utstrekning.



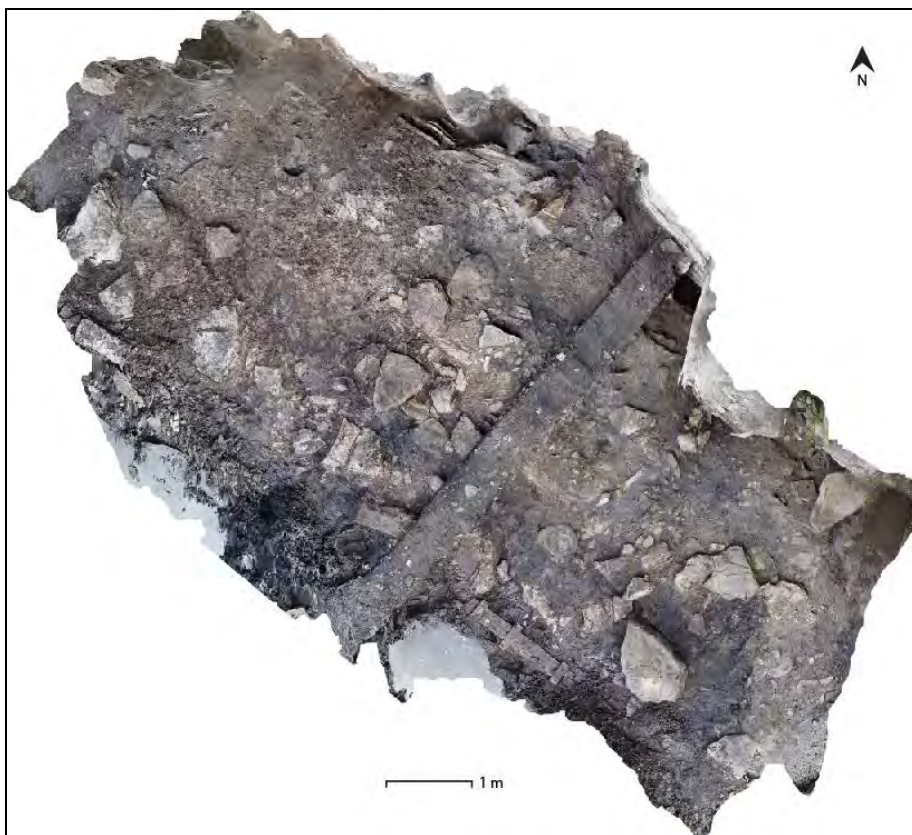
Figur 27. Oversikt over gravde mekaniske lag innenfor lag A1519, som var et funnførende sand- og gruslag med littiske funn fra tidlig- og seinmesolitikum.



Figur 28. Oversikt over graveenheter i lag A1520. Laget var ikke funnførende.



Figur 29. Ortofoto av lag A1318 etter avdekking og graving av ett mekanisk lag.



Figur 30. Ortofoto av lag A1519 etter fjerning av lag A1318.

3.6.9 Stratigrafi

De stratigrafiske forholdene på en hellerlokalitet skiller seg på flere måter fra andre lokaliteter, både når det gjelder bevaringsforhold og sedimentasjonsprosesser. Den viktigste forskjellen i dette tilfellet er at lokaliteten er utsatt for jevnlig overlagringer av erosjonsmasser fra hellertaket i form av silt, sand og grus, men også store steinheller. Dette er en konstant prosess som har pågått før, mellom og etter de ulike periodene med menneskelig aktivitet på lokaliteten. Lokalitetsplatået er bygget opp av erosjonsmasser fra taket som har skapt en godt drenert forhøyning i terrenget, og erosjonsprosessene er dermed en forutsetning for at bosetning/aktivitet kan ha funnet sted der. I senere tid har forkastningen i terrenget foran helleren grodd til med myrtorv, som har gitt terrenget en jevn og flat overflate, og det var dermed først når denne ble fjernet med gravemaskin at terrengets opprinnelige form avtegnet seg. Lokaliteten har derfor både en naturstratigrafi og kulturelt avsatte lag, vekselvis avsatt gjennom forhistorien og fremt til moderne tid.

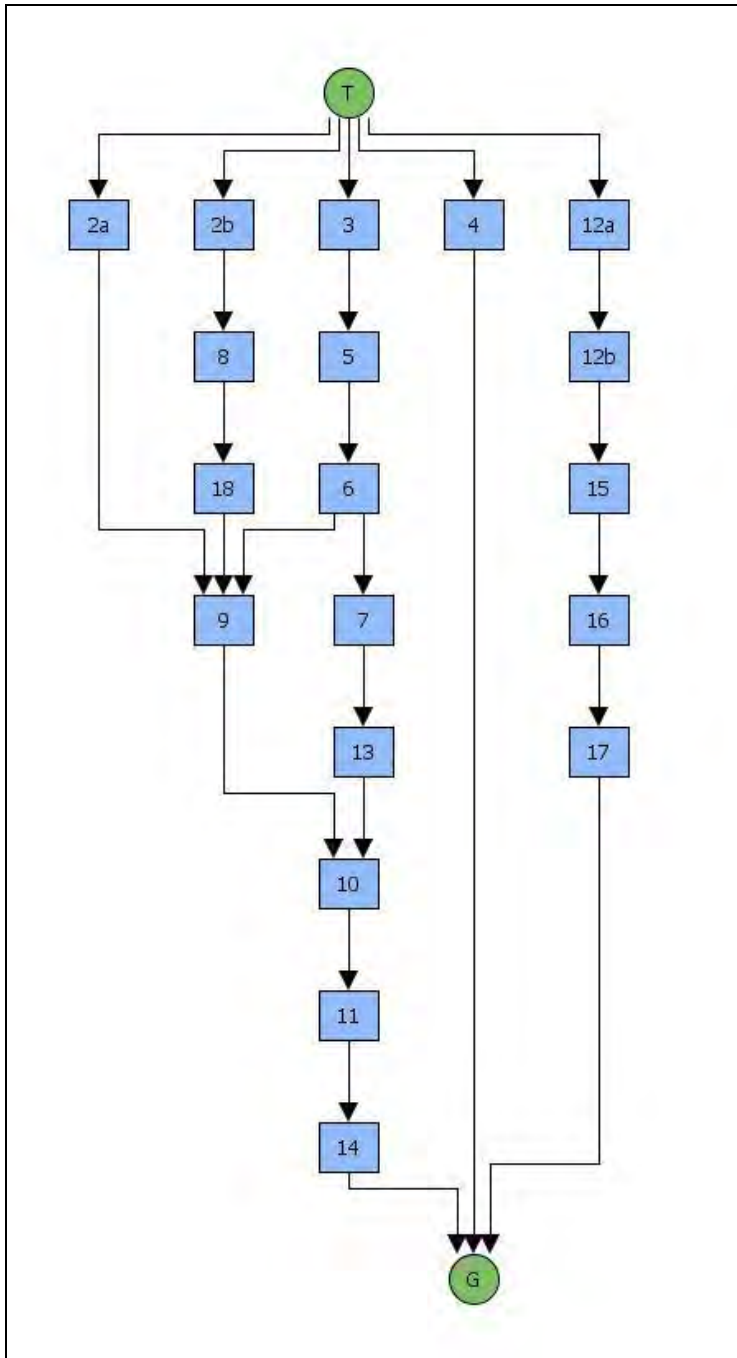
Det ble dokumentert følgende stratigrafiske lag på Lokalitet 52:

- 1 Topptorv ca. 10-20 cm
- 2 Brun, torvholdig silt med innhold av sand, grus og angulære steiner/heller. Enkelte kullbiter observert. Opp til 20 cm tykt. Tolket som erosjonsmasser fra hellertaket blandet med nedbrutt torv i vekselvise avsetninger. Laget ble dokumentert på store deler av lokalitetsflaten, begge sider av erosjonsvullen (kontekst #3), og fikk benevnelsen 2a på vestsiden av erosjonsvullen og 2b på østsiden av erosjonsvullen. Laget ble testsåldet uten funn.
- 3 Løs, grå, sand og grus med angulære steiner. Inneholder store heller rast ned fra taket ved erosjon. Opp til 10 cm tykt. Tolket som en voll av erosjonsedimenter med et areal på ca. 10 m² midt på lokalitetsflaten, som korresponderer med en stor åpning i hellertaket. Laget ble testsåldet uten funn.
- 4 (A1523) Sand, grus og stein. Erosjonsvoll ved renne i bergveggen i den østlige enden av lokalitetsflaten.
- 5 (A1004) Mørk brun/svart silt med store kullbiter. Ca. 2 cm tykt. Kullflekk med et areal på 0,1 m². Snittet og såldet, uten funn.
- 6 (A1014) Løs, grå, sand og grus med angulære steiner. Inneholder store heller rast ned fra taket ved erosjon. Tolket som en voll av erosjonsedimenter med et areal på ca. 10 m² midt på lokalitetsflaten, som korresponderer med en stor åpning i hellertaket. Laget ble testsåldet uten funn.
- 7 (A1240) Mørk brun/svart silt med store kullbiter. Kullflekk med et areal på 0,3 m² under kontekst #6, over stor steinhelle (T1259).
- 8 (1521) Svart/brunspettet, kompakt torvholdig silt med store kullbiter. 2-4 cm tykt. Testsåldet uten funn. Tolket som avsviing eller naturlig brann.

- 9 (A1318) Middels kompakt, kullholdig, mørk rødbrun/svart sandholdig silt med innhold av en del erosjonsmasser i form av grus og angulære steiner. En del stein kan være skjørbrent. Laget er funnførende med små mengder brent bein og hasselnøttskall, og opp til 25 cm tykt. Tolket som kulturlag.
- 10 (A1519) Gråbrun siltholdig sand og grus med innhold av enkelte funn og kullbiter. Inneholder både runde og angulære steiner. Tolket som kulturpåvirket strandgrus blandet med erosjonssedimenter.
- 11 (A1520) Mørk brun, plastisk sandholdig silt med organisk innhold. Testsåldet uten funn. Tolket som nedbrutt torv iblandet erosjonsmasser akkumulert i hellingen inn under hellerveggen.
- 12a (A1541) Mørk brun, middels kompakt myrtorv med enkelte kullbiter. Tørrere mot toppen. Mer minerogent nærmest skråningen mot lokalitetsflaten. Testsåldet, uten funn.
- 12b (A1542) Brun, middels kompakt myrtorv. Testsåldet, uten funn. Opp til 20 cm tykt.
- 13 (T1259) Stor steinhelle med et areal på 1,95 m² mellom erosjonslaget (#6) og det funnførende sand-/gruslaget (#10). Rast ned fra taket etter den første bruksfasen, men før kulturlaget ble deponert.
- 14 (A1518) Kompakt, gråblå silt og sand. Marine avsetninger. Opp til 25 cm tykt.
- 15 (A1543) Mørk brun/svart, kullholdig linse i myrtorv. Ca. 2 cm tykk.
- 16 (A1544) Bru myrtorv. Ca. 20 cm tykt.
- 17 (A1545) Kantete steiner. Erosjonsmasser.
- 18 (A1581) Brun torv. Linse av nedbrutt torv observert i profilbenk mellom kontekst 8 og 9. Opp til 2 cm tykk.

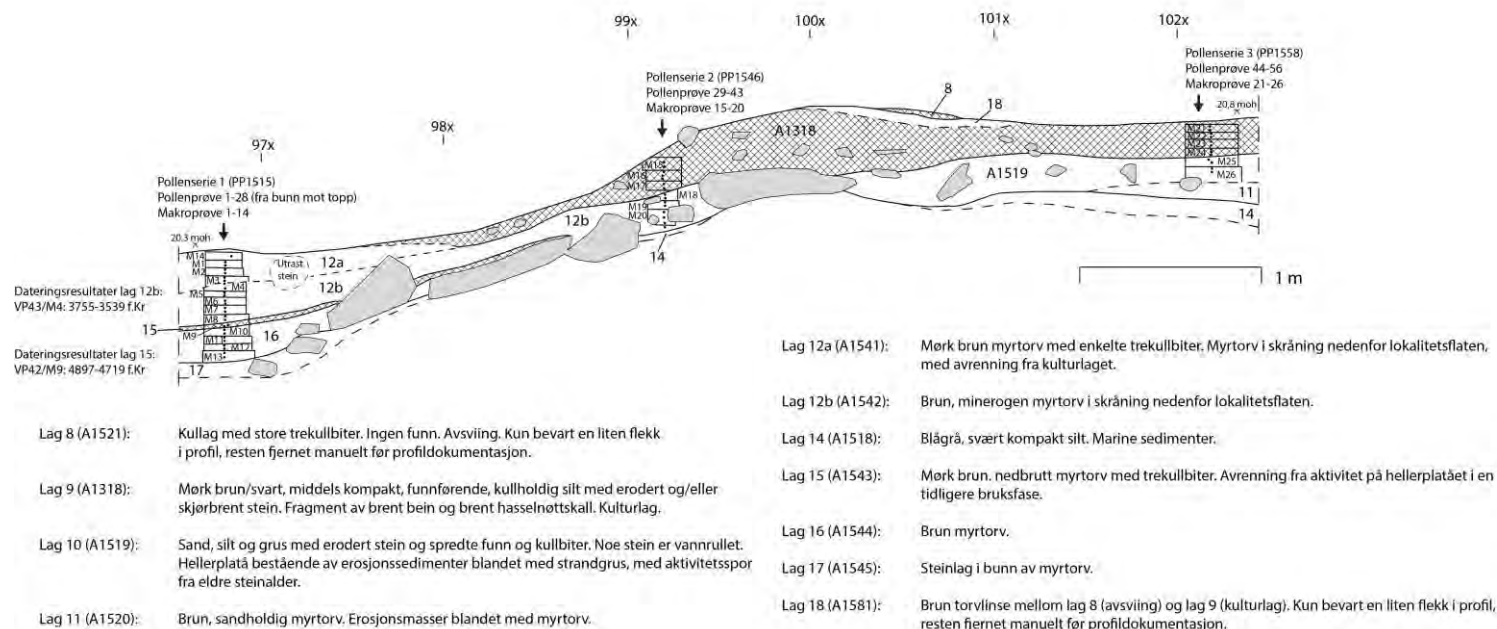
Kontekst nr.	Intrasis-ID	Type lag	Lag over	Lag under	Såldet	Funn J/N	Datert
1		Topptorv		#2 #3	-	N	
2a		Torvholdig silt/sand (erosjonsmasser blandet med nedbrutt torv) på vestsiden av erosjonsvoll (#3)	#1	#9	Testsåldet	N	
2b		Torvholdig sand (erosjonsmasser blandet med nedbrutt torv) på østsiden av erosjonsvoll (#3)	#1	#8			
3		Erosjonsvoll av sand og grus i sentrum av lokalitetsflaten	#1	#5	Testsåldet	N	
4	A1523	Erosjonsvoll ved renne i bergveggen i den østlige enden av lokalitetsflaten	#1		-	N	
5	A1004	Kullflekk ved stor stein midt på lokalitetsflaten	#3	#6	Såldet	N	
6	A1014	Erosjonsmasser av grus, sand og større heller som har rast ned fra taket	#5	#9	Testsåldet	N	
7	A1240	Kullflekk under lag 6, over stor steinhelle	#6	#13	Såldet	1 flintavslag	EJA
8	A1521	Kullag med store kullbiter	#2b #6	#18	Testsåldet	N	EJA
9	A1318	Kulturlag	#6 #18	#10	Såldet	J	SN
10	A1519	Gråbrun sand og grus	#9 #13	#11	Såldet	J	TM-SM
11	A1520	Torvholdig sand	#10	#14	Testsåldet	N	
12a	A1541	Mørk myrtorv i skråning nedenfor lokalitetsplatået. Inneholder noe trekull.	#1	#12b	-	N	
12b	A1542	Brun myrtorv i skråningen nedenfor lokalitetsplatået	#12a	#15	-	N	
13	T1259	Stor steinhelle rast ned fra tak	#7	#10			
14	A1518	Blågrønn sand/silt. Marine avsetninger.	#10		-	N	
15	A1543	Mørk brun, kullholdig torvlinse	#12b	#16	-	N	
16	A1544	Brun myrtorv	#15	#17	-	N	
17	A1545	Steinlag under myrtorv	#16		-	N	
18		Torvlinse mellom #8 og #9 observert i profilbenk	#8	#9	-	N	EJA

Tabell 6. Oversikt over stratigrafiske lag på Lokalitet 52.



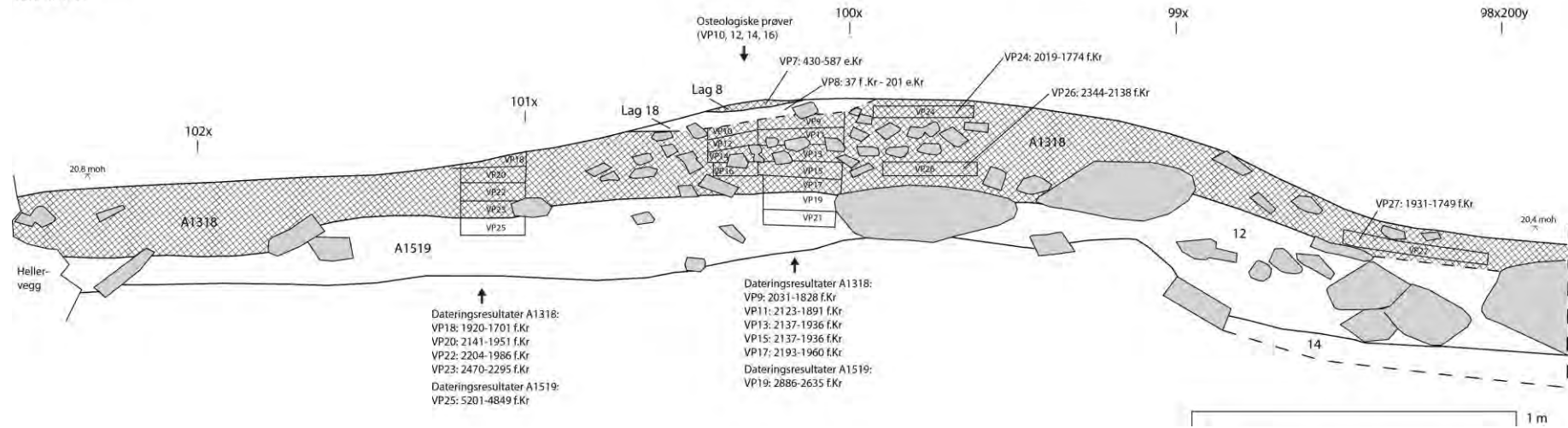
Figur 31. Stratigrafisk matrise over kontekster på Lokalitet 52.

Lokalitet 52 Kollsnes
 Profil C1510, mot vest
 12.07.21 CT



Figur 32. Tegning og ortofotofoto av profil C1510 (mot vest) på Lokalitet 52, med prøveuttak og dateringsresultater.

Lokalitet 52 Kollsnes
 Profil C1503, mot øst
 12.07.21 CT



Figur 33. Tegning og ortofoto av profil C1503 (mot øst) på Lokalitet 52, med prøveuttak og dateringsresultater. For lagbeskrivelser se figur 30 og tabell 6 ovenfor.

Basert på den dokumenterte stratigrafien på lokaliteten kan det skilles ut tre kulturhistoriske faser. Den yngste er representert ved kullaget (A1521) i toppen, som sannsynligvis er avsatt ved avsviing av terrenget (eller eventuelt naturlig brann) i eldre jernalder. Den neste fasen er den mest omfangsrike på lokaliteten, og er representert ved det distinkte kulturlaget (A1318) som dekker store deler av lokalitetsflaten. Dette laget er avsatt i seinneolitikum. Den eldste fasen er representert ved det sparsomt funnførende sand- og gruslaget (A1519) under kulturlaget. Denne aktiviteten, som virker å være av mer sporadisk karakter, har foregått i eldre steinalder i perioden fra tidligmesolitikum til seinmesolitikum.

3.6.10 Beskrivelse av strukturer

3.6.10.1 Ildstedsområde A1580

Sentralt på lokalitetsflaten var det et område med ekstra høy konsentrasjon av kull, i en sirkulær utbredelse på 6 m², tolket som et ildstedsområde. Strukturen inneholdt brent hasselnøttskall og fragment av brent bein. Strukturen er synlig i profilbenken, og har sammenheng med det øvrige kulturlaget. Grensen mellom strukturen og det øvrige kulturlaget er diffus, og den defineres i stor grad av lagets innhold. Strukturen er datert til seinneolitikum. Strukturen hadde en tykkelse på opp til 20 cm.



Figur 34. Utsnitt fra ortofoto (FG02) som viser ildstedsområdet A1580, markert på foto med en stiplede hvit linje.

3.6.11 Funnmateriale

Funnmaterialet på Lokalitet 2 består av totalt 3147 funn, hvorav 2740 (87 %) er avslag og biter. Materialet inkluderer også 14 (0,5 %) ubearbejdede blokker/knoller. Kjerner og kjernefragment inkluderer 79 gjenstander (2,5 %). Sekundært bearbejdede redskaper omfatter totalt 188 gjenstander (6 %), og inkluderer prosjektiler, dolkfragment, øksefragment, borspisser, skrapere,

kniver, stikler, mikroflekker, fragment av slipt gjenstand (øksefragment/slipeplatefragment), flekker med retusj, samt uspesifiserte redskapstyper som avslag og kjernefragment med retusj/bruksspor.

Råstoffsammensetningen i materialet består av flint (38 %), kvarts/kvartsitt (57,5 %), bergkrystall (3 %), rhyolitt (1 %), og bergart, sandstein, pimpstein, mylonitt og kleber (totalt 0,5 %). 170 funn (5,5 %) er varmpåvirket og 146 (4,5 %) har cortex. Ingen funn viser tydelige tegn til å være vannrullet.



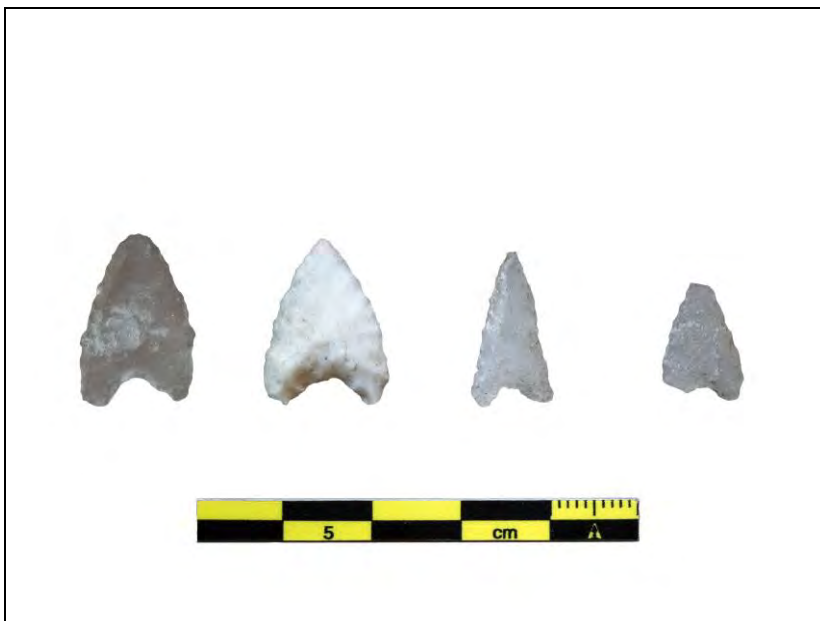
Figur 35. To fragment av flintdolk. Fragment av skaft (#947) til venstre og fragment av odd (#329) til høyre.

Det ble funnet to fragment av **flintdolk** på lokaliteten (figur 35). Det ene er et oddfragment og det andre er et skaftfragment. De kan opprinnelig ha vært del av samme gjenstand, da flinttypen ser ut til å være lignende. Begge fragmentene har sekundære avspaltninger på bruddflaten, og har sannsynligvis vært gjenbrukt som ildflint. Oddfragmentet har en lengde på 4,1 cm, og en bredde på 2,3 cm. Tykkelsen er 1,2 cm. Odden virker grovt og noe usymmetrisk tilhugget, men noen av avspaltningene kan være sekundære. Det tykke tverrsnittet, og den relativt usymmetriske tilhuggingen, kan tyde på at dolken er av en tidlig type (Petersen 2008: 123).

Prosjektmaterialet består av flatretusjerte spisser, tangespisser og enegget spiss, hvor førstnevnte er i klart flertall.



Figur 36. Flatretusjerte spisser med konkav basis av flint og mørk kvartsitt. Funnr. fra venstre #1142, #1036, #876, #1246



Figur 37. Flatretusjerte spisser med konkav basis av lys kvartsitt. Funnr. fra venstre #1199, #1165, #199, #789

Flatretusjerte spisser

De flatretusjerte spissene omfatter totalt 22 gjenstander, og består hovedsakelig av bladformede spisser med konkav basis (14 gjenstander), ofte kalt *hjerterformede spisser* (figur 36 og 37). To av de bladformede spissene med konkav basis tilsvarer type C (Kristiansen 2020), definert av at bredeste

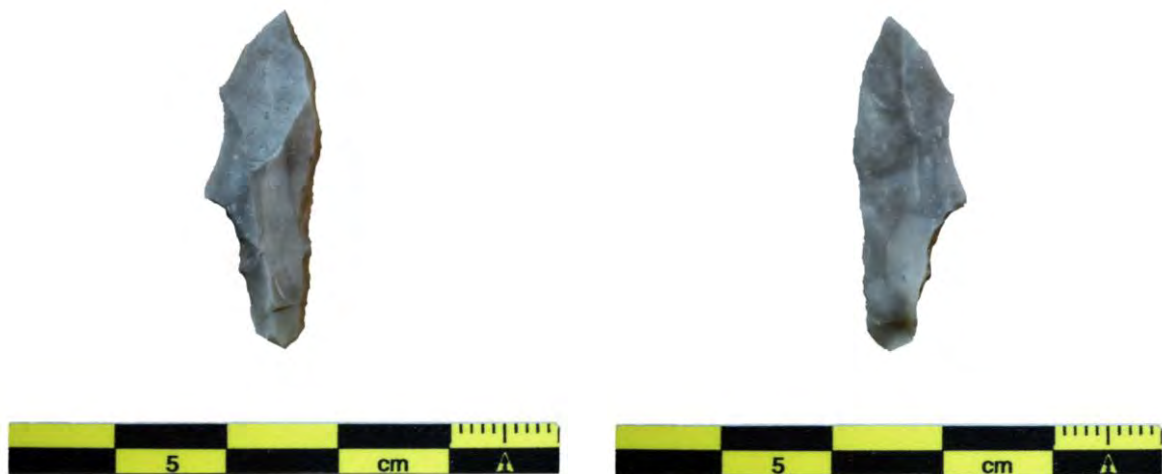
punkt er ved spissens basis. Ni av de bladformede spissene tilsvarer type D (Kristiansen 2020), definert av at spissens bredeste punkt er litt ovenfor basen med svakt innsvinget basis. Én av de flatretusjerte spissene er lansettformet med flat basis, som tilsvarer type I (Kristiansen 2020), definert av at lengden er minst 2,5 ganger bredden. De øvrige syv er fragment eller emner av ubestemt type. Råstoffvariasjonen for disse spissene består av kvarts/kvartsitt (15 spisser) og flint (7 spisser). Samtlige flatretusjerte spisser ble funnet i kulturlaget (A1318) som ble datert til seinneolitikum.

Tangespisser

Det er én usikker tangespiss i materialet. Denne er av flint, og har en atypisk form med flatretusjering på tangen og en lengde på bare 2,5 cm. Det er en naturlig egg i basisenden av tangen, og retusjeringen kan være gjort for å isolere denne. I så fall har redskapet hatt en helt annen funksjon. Tangespissen ble funnet i kulturlaget (A1318).

Enegget spiss

Det er én enegget tangespiss i flint i materialet, med retusj langs ene sidekanten (Helskog et al. 1976: 25; Waraas 2001: 40-41) (figur 38). Spissen har en lengde på 3,1 cm. Spissen har en form som er diagnostisk for den tidligmesolittiske typen av tangespisser, med odd i proksimalenden (Waraas 2001: 78). Spissen ble funnet i bunn av det funnførende sand-/gruslaget (A1519).



Figur 38. Enegget spiss av flint, forside og bakside, funnr. #1441

Øksefragmenter finnes både av slipt flint og slipt bergart. Flintøkser er representert kun i form av tre avslag av slipt flint. Bergartsøkserne er representert ved et fragment av en firesidig øks/meisel av bergart. I tillegg er ett avslag av slipt bergart (#1445) sannsynligvis fragment av slipt bergartsøks i grønnstein.

Borspisser utgjør en stor del av redskapsmaterialet på lokaliteten, med totalt 51 gjenstander. De aller fleste (94 %) er av flint. Borspissene er laget både på avslag (84,5 %) og på kjernefragment (15,5 %).

Det øvrige redskapsmaterialet består av fire skrapere, én stikkel og én avslagskniv, alle av flint. Redskaper uten nærmere typebestemming omfatter 84 avslag med retusj, 6 kjernefragment med retusj og én flekke med retusj. I tillegg ble det funnet to mikroflekker.

Kjernematerialet omfatter totalt 75 gjenstander, hvorav 59 (78,5 %) er bipolare kjerner. De øvrige kjernene er av ubestemt type. Omtrent halvparten (41 gjenstander, 54,5 %) av kjernene er av flint, 26 (34,5 %) av kvarts/kvartsitt, 7 (9,5 %) av bergkrystall og 1 (1,5 %) av rhyolitt.

3.6.11.1 Teknologi og typologi

Det mest fremtredende teknologiske trekket i materialet fra lokaliteten er den sterke tilstedeværelsen av *bifasial* teknologi, også kalt *flathugging/flatretusjering*. Teknologien benyttes ved tilvirkning av prosjektiler og dolker, og går ut på at et emne blir redusert på to sider ved hjelp av slag- eller pressteknikk, slik at hele eller store deler av gjenstandens overflate er bearbeidet. Teknologien var i bruk fra seinneolitikum til førromersk jernalder (Olsen 1992; Bergsvik 2002; Petersen 2008: 91). I kulturlaget i helleren er denne teknologien representert ved 2 fragment av dolk, 22 flatretusjerte spisser og 121 avslag fra flathugging/flatretusjering. Ved klassifikasjon av denne typen avslag ble det benyttet streng definisjon, med vekt på morfologiske karakteristika som tynn og flat form, relativt flat slagbule, at bredden øker mot distalenden, samt spissvinklet plattformrest med en *leppe* på innsiden (ventralsiden) (Whittaker 1994: 185-187). I de tilfellene hvor det ble påvist én eller flere avslag med relativt sikre indikasjoner ble imidlertid andre tynne og flate avslag i samme råstoff fra samme graveenhet/kontekst også klassifisert som avslag fra flathugging/flatretusjering selv om de ikke oppfylte alle de øvrige kriteriene. Funnmaterialet som kan relateres til bifasial teknologi ble funnet i kulturlaget (A1318) datert til seinneolitikum.

Fragment av slipt flint representerer sannsynligvis slipte flintøkser. Slike økser var i bruk i mellom- og seinneolitikum. Fragment av slipte bergartsøkser representerer en teknologi som var i bruk fra seinmesolitikum til mellomneolitikum (Olsen 1992; Bergsvik 2002).

To fragment av mikroflekker i fint tyder på at også mikroflekke-teknologi er representert i materialet fra lokaliteten. Denne teknologien, som går ut på at en mikroflekkekjerne blir redusert med pressteknikk for å produsere tynne, smale, regulære flekker (mikroflekker), ble benyttet i mellom- og seinmesolitikum (Olsen 1992; Bergsvik 2002). De to mikroflekkene ble funnet i det funnførende sand-/gruslaget (A1519) datert til seinmesolitikum. Begge mikroflekkefragmentene er av fin flintkvalitet, og svært regulære i formen.

Tilstedeværelsen av rhyolitt på lokaliteten tyder på aktivitet også i tidlig-/mellomneolitikum, da dette råstoffet antas å ha vært i bruk primært innenfor dette tidsrommet (Olsen 1992; Bergsvik 2002).

Det eldste teknologisk/typologiske trekket i materialet er representert ved en énegget spiss. Disse er laget på avslag, og produsert ved å retusjere en tange, samt retusjere hele den ene sidekanten. Spissen har odd i proksimalenden. Denne teknologien ble benyttet i den eldste delen av eldre steinalder, i tidligmesolitikum (Olsen 1992; Bergsvik 2002).

Gjenstand / råstoff	flint	kvarts	kvartsitt	bergkrystall	rhyolitt	bergart	sandstein	pimpstein	mylonitt	kleber	Totalt
flintdolk (fragment)	2										2
flatretusjert spiss med konkav basis (hjerterformet)	3	1	10								14
lansettformet flatretusjert spiss			1								1
flatretusjert spiss (ubestemt)	4		3								7
avslag fra flatretusjering/-hugging	64		56	1							121
tangespiss (usikker)	1										1
enegget spiss	1										1
slipt bergartsøks av vestlandstypen						1					1
avslag av slipt gjenstand	3					2					5
borspiss	48		2		1						51
avslagskniv	1										1
skraper (ubestemt)	4										4
stikkel	1										1
flekk med retusj	1										1
avslag med retusj	66	1	10	3	3				1		84
kjernefragment med retusj	2		2		2						6
mikroflekke	2										2
bipolar kjerne	37	6	10	6							59
kjerne (ubestemt)	4	4	6	1	1						16
plattformavslag	4										4
flekkelignende avslag	2	1	3								6
bearbeidet pimpstein								1			1
knakkestein			3			1					4
flintknoll	1										1
blokk		1				3	5				9
pimpstein (naturlig)								4			4
avslag	949	1068	613	84	19	2			1	1	2737
biter	1	1	1								3
Totalt	1201	1083	720	95	26	9	5	5	2	1	3147

Tabell 7. Oversikt over gjenstandskategorier og råstoff på Lokalitet 52.

3.6.12 Datering

3.6.12.1 Materiell kultur og datering

Minst fire ulike faser kan skilles ut på bakgrunn av gjenstandsmaterialets diagnostiske typologiske trekk. Den eldste kan knyttes til den eldste delen av eldre steinalder (tidligmesolitikum), og er representert ved den eneggede tangespissen i Lag 10 (A1519). Disse spissene knyttes kronologisk til tidsrommet 9500-8000 f.Kr. (10000-9000 BP, Waraas 2001: 78). Den neste fasen kan knyttes til den yngre delen av eldre steinalder seinmesolitikum), og er representert ved to fragment av mikroflekker i lag 10 (A1519). Hvis råstoff trekkes inn som en typologisk indikator kan tilstedeværelsen av rhyolitt tyde på at det har vært aktivitet i første halvdel av yngre steinalder (tidlig- og mellomneolitikum). All rhyolitt er imidlertid funnet i kulturlaget (A1318). I tillegg finnes det fragment av slipte bergartsøkser på lokaliteten, som kan knyttes til samme periode. Den yngste fasen er knyttet til sein steinbrukende tid (seinneolitikum, bronsealder og førromersk jernalder), og er representert ved bifasial teknologi i form av dolkfragment, flatretusjerte spisser og avslag fra flatehugging/flatretusjering. Slipt flint kan muligens også knyttes til denne fasen, men finnes også i den siste delen av mellomneolitikum (MNb). Dette materialet er funnet i lag A1318. Samlet sett kan altså funnmaterialet tyde på at det har vært aktivitet i helleren på Kollsnes gjennom store deler av forhistorien.

3.6.12.2 ¹⁴C-datering

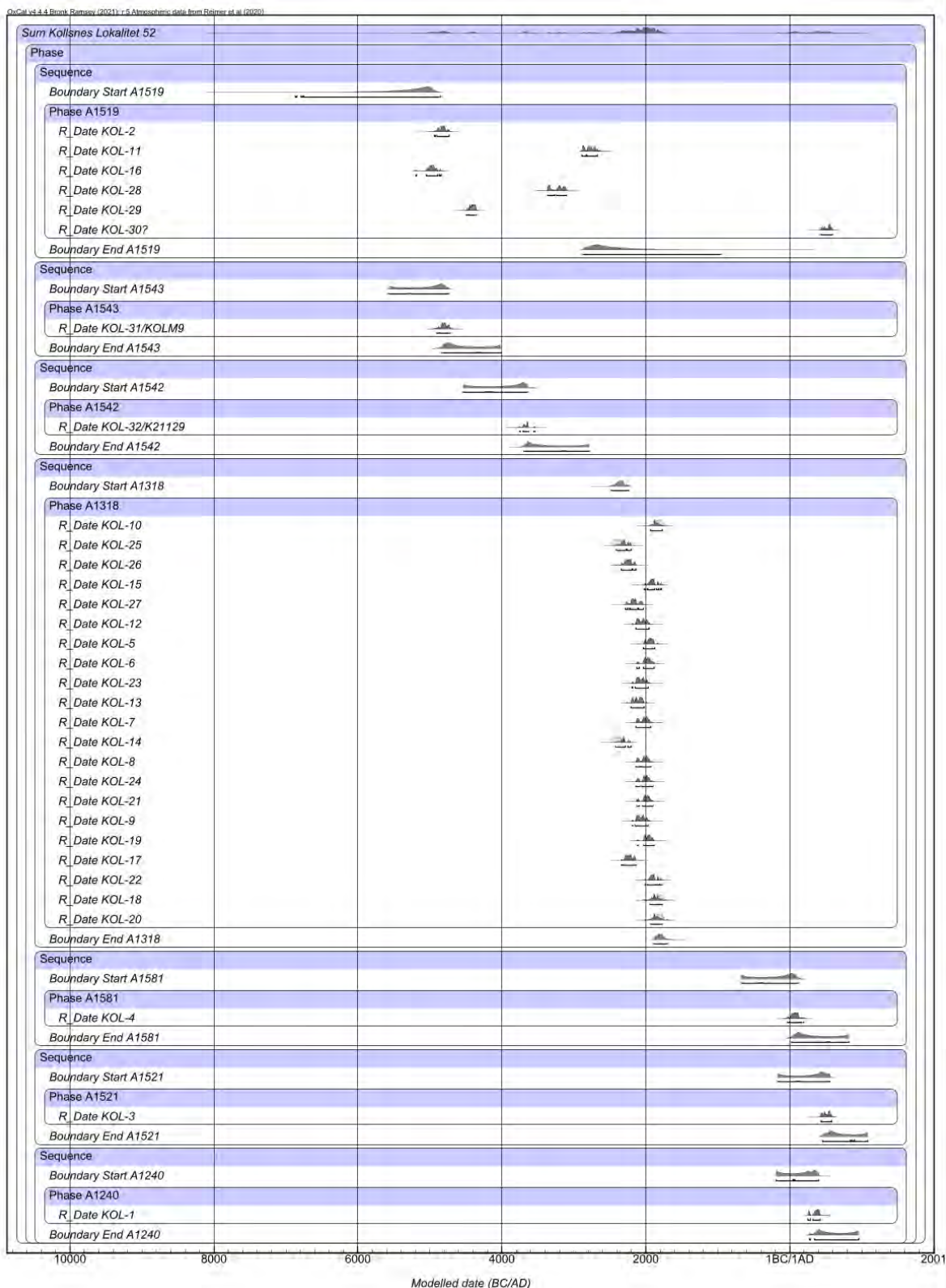
Det ble sendt inn 32 prøver for radiologisk datering (KOL-1 – KOL-32) fra Lokalitet 52. 21 av dateringene er fra kulturlaget (A1318), samtlige datert til seinneolitikum. Dateringsresultatene har et spenn som strekker seg gjennom hele perioden, fra overgangen fra MNb til overgangen til eldre bronsealder (EBA). Seks av de daterte prøvene er fra det funnførende sand-/gruslaget (A1519). Av disse ble tre datert til SM, én til overgangen TN/MNa og én til MNa. I tillegg ble én prøve datert til eldre jernalder. Materialet fra denne prøven ble samlet inn fra såld, og den unge dateringen skyldes sannsynligvis en sammenblanding av materiale fra ulike kontekster. Den kan selvsagt også skyldes en yngre nedgravning i dette området, men dette er mindre sannsynlig da dette trolig hadde blitt observert som et fyllskifte i laget. Tre prøver er datert til eldre jernalder, nærmere bestemt romertid og folkevandringstid. Disse prøvene kommer fra kullaget (A1521) i toppen, fra en torvlinse (A1581) mellom kullaget og kulturlaget og fra en kulflekk (A1240) over den store rashellen midt på lokaliteten. Ingen av disse kontekstene var funnførende. De siste to prøvene er fraksjonert ut fra botaniske makroprøver, for å datere myrtorvlag i skråningen nedenfor lokalitetsflaten i tilknytning til analyserte pollenprøver.

Det kan altså skilles ut tre faser basert på resultatene fra de radiologisk daterte prøvene. Den eldste er knyttet til lag A1519 og representerer sporadisk aktivitet i SM, TN og MNa. Den neste er knyttet til lag A1318, og representerer aktivitet gjennom hele SN, fra overgangen fra MNb til overgangen til EBA. Den siste fasen er i eldre jernalder, og kan trolig knyttes til avsviing av området i forbindelse med beite.

VP-nr.	Navn	Uttak	X	Y	Kv.	Lag/kontekst	Mek. lag	Art	Datering 14C ±30	Kal. BC
2	KOL-1	Såld				AQ1240		Alnus	1690	255-424 AD
6	KOL-2	Plan				AL1519		Populus	5950	4931-4728 BC
7	KOL-3	Profil	100	200	SV	AL1521		Alnus	1550	430-587 AD
8	KOL-4	Profil	100	200	SV	AL1581		Sorbus	1950	37 BC-201 AD
9	KOL-5	Profil	100	200	SV	AL1318	1	Betula	3590	2031-1828 BC
11	KOL-6	Profil	100	200	SV	AL1318	2	Sorbus	3620	2123-1891 BC
13	KOL-7	Profil	100	200	SV	AL1318	3	Alnus	3650	2137-1936 BC
15	KOL-8	Profil	100	200	SV	AL1318	4	Spredtporet, kortlivet uid.	3650	2137-1936 BC
17	KOL-9	Profil	100	200	SV	AL1318	5	Populus	3680	2193-1960 BC
18	KOL-10	Profil	101	200	NV	AL1318	1	Betula	3500	1920-1701 BC
19	KOL-11	Profil	100	200	SV	AL1519	1	Betula/Alnus/Corylus	4180	2886-2635 BC
20	KOL-12	Profil	101	200	NV	AL1318	2	Betula	3670	2141-1951 BC
22	KOL-13	Profil	101	200	NV	AL1318	3	Betula/Alnus/Corylus	3720	2204-1986 BC
23	KOL-14	Profil	101	200	NV	AL1318	4	Hassel nøttskall	3910	2470-2295 BC
24	KOL-15	Profil	99	200	NV	AL1318	1	Spredtporet, kortlivet uid.	3560	2019-1774 BC
25	KOL-16	Profil	101	200	NV	AL1519	1	Corylus	6070	5201-4849 BC
26	KOL-17	Profil	99	200	NV	AL1318	4	Ringporet (eik)	3800	2344-2138 BC
27	KOL-18	Profil	98	200	SV	AL1318	2	Populus	3520	1931-1749 BC
28	KOL-19	Såld	100	199	NV	AL1318	2	Hassel nøttskall	3610	2115-1886 BC
29	KOL-20	Såld	101	199	SV	AL1318	2	Hassel nøttskall	3510	1923-1745 BC
30	KOL-21	Såld	101	199	SØ	AL1318	2	Hassel nøttskall	3630	2130-1896 BC
31	KOL-22	Såld	101	200	SV	AL1318	2	Hassel nøttskall	3550	2014-1771 BC
32	KOL-23	Såld	100	200	SV	AL1318	3	Hassel nøttskall	3680	2193-1960 BC
33	KOL-24	Såld	100	200	NV	AL1318	3	Hassel nøttskall	3640	2135-1900 BC
34	KOL-25	Såld	101	200	SV	AL1318	3	Hassel nøttskall	3880	2465-2211 BC
35	KOL-26	Såld	102	199	SØ	AL1318	3	Hassel nøttskall	3810	2401-2141 BC
36	KOL-27	Såld	102	200	SV	AL1318	4	Hassel nøttskall	3750	2285-2036 BC
37	KOL-28	Såld	101	198	SV	AL1519	1	Sorbus	4540	3368-3102 BC

38	KOL-29	Såld	101	198	SØ	AL1519	1	Betula/Alnus	5590	4491-4352 BC
40	KOL-30	Såld	100	199	SØ	AL1519	2	Betula	1540	432-598 AD
42	KOL-31/ KOLM9	Profil	96	200	NV	A1543		Alnus/corylus	5930	4897-4719 BC
43	KOL-32/ K21129	Profil	96	200	NV	A1542		Alnus	4880	3755-3539 BC

Tabell 8. Tabell over daterte prøver fra Lokalitet 52 Kollsnes. Se fullstendig prøveliste i vedlegg.



Figur 39. Bayesisk fasemodell over alle de daterte kontekstene på Lokalitet 52. Prøven KOL-30 fra lag A1519 er definert i modellen som en avviker («outlier») og ligger derfor utenfor de estimerte grensene for fasen. A1542 og A1543 er tatt ut fra profil for paleobotaniske analyser fra myrområdet i skråningen nedenfor selve lokalitetsflaten, og disse lagene var ikke funnførende.

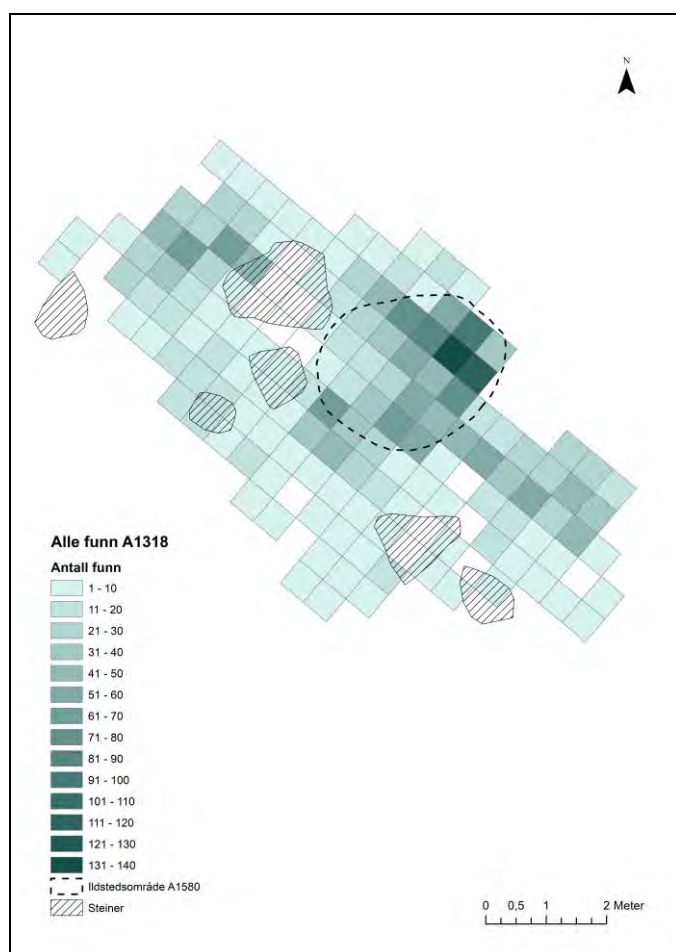
3.6.12.3 Strandlinje

Lokalitetens høyde på 21 moh. gjør at lokaliteten ble tørt land rundt 9300 f.Kr, altså i den tidligste delen av tidligmesolitikum, og har ikke vært strandbundet siden. Strandlinjekurven har derfor liten verdi når det gjelder datering av denne lokaliteten. Lokaliteten har ikke vært strandbundet når den har vært i bruk, med et mulig unntak i den aller tidligste bruksfasen i tidligmesolitikum.

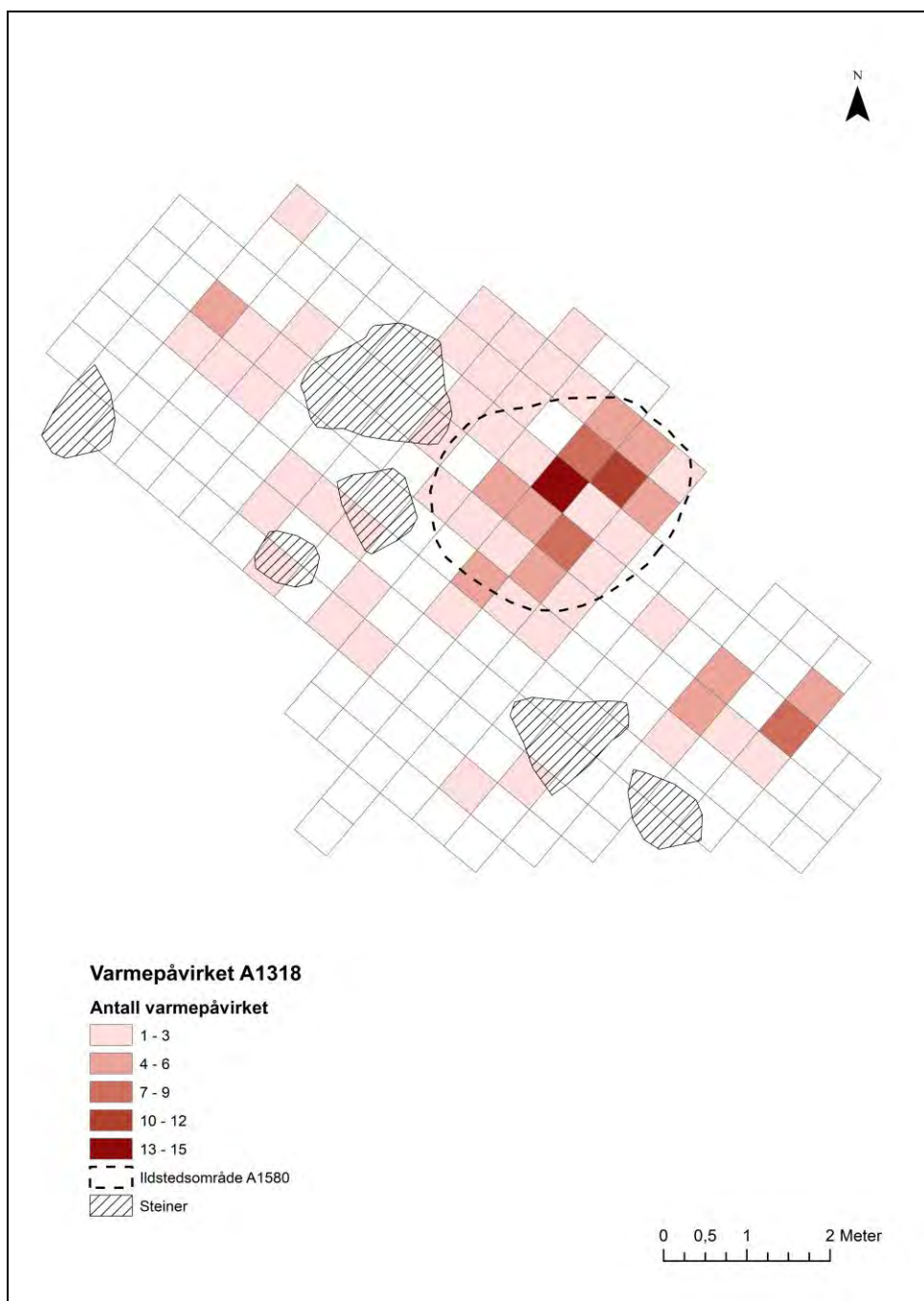
3.6.13 **Funndistribusjon og spredningsmønster**

Det er kun kulturlaget (A1318) som har blitt totalgravd, og det er derfor kun dette laget som har blitt valgt ut for analyser av spredningsmønster da funnmaterialet i dette laget har en annen representativitet enn i lag som kun er gravd innenfor et begrenset område av lokaliteten.

Det generelle spredningsmønsteret for funnmaterialet på Lokalitet 52 er en konsentrasjon omkring ildstedsområdet sentralt på lokalitetsflaten (figur 40). Dette mønsteret er observerbart innenfor alle funnkategorier. Det er enkelt å forestille seg at mye av aktiviteten har foregått rundt ildstedet. Konsentrasjonen av varmpåvirket flint (figur 41) er naturlig nok også konsentrert omkring ildstedsområdet. Det er naturlig å anta at det har vært en dumpingsone for avfall i skråningen sør for platået inne i helleren, selv om det meste av funnmaterialet er funnet på selve flaten og ikke i skråningen nedenfor.

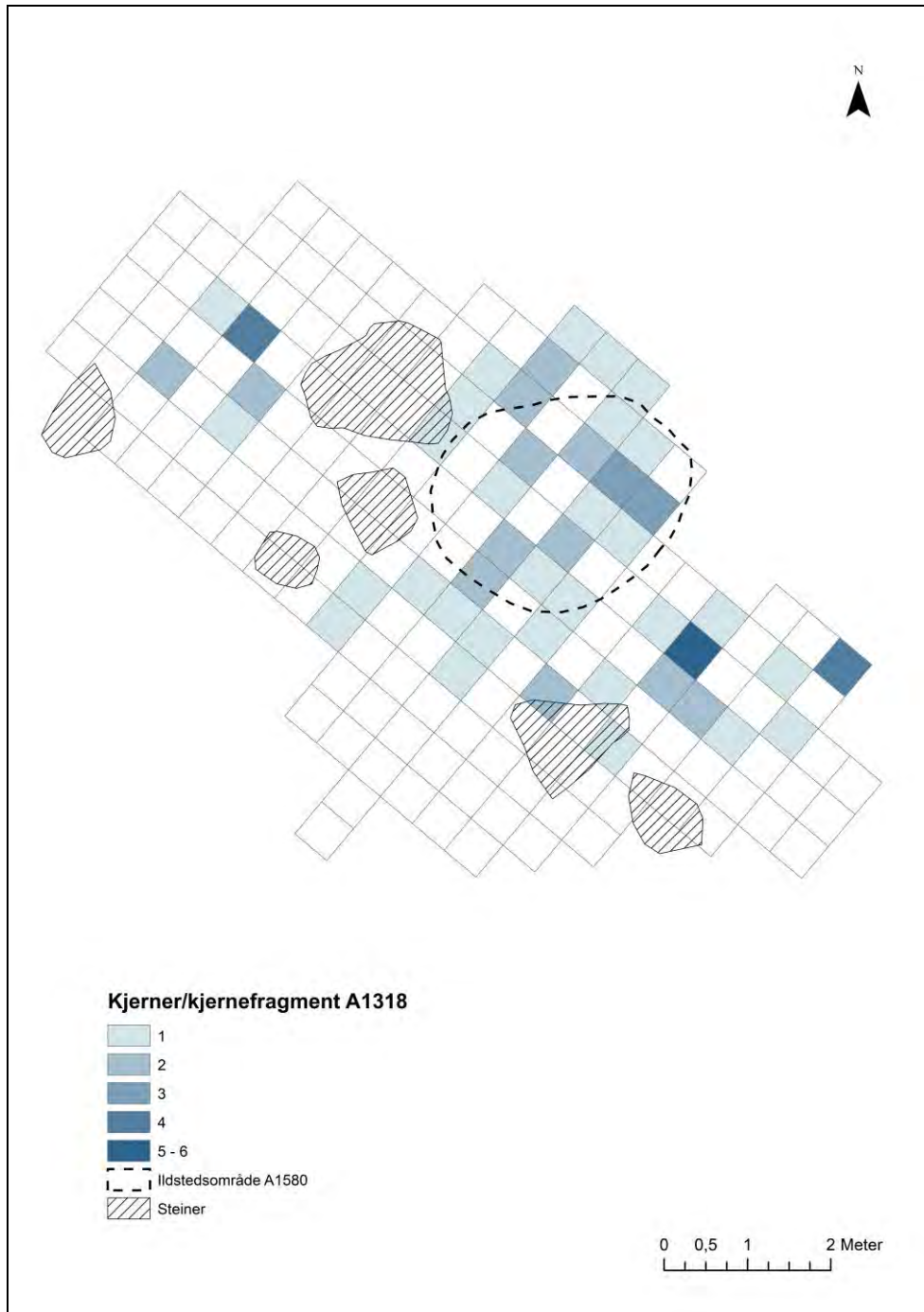


Figur 40. Funndistribusjonskart over alle funn fra kulturlaget (A1318) på Lokalitet 52.



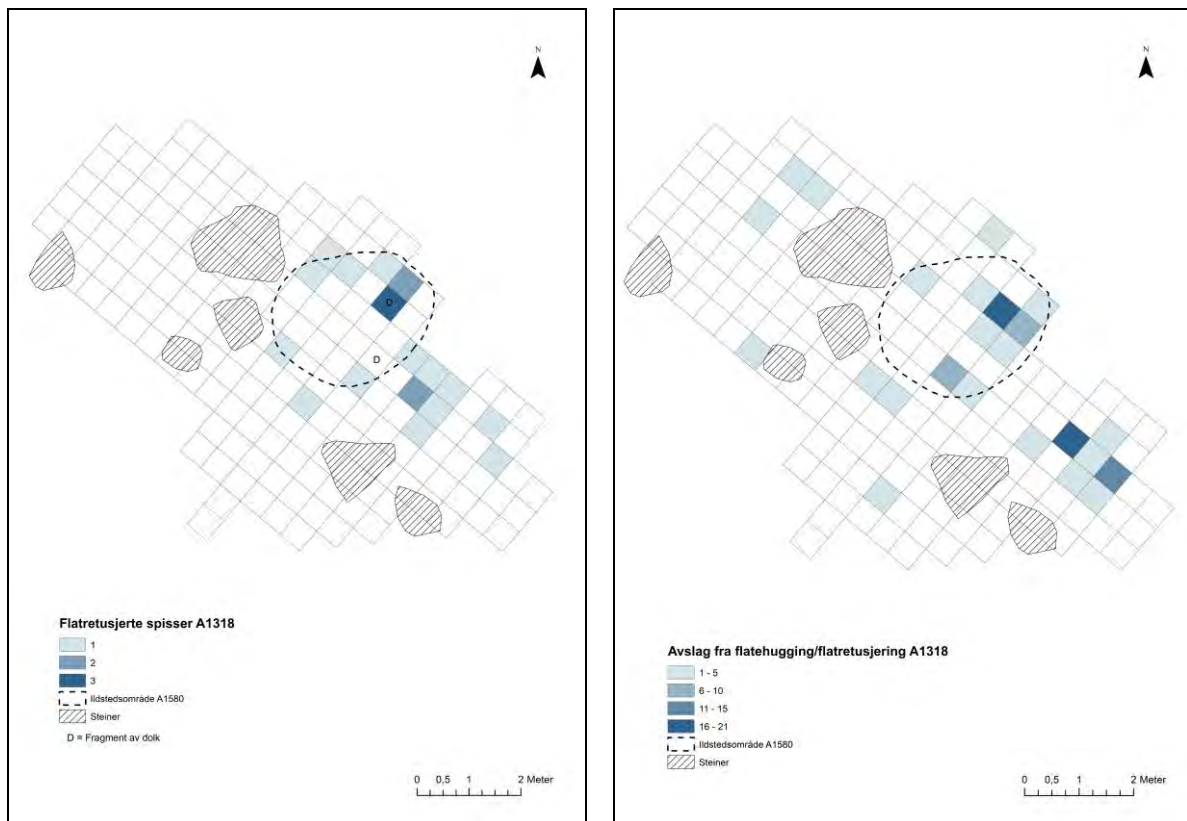
Figur 41. Funndistribusjonskart over varmepåvirket flint i kulturlaget (A1318) på Lokalitet 52.

Spredningen av kjerner og kjernefragment (figur 42) viser imidlertid aktivitetsområder også utenfor ildstedsområdet. Både på øst- og vestsiden av lokalitetsflaten er det høyere funntetthet enn det er omkring ildstedet.



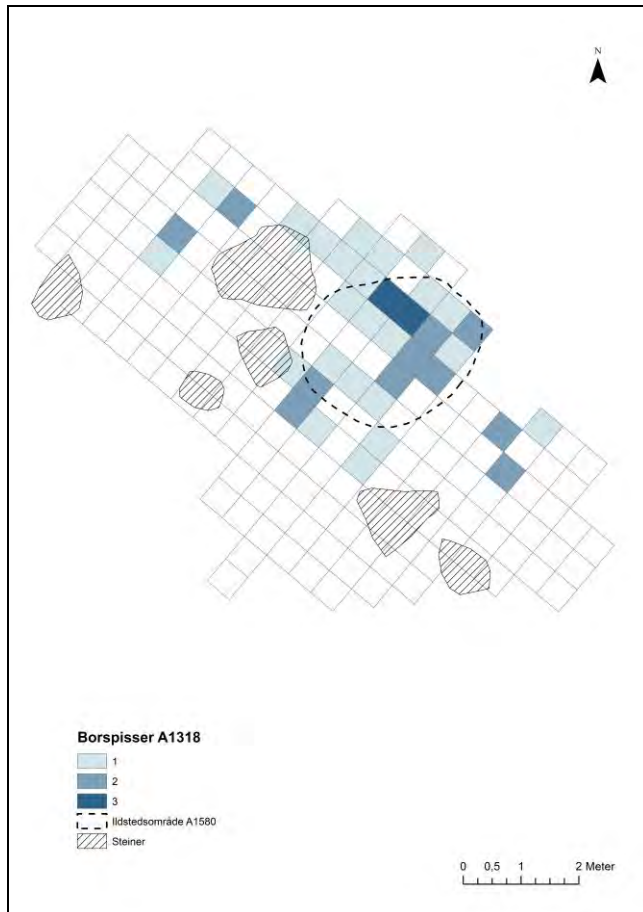
Figur 42. Funndistribusjonskart over kjerner og kjernefragment fra kulturlaget (A1318) på Lokalitet 52.

Det ble funnet en betydelig mengde flatretusjerte spisser og fragmenter av slike på lokaliteten (22 gjenstander), i tillegg til to fragment av flintdolker. Disse gjenstandene har en konsentrasjon omkring ildstedsområdet (figur 39). Det ble også funnet en del avslag fra flatehugging knyttet til bifasial teknologi, som tyder på at slike spisser også har blitt produsert/repairert på lokaliteten. Distribusjonen av avslag fra flatehugging har i tillegg til den generelle konsentrasjonen omkring ildstedet også en konsentrasjon i lokalitetsflatens østlige del, som kan representere et produksjonsområde i dette området (figur 43).



Figur 43. Funndistribusjonskart over flatretusjerte spisser og fragment av dolker (til venstre) og avslag fra flatehugging (til høyre).

Den gjenstandskategorien som var mest tallrik på lokaliteten var borspisser (51 gjenstander). Disse har en stor konsentrasjon omkring ildstedsområdet, i tillegg til mindre konsentrasjoner i lokalitetsflatens østlige og vestlige ytterkant (figur 44).



Figur 44. Funndistribusjonskart over borspisser fra kulturlaget (A1318) på Lokalitet 52.

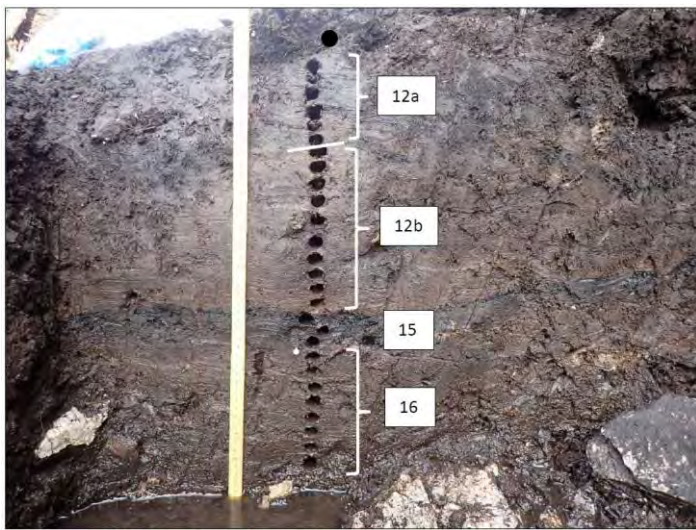
3.6.14 Naturvitenskap

Botanikk

Prøver for botanisk analyse ble tatt ut i felt av botaniker (se egen paleobotanisk rapport i vedlegg). Prøvene ble tatt ut fra torvlag og fra kulturlag i profil C1510, i tre ulike serier (se figur 32). I tillegg ble det tatt ut en kasseprøve fra myrområdet utenfor helleren. To trekullprøver som ble fraksjonert ut fra botaniske makroprøver ble radiologisk datert fra denne profilen. Én prøve fra lag 15 (M9, VP42) ble datert til seinmesolitikum, og én prøve fra toppen av lag 12b (M4, VP43) ble datert til tidligneolitikum (se tabell 8 for dateringsresultater). Det ble prioritert å analysere prøver som kunne belyse kulturlagsfasen i helleren, det vil si fra lag 12a og oppover.

Fra prøveserie 1 ble det analysert seks pollenprøver fra lag 12a og én pollenprøve fra fra toppen av lag 12b. Toppen av lag 12b inneholdt mye treslagspollen, som tyder på at det trolig var tett skog omkring lokaliteten i tidligneolitikum. Treslagene var dominert av bjørk og or, men også hassel, furu, rogn, eik og selje var representert. Forekomst av røsslyng, gress og andre urter tyder på at det også

har vært åpninger i skogen, gjerne knyttet til aktiviteten i helleren i denne perioden. Forekomsten av trekull i laget, samt mer næringskrevende urter som melde kan også knyttes til aktiviteten i helleren (Mehl 2022: 9-10). I lag 12a var det også mye treslagpollen i nedre del av laget. I midtre og øvre del av laget mer åpen vegetasjon med mye trekull og forekomst av ulike næringskrevende urter som kan knyttes til menneskelig aktivitet i helleren. Røsslyng, bærlyng, starr, gress og tepperot indikerer lynnheivegetasjon i nærheten, og er trolig et resultat av at området sør for helleren har vært brukt til beite i denne perioden. Den øvre delen av lag 12a kan sannsynligvis knyttes til kulturlagsfasen i helleren, datert til seinneolitikum. Toppen av laget viser en økning av treslagpollen igjen, og tilbakegang av røsslyng. I tillegg øker forekomsten av torvmose, som tyder på et fuktigere miljø (Mehl 2022: 9-11). Kanskje reflekterer øverste del av lag 12a perioden etter at aktiviteten i helleren har opphørt.



Figur 45. Foto av prøveuttak i Serie 1 i profil C1510. Bildet er hentet fra Paleobotanisk rapport ved Ingvild K. Mehl. Foto: Anette Overland

Prøveserie 2 og prøveserie 3 inne i helleren inneholdt generelt lite analyserbart materiale, trolig på grunn av porøse og oksygenrike avsetninger grunnet mye erosjon i helleren. Det ble analysert to makroprøver fra prøveserie 2 (M16 og M18). Det ble funnet frø fra vikke og bjørnebær i makroprøve M18 fra lag 12 i prøveserie 2. Ingen identifiserbare makrofossiler ble funnet i prøven fra lag A1318 (M16) (Mehl 2022: 12). Fra prøveserie 3 innerst i helleren ble det analysert tre makroprøver og fem pollenprøver. Det var lav konsentrasjon i samtlige pollenprøver, men svært høy andel trekullstøv (over 90%). Makrofossilprøvene fra prøveserie 3 inneholdt i tillegg til trekull brent hasselnøttskall og flint, men lite makrofossiler (Mehl 2022: 13-14).

Oppsummert viser resultatene fra de botaniske analysene at det var mye skog ved lokaliteten gjennom neolitikum, inkludert en del eikeskog som var vanlig ved kysten i denne perioden. Dette stemmer godt overens med andre pollenanalytiske undersøkelser i regionen (Mehl 2022: 15, Hjelle et al. 2018). Senere i neolitikum ble vegetasjonen mer åpen, med lynnheivegetasjon, trolig som et resultat av beite. Både pollen- og makrofossilanalysene viser spor etter opphold av mennesker i helleren gjennom neolitikum, i form av næringskrevende urter og høy forekomst av trekull. Funn av hasselnøttskall og bjørnebær kan representere diett (Mehl 2022: 15).

Osteologi

Det ble tatt ut fem sedimentprøver på 0,5 liter for osteologisk analyse. Prøvene ble tatt ut fra ildstedsområdet (A1580), hvor det ble observert små forekomster av svært fragmenterte brente bein. Fire av prøvene ble tatt ut under graving av profilbenken, og den siste prøven ble tatt ut i plan under graving av ildstedsområdet. Prøvene ble levert til osteolog Liselotte Beijsbergen-Takken for analyse (osteologisk rapport foreligger ikke per tidspunkt for ferdigstilling av den arkeologiske rapporten).

VP-nr	Intrasis-ID	Uttak	Profil ID	X	Y	Kvadrant	Intrasis-ID for lag/kontekst	Mek. lag
5	1PO105	Plan		101	199	SØ	AL1318	2
10	1PO110	Profil	C1503	100	200	SV	AL1318	1
12	1PO112	Profil	C1503	100	200	SV	AL1318	2
14	1PO114	Profil	C1503	100	200	SV	AL1318	3
16	1PO116	Profil	C1503	100	200	SV	AL1318	4

Tabell 9. Oversikt over osteologiske prøver fra Lokalitet 52.

I tillegg ble det samlet inn bein fra såld under graving (tabell 10). Disse har gjennomgått foreløpig visuell analyse av zooarkeolog Konrad Smiarowski (notat i vedlegg, Smiarowski 2023). Det ble identifisert tre fragment av fiskebein av ubestemt art og to fragment av terrestrisk pattedyr av ubestemt art. Det er interessant å få bekreftet tilstedeværelsen av fisk på lokaliteten, da ingenting i funnmaterialet kan knyttes direkte til fiske. At fiske har forekommet på en lokalitet med beliggenhet på ytterkysten er selvsagt ikke uventet, med den rike tilgangen på marine ressurser som finnes i området.

Intrasis-ID for lag	Mek. lag	X	Y	Kvadrant	Struktur	Antall	Vekt	Artsbestemte bein
A1318	2	100	199	NV	A1580	3		1 fragment av fiskebein
A1318	2	101	199	SV	A1580	5		
A1318	2	101	199	SØ	A1580	5		2 fragment av fiskebein
A1318	2	101	199		A1580	2		1 fragment av terrestrisk pattedyr
A1318	3	99	199	NØ		1		
A1318	3	100	199	SØ	A1580	23		1 fragment av terrestrisk pattedyr

Tabell 10. Oversikt over bein samlet inn fra såld på 4 mm maskevidde.

3.6.15 Tolkning

Helleren på lokalitet 52 har vært i bruk i perioder gjennom hele steinalderen, i tillegg til spor etter avsviing i eldre jernalder. Lokalitetsflaten er et opphøyd platå dannet av erosjonssedimenter fra hellertaket. De funnførende lagene var også blandet med store mengder erosjonssedimenter fra hellertaket, som har blitt gradvis tilført i en kontinuerlig pågående erosjonsprosess. Diagnostiske trekk i det littiske materialet fra lag A1519 viser at helleren var i bruk allerede i den tidligste fasen av eldre steinalder (tidligmesolitikum). Ingen dateringsprøver har fanget opp denne tidligste aktiviteten. De eldste radiologiske dateringsresultatene er fra seinmesolitikum, og støttes opp av det littiske materialet i lag A1519. Dette laget har også littisk materiale fra tidligneolitikum, og dateringsresultater fra mellomneolitikum (MNa). Det arkeologiske materialet fra denne fasen er relativt sparsomt, og kan sannsynligvis knyttes til korte bruksperioder i forbindelse med jakt/fangst/fiske.

Et distinkt kulturlag (A1318) kan knyttes til det som sannsynligvis har vært lokalitetens hovedbruksfase. Dette laget er i sin helhet datert innenfor seinneolitikum. Det littiske materialet bekrefter dette, med utstrakt bruk av flathuggingsteknologi. Bruksperioden sammenfaller altså med perioden hvor jordbruk blir etablert på Vestlandet. Et ildstedsområde med høy konsentrasjon av trekull og brent hasselnøttskall, i tillegg til små fragment av brente bein, ble identifisert sentralt på lokalitetsflaten i denne bruksfasen. Det arkeologiske funnmaterialet tyder på at lokaliteten har vært brukt i forbindelse med jakt og fangst. Det osteologiske materialet inkluderer også fiskebein, og bekrefter at også fiske har vært en viktig del av subsistensgrunnlaget. De botaniske analysene viser en åpning av vegetasjonen i denne perioden, med fremvekst av et lyngheilandskap, som indikerer at området har vært beitet. Samlet sett tyder resultatene på at helleren i denne perioden har vært brukt periodisk som en base for utnyttelse av utmarksressurser som spenner fra jakt, fangst og fiske til husdyr på beite. Lokaliteten kan derfor belyse problemstillinger rundt bruken av utmarksressurser i jordbrukssamfunnets tidligste fase.

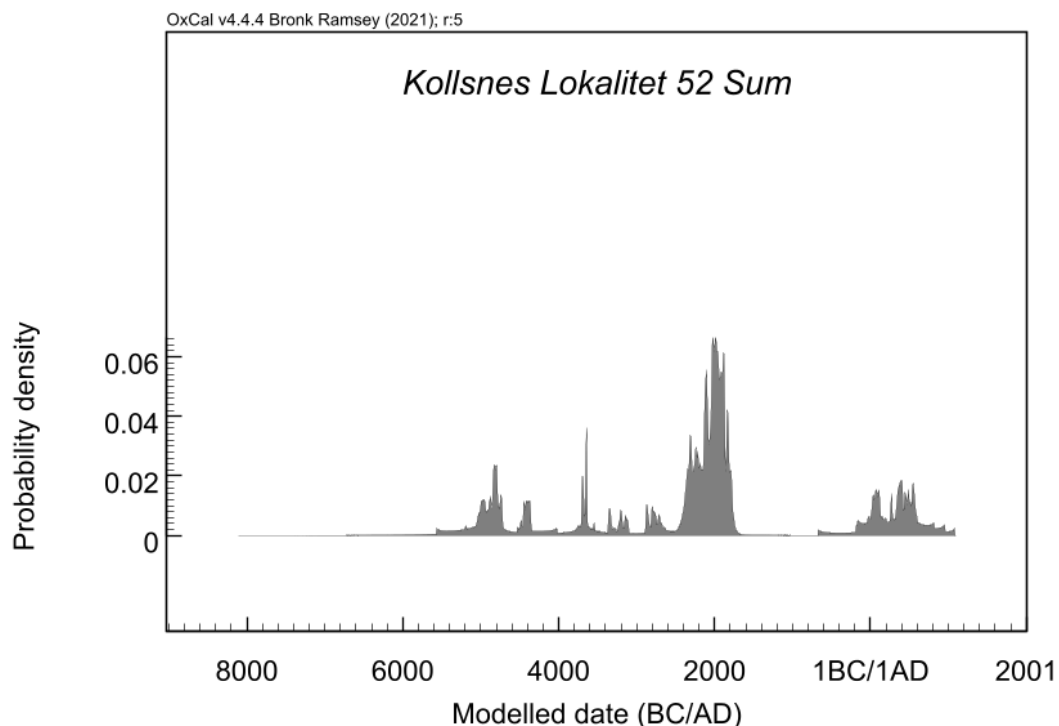
4 Sammenfatning, tolkninger og perspektiver

De tre undersøkte lokalitetene på Blomøy representerer aktivitet i et tidsrom som spenner over en periode på omkring 7000 år, og omfatter to små åpne lokaliteter og en heller med kulturlag. De to åpne lokalitetene har et svært begrenset littisk funnmateriale, og ikke noe daterbart materiale. På bakgrunn av beliggenheten på omkring 17 moh. er det imidlertid sannsynlig at de har vært i bruk i tidligmesolitikum, den eldste delen av eldre steinalder. Når lokalitetene har vært strandbundet har de hatt gunstige plasseringer ved gode havner, relativt godt skjermet på innsiden (østsiden) av øyen, og har vært gode baser for korttidsopphold for en fangstbefolkning orientert mot marine ressurser.

Helleren ligger på 21 moh., og har kun vært strandbundet i eldste del av tidligmesolitikum. Den hadde imidlertid bruksfaser fra et mye lengre tidsrom. Dette bekrefter den allerede kjente antagelsen om at hellere har vært attraktive i kraft av de egenskapene og kvalitetene som en hellerformasjon har i landskapet, og dermed er mindre avhengig av beliggenhet nær samtidig strandlinje. Det littiske materialet tyder på at den tidligste bruken av helleren fant sted allerede i tidligmesolitikum. Grunnlaget for denne antagelsen er en enegget spiss, som typologisk knyttes til denne perioden (Waraas 2001: 78). Det ble ikke funnet radiologisk daterbart materiale som kunne bekrefte denne dateringen. Dette er imidlertid et kjent problem, og har sannsynligvis sammenheng

med en kombinasjon av dårlige bevaringsforhold for så gammelt materiale og en svært mobil befolkning med kortvarige opphold på hver lokalitet. Det er interessant å konstatere at det ikke er noen spor etter aktivitet i mellommesolitikum i helleren, hverken i det littiske materialet eller i dateringsresultatene, selv om beliggenheten på 20 moh. gjør at lokaliteten aldri har vært transgredert. Dette kan muligens være en indikasjon for at det finnes en grense, selv for en hellerlokalitet, for hvor langt unna samtidig strandlinje den kan være før den mister sin attraktivitet. Under regresjonen i mellommesolitikum har havnivået vært omtrent 4 meter over dagens nivå. Den første aktivitetsfasen som fanges opp i de radiologiske dateringsresultatene er fra siste del av eldre steinalder, seinmesolitikum. Denne er også observerbar i det littiske materialet i form av noen få eksemplarer av mikroflekker. Dateringsresultatene har også fanget opp aktivitet i tidlig- og mellomneolitikum, som underbygges av tilstedeværelsen av rhyolitt. Alle de ovenfornevnte bruksfasene er imidlertid karakterisert av et svært begrenset littisk materiale, og representerer sannsynligvis kun svært kortvarige opphold.

Lokalitetens hovedfase er representert ved et 25 cm tykt kulturlag, som i sin helhet er datert innenfor seinmesolitikum. Tilstedeværelsen av bifasial teknologi og slipt flint underbygger dette. Samlet sett har altså dateringsresultatene på lokaliteten fanget opp tre ulike perioder (figur 46), samt en fase i eldre jernalder som ikke har noe arkeologisk funnmateriale og sannsynligvis er knyttet til avsviing. I tillegg viser det littiske materialet at det også har vært en aktivitetsperiode i tidligmesolitikum, som ikke har bevart radiologisk daterbart materiale. Hvis vi ser bort fra aktiviteten i eldre jernalder har altså lokaliteten likevel en bruksperiode som spenner over omkring 7000 år.



Figur 46. Oppsummering av dateringsresultatene fra Lokalitet 52 fremstilt i OxCal.

Den mest omfattende aktiviteten ser likevel ut til å ha funnet sted i den siste delen av yngre steinalder, nemlig seinneolitikum. Dette er en svært interessant periode i overgangen mellom et fangstsamfunn og et jordbrukssamfunn, og det er i denne perioden at jordbruk som hovedervervs måte etablerer seg på Vestlandet.

Bosetningsmønstre – en oppfølging av Troll-prosjektets regionale analyser

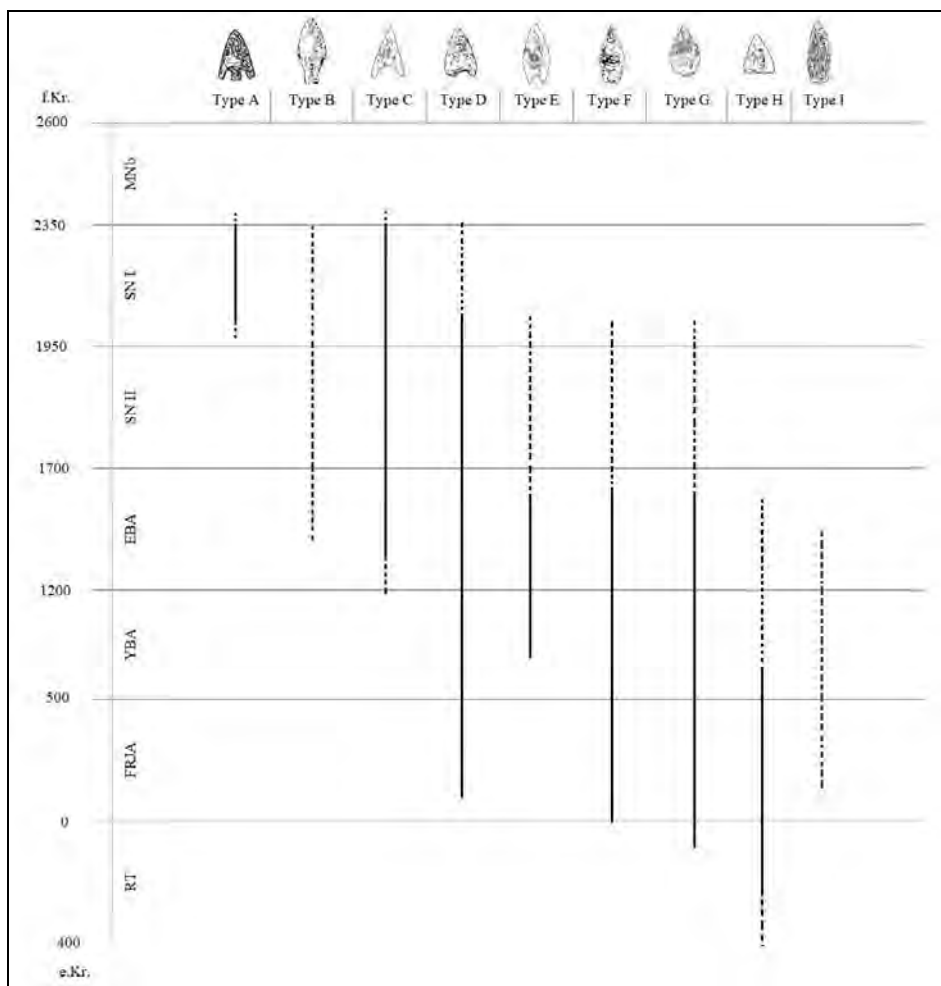
Under de arkeologiske undersøkelsene på Kollsnes på øyen Oen (Nærøy 1994; Aksdal 1996) i forbindelse med Troll-prosjektet og Kollsnes Næringspark ble det funnet en rekke steinalderlokalteter. Oen ligger nord for Blomøy, adskilt av det smale Osundet. Hovedproblemstillingen for prosjektet var å sikre et datagrunnlag for belysning av boplassorganisasjon og aktivitetsmønstre som utgangspunkt for en regional studie av bosetningsmønstre (Nærøy 2000). I regi av Troll-prosjektet ble det også utført en lokaliseringsanalyse (Bergsvik 1994). Analyse resulterte i en mulig forklaring av forskjeller i lokalisering for mesolittiske og neolittiske boplasser i Øygarden, med mangel på neolittiske lokaliteter øst på Kollsnes og både mesolittiske og neolittiske lokaliteter representert i vest. I motsetning til dette viser lokaliseringsmønstre dokumentert på Sture, nord for Kollsnes, til neolittisk bosetning også på østsiden av Øygarden (Nærøy 1987). På Kollsnes vest viste lokaliteter datert til eldre steinalder ingen klare tendenser i forhold til lokalisering i landskapet, mens lokaliteter fra senere perioder konsekvent lå i ly for sørlige vinder (Bergsvik 1994). De tre undersøkte lokalitetene på Blomøy kan bidra til datagrunnlaget for den regionale analysen av bosetningsmønstre i Øygarden, med to tidligmesolittiske lokaliteter og en heller med bruksperioder gjennom både eldre og yngre steinalder. Samtlige ligger på østsiden av øyen. Lokalitet 52 er i tillegg sørvestvendt uten ly for sørlige vinder, og står dermed i kontrast til funnene fra den tidligere analysen om at neolittiske lokaliteter konsekvent ligger i ly for denne vindretningen. Det må imidlertid tas høyde for at denne lokaliteten er en heller, som sannsynligvis forholder seg til lokaliseringsfaktorer på en helt annen måte enn åpne boplasser og dermed ikke er sammenlignbar med det øvrige datagrunnlaget på disse punktene. Den er likevel et viktig bidrag til å belyse mangfoldet av lokaliteter i Øygarden både i eldre og yngre steinalder.

Flatretusjerte spisser, dolker og slipte flintøkser – et seinneolittisk funnmateriale i helleren som kan knyttes til en jordbruksbefolkning

Det littiske materialet fra det seinneolittiske kulturlaget omfatter en stor mengde flatretusjerte spisser, samt avslag fra bifasial teknologi som viser at spissene også til en viss grad har blitt produsert/reparert på lokaliteten. Fragment av slipte flintøkser er også karakteristisk for denne perioden. I tillegg ble det funnet to fragment av flintdolker i fin flint. Dette er regnet som prestisjegjenstander av svært høy kvalitet, som har blitt importert fra Sør-Skandinavia. Det ene dolkfragmentet er et oddfragment og det andre er et skaftfragment. De kan opprinnelig ha vært del av samme gjenstand, da flinttypen ser ut til å være lignende. Fragmentene viser et relativt tykt tverrsnitt, og en noe usymmetriske tilhugging, som kan tyde på at dolken er av en tidlig type (Petersen 2008: 123).

Når det gjelder de flatretusjerte spissene har det blitt gjort flere studier i senere år som kartlegger typer og kronologi (Prescott 1986, 1991; Mjærum 2012; Skarsjø 2017; Kristiansen 2020). Det ble funnet 22 slike spisser på Lokalitet 52, hovedsakelig av typen bladformede spisser med konkav basis (14 gjenstander), ofte kalt *hjerterformede spisser*. Det ble nylig gjort en studie av flatretusjerte spisser

fra Hordaland (Kristiansen 2020), men det påpekes her at materialet er vanskelig å datere på grunn av at usikre kontekster, enkeltfunn og løsfunn definerer materialet i undersøkelsesområdet (Kristiansen 2022: 99). Materialet fra Lokalitet 52 kan kanskje være et nyttig tilskudd på dette punktet. I henhold til det typologiske rammeverket utarbeidet i studien til Kristiansen er to av de bladformede spissene med konkav basis tilsvarende type C, definert av at bredeste punkt er ved spissens basis. Ni av de bladformede spissene tilsvarer type D, definert av at spissens bredeste punkt er litt ovenfor basen med svakt innsvinget basis. Én av de flatretusjerte spissene er lansettformet med flat basis, som tilsvarer type I, definert av at lengden er minst 2,5 ganger bredden. Funnene av de flatretusjerte spissene i kulturlaget bekrefter deres bruksperiode innenfor seinneolitikum. Dette er i samsvar med det kronologiske rammeverket til Kristiansen (Kristiansen 2020: 83) (figur 47) når det gjelder type C. Når det gjelder type D, som er den vanligste typen på Lokalitet 52, er denne i henhold til Kristiansens kronologi hovedsakelig representert i den siste halvdel av seinneolitikum. Materialet fra Lokalitet 52 viser derimot at denne typen er representert innenfor hele lokalitetens bruksfase, som strekker seg gjennom hele seinneolitikum. Den ene spissen av type I er imidlertid antatt å ha en yngre bruksfase. Men det er selvsagt vanskelig å konkludere med at det kronologiske rammeverket for denne typen bør endres basert på ett enkeltfunn i helleren.



Figur 47. Kronologisk sekvens utarbeidet for flatretusjerte pilspisser i Hordaland, hentet fra Kristiansen 2020 (Kristiansen 2020: 83).

Studien til Kristiansen viste at type C og D i hovedsak er konsentrert på kysten. Studien viste også at det går et skille ved Bjørnafjorden når det gjelder råstoffvariasjon, hvor Midhordaland er dominert av kvarts og kvartsitt men også med en viss andel flint, mens det i Sunnhordaland er en klar overvekt av flint. Materialet fra Lokalitet 52 er i samsvar med dette bildet. Studien til Kristiansen viste også at type C og D hovedsakelig var funnet på åpne boplasser mens type H hadde en større konsentrasjon i hellere (Kristiansen 2020: 84). Den arkeologiske undersøkelsen av Lokalitet 52 kan bekrefte at type C og D også er sterkt tilstedeværende i hellere. Den store konsentrasjonen av flatretusjerte spisser på kysten av Hordaland, og nærmest fravær i indre fjordstrøk og i innlandet, har blitt tolket som at jordbruksbefolkningen nær kysten i større grad har utnyttet utmarksressurser som var tilgjengelig i disse områdene, mens jordbruksbefolkningen i indre fjordstrøk hovedsakelig hadde dyrkning og husdyrhold som subsistensgrunnlag, eventuelt i tillegg til utnyttelse av jaktressurser i de nærliggende fjellområdene (Kristiansen 2020: 99).

Borspisser

Det ble funnet et usedvanlig høyt antall borspisser på Lokalitet 52 (51 gjenstander), samtlig i det seinneolittiske kulturlaget. De aller fleste (94 %) er av flint. Borspisser har vært brukt til å lage hull i både myke organiske materialer som skinn, og hardere organiske materialer som bein, gevir og tre. En så stor andel av denne redskapskategorien er ikke kjent fra andre hellerlokaliteter, eller åpne boplasser, fra denne perioden. Det er uvisst hvilken funksjon disse borspissene har hatt i helleren på Blomøy, men kanskje har de blitt brukt i fremstillingen og reparasjonen av de jaktredskapene som ble brukt av menneskene som benyttet helleren i seinneolitikum?

Organisk materiale i helleren på Blomøy

Det er ofte svært gode bevaringsforhold i hellere på grunn av mindre gjennomstrømning av vann, og dermed også mindre tilførsel av oksygen som akselererer nedbrytningsprosessen. I helleren på Blomøy var det dessverre svært dårlige bevaringsforhold for organisk materiale på grunn av sterk erosjon. Dette har resultert i at kun et lite og svært fragmentert materiale av brent bein var bevart i kulturlaget. Ingen gjenstander av organisk materiale ble funnet. Det ble samlet inn fem sedimentprøver for osteologisk analyse. I tillegg ble det samlet inn bein fra såld. Det ble identifisert tre fragment av fiskebein og to fragment av terrestrisk pattedyr i den foreløpige analysen av dette materialet (notat i vedlegg, Smiarowski 2023).

Andre hellere har fremvist et langt mer omfangsrikt beinmateriale. I Rongelofthilleren på Rong i Øygarden, som er datert til perioden mellomneolitikum til folkevandringstid, ble det funnet 53 fragment av gjenstander av bein, som inkluderer fiskekroker, pilspisser, nåler og pren (Ramstad, Zinsli og Dahl *in prep*: 37). I tillegg ble det samlet inn et større osteologisk materiale som ennå ikke er gjennomgått i sin helhet. Det er imidlertid gjort foreløpige analyser, som har påvist fisk, skjell, marine pattedyr som f.eks. sel, fugl, husdyr som storfe, sau/geit, i tillegg til menneskebein (Ramstad, Zinsli og Dahl *in prep*: 40-41). Bein av sau og storfe er påvist allerede i den eldste fasen på lokaliteten, som sammenfaller med jordbrukets tidligste etableringsfase på Vestlandet. Dette er interessant med tanke på at de eldste bruksfasene i Rongelofthilleren kanskje gir en indikasjon på hva vi kunne forventet å finne i helleren på Lokalitet 52 dersom bevaringsforholdene for organisk materiale hadde vært bedre. Rongelofthilleren er tolket som et sted for kortvarige opphold knyttet til utnyttelse av marine ressurser. Hellerens nordvendte og ugjestmilde lokalisering med nærmest totalt fravær av sol

blir trukket frem som en faktor som hindrer langtidsopphold. Funn av menneskebein i kombinasjon med rav og slipt tykknakket flintøks tolkes som en mulig grav. Ved inngangen til seinneolitikum mister helleren sin nærhet og adkomst til sjøen, og dermed også sin attraktivitet som base for fiske og fangst. Bruken av helleren etter denne perioden blir tolket til en funksjon som kultisk arena for eksempel for offer, med funn av keramikk og dyrebein (Ramstad, Zinsli og Dahl *in prep*: 49).

Det ble også samlet inn og analysert et betydelig botanisk materiale fra Lokalitet 52. Analyseresultatene viser at det har vært skogsvegetasjon i området gjennom første del av neolitikum, og at det i seinneolitikum finnes indikasjoner på en åpnere vegetasjon med lyngheivevegetasjon som indikerer dyr på beite. I tillegg ble det funnet næringskrevende urter, som kan sees i sammenheng med aktiviteten i helleren. Mot slutten av perioden er det indikasjoner på at landskapet begynner å gro igjen, som sannsynligvis representerer perioden etter at lokaliteten går ut av bruk ved overgangen til bronsealder.

Bruken av hellere i steinalderen

Hellere har vært tatt i bruk av mennesker på ulike måter gjennom mesteparten av forhistorien. Det har imidlertid vært antatt at hellere ikke var i bruk i den aller eldste delen av eldre steinalder (tidligmesolitikum) på Vestlandet, da de tidligste dateringene fra huler og hellere i dette området er til mellommesolitikum (Bergsvik og Storvik 2012: 32). Funnene i den undersøkte helleren på Lokalitet 52 kan bekrefte at hellere har vært i bruk allerede i steinalderens eldste fase. Gjennom hele steinalderen har hellere vært brukt for kortvarige opphold i forbindelse med sanking, jakt, fangst og fiske. I tillegg finnes det eksempler på begravelser i hellere. Funn av menneskebein i en kontekst som har blitt tolket som en grav er gjort blant annet i Rongelofthilleren (Ramstad, Zinsli og Dahl *in prep*), Ruskeneshellere (Brinkmann og Shetelig 1920) og Skipshellere (Bøe 1934). Bruken av hellerne opphørte ikke når jordbruket ble innført i seinneolitikum, derimot fortsatte de å bli brukt i forbindelse med kortvarige opphold for jakt, fangst og fiske. I tillegg ble de nå også brukt til beite i forbindelse med husdyrhold. Dette viser at det tidlige jordbruket på vestlandskysten ble kombinert med utnyttelsen av andre tilgjengelige ressurser i nærområdet. Lokalitet 52 på Blomøy viser tydelige spor etter å ha vært brukt i forbindelse med jakt, fiske og for husdyr på beite i seinneolitikum. Undersøkelser av hellere med bruksfaser fra seinneolitikum kan derfor bidra til å belyse bruken av utmarksressurser i overgangen til et gryende jordbruksamfunn. Det er naturlig å tenke seg at bøndene i området har drevet både fangst, jakt og fiske i tillegg til dyrkning og husdyrhold, slik som bønder på Vestlandet har gjort helt opp i moderne tid.

Litteratur

- Aksdal, Jostein. 1996. *Kollsnes Næringspark, Øygarden Kommune*. Rapport. Kulturhistoriske registreringer. Kulturseksjonen, Regional Utvikling, Hordaland Fylkeskommune.
- Bergsvik, Knut Andreas. 1994. Lokaliseringsanalyse på Kollsnes i Øygarden, Hordaland. I: *Trollprosjektet, arkeologiske undersøkelser på Kollsnes, Øygarden k. Hordaland 1989-1992*. sider 239-262. Arkeologiske rapporter 19, Arkeologisk institutt, Universitetet i Bergen.
- Bergsvik, K. A. 2002. *Arkeologiske undersøkelser ved Skatestraumen. Bind I*. Arkeologiske avhandlinger og rapporter. Universitetet i Bergen.
- Bergsvik, Knut Andreas og Ingebjørg Storvik. 2012. Mesolithic caves and rockshelters in Western Norway. I: *Caves in Context. The Cultural Significance of Caves and Rockshelters in Europe*. Knut Andreas Bergsvik og Robin Skeates (eds.). Oxford Books.
- Brinkmann, A. & Shetelig, H. 1920. *Ruskeneset: en stenalderens jagtplass*, Oslo, Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.
- Bøe, J. 1934. *Boplassen i Skipshelleren på Straume i Nordhordland*, Bergen, Bergens Museums Skrifter 17.
- Helskog, K., S. Indrelid og E. Mikkelsen. 1976. *Morfologisk klassifisering av slåtte steinartefakter*. Universitetets Oldsaksamlings årbok 1972-1974. Oslo.
- Hjelle KL, Halvorsen LS, Prøsch-Danielsen L, Sugita S, Paus Aa, Kaland PE, Mehl IK, Overland A, Danielsen R, Høeg HI, Midtbø I 2018 Long-term changes in regional vegetation cover along the west coast of southern Norway: The importance of human impact. I: *Journal of Vegetation Science* 29, 404–415.
- Kaland, P.E. 1984. Holocene shore displacement and shorelines in Hordaland, western Norway. *Boreas*, vol. 13:203-242.
- Kristiansen, Vilde Cecilie Paulsrud. 2020. *Flateretusjerte pilspisser i Hordaland. En typologisk og kronologisk studie*. Masteroppgave i arkeologi. Institutt for Arkeologi, Historie, Kultur- og Religionsvitenskap. Universitetet i Bergen.
- Linge, Trond E. 2007. *Kulturminne registreringar i samband med gass-rørledningstrasé forbi Hellevatnet, gnr. 42 Dale i Øygarden kommune*. Kulturhistoriske registreringer, rapport nr 3 2007, Kultur og idrettsavdelinga, Seksjon for kulturminnevern og museum, Hordaland fylkeskommune.
- Lohne, Ø.S. 2006. SeaCurve_v1 - Teoretisk beregning av strandforskyvningskurver i Hordaland fra UTM-koordinater. MS Excel regneark.
- Nærøy, Arne Johan. 1987. *Redskapstradisjon i Hordaland fra 5500 til 4000 før nåtid – en lokalkronologisk studie*. Upubl. Hovedfagsoppgave, Historisk Museum, Universitetet i Bergen.

Nærøy, Arne Johan. 1994. *Troll-prosjektet, arkeologiske undersøkelser på Kollsnes, Øygarden k. Hordaland 1989-1992*. Arkeologiske rapporter 19, Arkeologisk institutt, Universitetet i Bergen.

Nærøy, Arne Johan. 2000. *Stone Age Living Spaces in Western Norway*, BAR International Series 857, Oxford.

Olsen, A. B. 1992. *Kotedalen. En boplass gjennom 5000 år. Bind 1. Fangstbosetning og tidlig jordbruk i vestnorsk steinalder: nye funn og nye perspektiver*. Universitetet i Bergen.

Petersen, Peter Vang. 2008. *Flint fra Danmarks oldtid*. Forlaget Museerne (i samarbeid med Nationalmuseet).

Ramstad, Morten, Camilla Zinsli og Yvonne Dahl. In prep. *Rongelofthillaren. Arkeologiske undersøkelser av Askeladden ID 126813, Rong gnr/bnr. 38/5, Øygarden k, Hordaland*. Heller – erverv, materiell kultur og begravelser gjennom 3500 år. Arkeologisk rapport. Universitetsmuseet i Bergen.

Romundset, A. 2005. Strandforskyving og isavsmelting i midtre Hardanger, Master oppgave, UiB (82 pp).

Vasskog, K. 2006. Holosen strandforskyvning på sørlige Bømlo. Master thesis, University of Bergen (87 pp).

Waraas, Tor Arne. 2001. *Vestlandet i tidleg Preboreal tid, Fosna, Ahrensburg eller vestnorsk tidlegmesolitikum?* Upubl. hovedfagsoppgave, Arkeologisk institutt, Universitetet i Bergen.

Whittaker, John C. 1994. *Flintknapping. Making and understanding stone tools*. University of Texas press. Austin.

Vedlegg:

Vedlegg A. Tilvekster

Vedlegg B. Fotoliste

Vedlegg C. Liste over vitenskapelige prøver

Vedlegg D. Liste over tegninger

Vedlegg E. Dateringsresultater

Vedlegg F. Botanisk rapport

Vedlegg G. Notat fra foreløpig undersøkelse av osteologisk materiale



Fotoliste

Filnavn	Motiv	Struktur-ID	Sett mot	Rute	LokalitetsID
Bf10442_0134.JPG	Oversikt Lok 1, Lag 1 tillnærmet ferdiggravd		NV		108942
Bf10442_0135.JPG	Oversikt Lok 1, Lag 1 tillnærmet ferdiggravd		V		108942
Bf10442_0136.JPG	Oversikt Lok 1, Lag 1 tillnærmet ferdiggravd, med mye vann nedenfor lokalitetsflaten.		SV		108942
Bf10442_0137.JPG	Oversikt Lok 1, Lag 1 tillnærmet ferdiggravd		SV		108942
Bf10442_0138.JPG	Oversikt Lok 1, Lag 1 tillnærmet ferdiggravd, med såldestasjon i bakgrunnen.		S		108942
Bf10442_0139.JPG	Arbeidsbilde, Morten setter ut geo.ref.-punkt før fotogrammetri		Ø		108942
Bf10442_0153.JPG	Oversikt Lok 1, Lag 2 ferdiggravd.		V		108942
Bf10442_0154.JPG	Oversikt Lok 1, Lag 2 ferdiggravd.		Ø		108942
Bf10442_0155.JPG	Oversikt Lok 1, Lag 2 ferdiggravd.		S		108942
Bf10442_0157.JPG	Profil, naturstratigrafi, Lok 1		V	103x198y	108942
Bf10442_0084.JPG	Oversikt Lok 2. Etter avtorving/før graving. Oppsett av koordinatsystem.		SV		108943
Bf10442_0085.JPG	Oversikt Lok 2. Etter avtorving/før graving. Oppsett av koordinatsystem.		SV		108943
Bf10442_0086.JPG	Påbegynt rutegraving		S		108943
Bf10442_0087.JPG	9 kvm rutegravd		S		108943
Bf10442_0088.JPG	Oversikt, 9 kvm rutegravd		N		108943
Bf10442_0089.JPG	Oversikt, 9 kvm rutegravd		SV		108943
Bf10442_0091.JPG	Profil/plan delvis avdekket mulig ildsted	AI7051	Ø	101x203y	108943
Bf10442_0092.JPG	Plan, ferdig avdekket mulig ildsted	AI7051		101x203y	108943
Bf10442_0093.JPG	Plan, oversikt avdekket mulig ildsted	AI7051	N		108943
Bf10442_0127.JPG	Oversikt ferdig gravd lokalitet		SV		108943
Bf10442_0128.JPG	Oversikt ferdig gravd lokalitet		SØ		108943
Bf10442_0129.JPG	Plan, etter gravd mekanisk lag 2.		N	100x199y-200y	108943
Bf10442_0130.JPG	Profil over stratigrafi. To lag gravd. 20 cm profil		V	100x199y	108943
Bf10442_0131.JPG	Profil over stratigrafi. To lag gravd. 20 cm profil		V		108943
Bf10442_0133.JPG	Profil gjennom mulig ildsted, før prøveuttak.	AI7051	N	101x203y	108943

Bf10442_110040.JPG	Lokalitet under befarings, før oppstart.		NØ		94832
Bf10442_4055.JPG	Lokalitet etter fjerning av vegetasjon, før avtorving		NV		94832
Bf10442_4057.JPG	Lokalitet etter fjerning av vegetasjon, før avtorving		N		94832
Bf10442_4069.JPG	Lokalitet etter fjerning av vegetasjon, før avtorving		Ø		94832
Bf10442_4071.JPG	Lokalitet etter fjerning av vegetasjon, før avtorving		NØ		94832
Bf10442_4073.JPG	Lokalitet etter fjerning av vegetasjon, før avtorving		N		94832
Bf10442_4074.JPG	Lokalitet etter fjerning av vegetasjon, før avtorving		NV		94832
Bf10442_143729.JPG	Lokalitetsflaten etter avtorving. Fortsatt en del erosjonsmasser over kulturlagene.		N		94832
Bf10442_111053.JPG	Arbeidsfoto, bygging av bro overdreneringssjakt.		SØ		94832
Bf10442_113252.JPG	Arbeidsfoto, bygging av bro overdreneringssjakt.		NV		94832
Bf10442_120732.JPG	Ferdig bygget bro.		N		94832
Bf10442_150546.JPG	Kulturlag inntil stor helle som har rast ned fra hellertaket.		Ø		94832
Bf10442_4210.JPG	Arbeidsfoto såldestasjon		SØ		94832
Bf10442_4212.JPG	Arbeidsfoto, graving av kulturlag A1318		N		94832
Bf10442_4213.JPG	Arbeidsfoto, graving av kulturlag A1318		Ø		94832
Bf10442_0011.JPG	Arbeidsfoto, graving av kulturlag A1318		Ø		94832
Bf10442_0014.JPG	Dreneringsgrøft gravd med gravemaskin ned til berg		SØ		94832
Bf10442_0021.JPG	Arbeidsfoto, graving av kulturlag A1318		Ø		94832
Bf10442_0023.JPG	Arbeidsfoto, graving av kulturlag A1318		NØ		94832
Bf10442_0037.JPG	Arbeidsfoto, graving av kulturlag A1318		N		94832
Bf10442_4217.JPG	Oversiktsfoto, kulturlag A1318		NØ		94832
Bf10442_FG002.tif	Fotogrammetri av kulturlag A1318, topp av mek. Lag 2.	A1318			94832
Bf10442_0046.JPG	Arbeidsfoto, graving av lag A1519		N		94832
Bf10442_FG004.tif	Fotogrammetri av kulturlag A1318, topp av mek. Lag 3.	A1318			94832
Bf10442_4578.JPG	Fjerning av stor rashelle med gravemaskin, etter graving av kulturlag rundt.		Ø		94832
Bf10442_0048.JPG	Oversiktsfoto/arbeidsfoto, graving av lag A1519 etter fjerning av stor rashelle.		Ø		94832
Bf10442_FG007.tif	Fotogrammetri av toppen av lag A1519	A1519			94832
Bf10442_0057.JPG	Profilbenk med kulturlag A1318 og A1519		Ø		94832
Bf10442_0063.JPG	Profilbenk med kulturlag A1318 og A1519		Ø		94832

Bf10442_0064.JPG	Profilbenk med kulturlag A1318 og A1519		Ø		94832
Bf10442_0068.JPG	Arbeidsfoto, med profilbenk med kulturlag A1318 og A1519 i forgrunnen		V		94832
Bf10442_0070.JPG	Arbeidsfoto, med profilbenk med kulturlag A1318 og A1519 i forgrunnen. Marin leire synlig i bunn, foran profilbenken.		V		94832
Bf10442_0081.JPG	Arbeidsfoto, graving av lag A1519		Ø		94832
Bf10442_100830.JPG	Profilbenk med kulturlag A1318 og A1519, og marin leire i bunn		NV		94832
Bf10442_120524.JPG	Arbeidsfoto, fotografering for fotogrammetri av profilbenk		Ø		94832
Bf10442_120537.JPG	Arbeidsfoto, fotografering for fotogrammetri av profilbenk		NØ		94832
Bf10442_120734.JPG	Arbeidsfoto, arbeid med profilbenk		Ø		94832
Bf10442_120847.JPG	Arbeidsfoto, fotografering for fotogrammetri av profilbenk		Ø		94832
Bf10442_120905.JPG	Profilbenk med kulturlag A1318 og A1519		Ø		94832
Bf10442_121138.JPG	Arbeidsfoto, arbeid med profilbenk		Ø		94832
Bf10442_FG008.tif	Fotogrammetri av profilbenk mot vest		V		94832
Bf10442_FG009.tif	Fotogrammetri av profilbenk mot øst		Ø		94832
Bf10442_120748.JPG	Naturstratigrafi sørøst for lokalitetsflaten		NØ		94832
Bf10442_092725.JPG	Oversiktsfoto av lokalitetsflaten etter ferdig graving		N		94832
Bf10442_092737.JPG	Oversiktsfoto av lokalitetsflaten etter ferdig graving		NV		94832
Bf10442_092808.JPG	Oversiktsfoto av lokalitetsflaten etter ferdig graving		Ø		94832
Bf10442_092941.JPG	Ferdig gravd profilbenk, med marin leire i bunn		N		94832
Bf10442_093017.JPG	Oversiktsfoto av lokalitetsflaten etter ferdig graving		N		94832
Bf10442_093057.JPG	Oversiktsfoto av lokalitetsflaten etter ferdig graving		Ø		94832
Bf10442_093147.JPG	Oversiktsfoto av lokalitetsflaten etter ferdig graving		Ø		94832
Bf10442_093247.JPG	Oversiktsfoto over området, etter ferdig graving		Ø		94832
Bf10442_103210.JPG	Prøverute gravd A1519 mek. 3		NØ		94832
Bf10442_103647.JPG	Hellertaket over lokalitetsflaten		NØ		94832
Bf10442_103701.JPG	Hellertaket over lokalitetsflaten		NØ		94832
Bf10442_103724.JPG	Hellertaket over lokalitetsflaten		N		94832
Bf10442_103748.JPG	Hellertaket over lokalitetsflaten		Ø		94832

Tegningliste

Tegning-nr.	Motiv	Type tegning	Skala
1	Lok 52, profil mot vest	profiltegning	1:20
2	Lok 52, profil mot øst del 1	profiltegning	1:10
3	Lok 52, profil mot øst del 2	profiltegning	1:10
4	Lok 2, mulig ildsted (A7051)	profiltegning	1:10

Prøveliste Kollsnes Lokaltet 52

Navn	Prøvenr. i felt	Intrasis-ID	X	Y	Kvad.	Kontekst	Intrasis-ID (kontekst)	Mek. lag	Art	Lab nummer	Datering 14C	Avvik	Kal. BC
KOL-1	2	1PK1002				Kontekst 7	AQ1240		Alnus	Beta - 605763	1690	30	255-424 AD
KOL-2	6	1PK106				Lag 10	AL1519		Populus	Beta - 605764	5950	30	4931-4728 BC
KOL-3	7	1PK107	100	200	SV	Lag 8	AL1521		Alnus	Beta - 605765	1550	30	430-587 AD
KOL-4	8	1PK108	100	200	SV	Lag 18	AL1581		Sorbus	Beta - 605766	1950	30	37 BC-201 AD
KOL-5	9	1PK109	100	200	SV	Lag 9	AL1318	1	Betula	Beta - 605767	3590	30	2031-1828 BC
KOL-6	11	1PK111	100	200	SV	Lag 9	AL1318	2	Sorbus	Beta - 605768	3620	30	2123-1891 BC
KOL-7	13	1PK113	100	200	SV	Lag 9	AL1318	3	Alnus	Beta - 605769	3650	30	2137-1936 BC
KOL-8	15	1PK115	100	200	SV	Lag 9	AL1318	4	Spredtporet, kortlivet uid.	Beta - 605770	3650	30	2137-1936 BC
KOL-9	17	1PK117	100	200	SV	Lag 9	AL1318	5	Populus	Beta - 605771	3680	30	2193-1960 BC
KOL-10	18	1PK118	101	200	NV	Lag 9	AL1318	1	Betula	Beta - 605772	3500	30	1920-1701 BC
KOL-11	19	1PK119	100	200	SV	Lag 10	AL1519	1	Betula/Alnus/Corylus	Beta - 605773	4180	30	2886-2635 BC
KOL-12	20	1PK120	101	200	NV	Lag 9	AL1318	2	Betula	Beta - 605774	3670	30	2141-1951 BC
KOL-13	22	1PK122	101	200	NV	Lag 9	AL1318	3	Betula/Alnus/Corylus	Beta - 605775	3720	30	2204-1986 BC
KOL-14	23	1PK123	101	200	NV	Lag 9	AL1318	4	Hasselnøttskall	Beta - 605776	3910	30	2470-2295 BC
KOL-15	24	1PK124	99	200	NV	Lag 9	AL1318	1	Spredtporet, kortlivet uid.	Beta - 605777	3560	30	2019-1774 BC
KOL-16	25	1PK125	101	200	NV	Lag 10	AL1519	1	Corylus	Beta - 605778	6070	30	5201-4849 BC
KOL-17	26	1PK126	99	200	NV	Lag 9	AL1318	4	Ringporet (eik)	Beta - 605779	3800	30	2344-2138 BC
KOL-18	27	1PK127	98	200	SV	Lag 9	AL1318	2	Populus	Beta - 605780	3520	30	1931-1749 BC
KOL-19	28	1PK128	100	199	NV	Lag 9	AL1318	2	Hasselnøttskall	Beta - 605781	3610	30	2115-1886 BC
KOL-20	29	1PK129	101	199	SV	Lag 9	AL1318	2	Hasselnøttskall	Beta - 605782	3510	30	1923-1745 BC
KOL-21	30	1PK130	101	199	SØ	Lag 9	AL1318	2	Hasselnøttskall	Beta - 605783	3630	30	2130-1896 BC
KOL-22	31	1PK131	101	200	SV	Lag 9	AL1318	2	Hasselnøttskall	Beta - 605784	3550	30	2014-1771 BC
KOL-23	32	1PK132	100	200	SV	Lag 9	AL1318	3	Hasselnøttskall	Beta - 605785	3680	30	2193-1960 BC
KOL-24	33	1PK133	100	200	NV	Lag 9	AL1318	3	Hasselnøttskall	Beta - 605786	3640	30	2135-1900 BC
KOL-25	34	1PK134	101	200	SV	Lag 9	AL1318	3	Hasselnøttskall	Beta - 605787	3880	30	2465-2211 BC
KOL-26	35	1PK135	102	199	SØ	Lag 9	AL1318	3	Hasselnøttskall	Beta - 605788	3810	30	2401-2141 BC

KOL-27	36	1PK136	102	200	SV	Lag 9	AL1318	4	Hasselnøttskall	Beta - 605789	3750	30	2285-2036 BC
KOL-28	37	1PK137	101	198	SV	Lag 10	AL1519	1	Sorbus	Beta - 605790	4540	30	3368-3102 BC
KOL-29	38	1PK138	101	198	SØ	Lag 10	AL1519	1	Betula/Alnus	Beta - 605791	5590	30	4491-4352 BC
KOL-30	40	1PK140	100	199	SØ	Lag 10	AL1519	2	Betula	Beta - 605792	1540	30	432-598 AD
KOL-31/KOLM9	42	1P1534	96	200	NV	Lag 15	A1543		Alnus/corylus	Beta - 618428	5930	30	4897-4719 BC
KOL-32/K21129	43		96	200	NV	Lag 12b	A1542		Alnus	Beta - 618429	4880	30	3755-3539 BC



Beta Analytic
TESTING LABORATORY

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

ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

October 20, 2021

Ms. Christine Tossebro
University of Bergen
Joachim Frieles gate 1
Bergen, 5020
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results

Dear Ms. Tossebro,

Enclosed are the radiocarbon dating results for 30 samples recently sent to us. As usual, the method of analysis is listed on the report with the results and calibration data is provided where applicable. The Conventional Radiocarbon Ages have all been corrected for total fractionation effects and where applicable, calibration was performed using 2020 calibration databases (cited on the graph pages).

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

Reported results are accredited to ISO/IEC 17025:2017 Testing Accreditation PJLA #59423 standards and all chemistry was performed here in our laboratory and counted in our own accelerators here. Since Beta is not a teaching laboratory, only graduates trained to strict protocols of the ISO/IEC 17025:2017 Testing Accreditation PJLA #59423 program participated in the analyses.

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

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

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

Sincerely,

Digital signature on file

Chris Patrick
Vice President of Laboratory Operations



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605763	KOL-1	1690 +/- 30 BP	IRMS $\delta^{13}C$: -25.6 o/oo
----------------------	--------------	-----------------------	----------------------------------

(78.6%)	326 - 424 cal AD	(1624 - 1526 cal BP)
(16.8%)	255 - 286 cal AD	(1695 - 1664 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 81.03 +/- 0.30 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.8103 +/- 0.0030
 D14C: -189.73 +/- 3.03 o/oo
 $\Delta^{14}C$: -196.66 +/- 3.03 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 1700 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ¹⁴C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605764

KOL-2

5950 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -24.5 o/oo

(94.1%)

4905 - 4726 cal BC

(6854 - 6675 cal BP)

(1.3%)

4931 - 4924 cal BC

(6880 - 6873 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 47.68 +/- 0.18 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.4768 +/- 0.0018

D14C: -523.22 +/- 1.78 o/oo

$\Delta^{14}C$: -527.30 +/- 1.78 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 5940 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ¹⁴C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605765	KOL-3	1550 +/- 30 BP	IRMS $\delta^{13}C$: -25.6 o/oo
----------------------	--------------	-----------------------	----------------------------------

(95.4%)	430 - 587 cal AD	(1520 - 1363 cal BP)
----------------	-------------------------	-----------------------------

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 82.45 +/- 0.31 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.8245 +/- 0.0031
 D14C: -175.48 +/- 3.08 o/oo
 $\Delta^{14}C$: -182.53 +/- 3.08 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 1560 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ¹⁴C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605766	KOL-4	1950 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -28.4 o/oo
	(87.2%)	4 - 132 cal AD	(1946 - 1818 cal BP)
	(4.1%)	37 - 13 cal BC	(1986 - 1962 cal BP)
	(2.7%)	140 - 159 cal AD	(1810 - 1791 cal BP)
	(1.5%)	190 - 201 cal AD	(1760 - 1749 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 78.45 +/- 0.29 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.7845 +/- 0.0029
 D14C: -215.53 +/- 2.93 o/oo
 Δ14C: -222.24 +/- 2.93 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 2010 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605767	KOL-5	3590 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -26.6 o/oo
----------------------	--------------	-----------------------	------------------------------

(93.9%)	2031 - 1880 cal BC	(3980 - 3829 cal BP)
(1.5%)	1839 - 1828 cal BC	(3788 - 3777 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 63.96 +/- 0.24 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6396 +/- 0.0024
 D14C: -360.40 +/- 2.39 o/oo
 Δ14C: -365.87 +/- 2.39 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3620 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605768	KOL-6	3620 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -27.8 o/oo
----------------------	--------------	-----------------------	------------------------------

(89.8%)	2040 - 1891 cal BC	(3989 - 3840 cal BP)
(5.6%)	2123 - 2095 cal BC	(4072 - 4044 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 63.72 +/- 0.24 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6372 +/- 0.0024
 D14C: -362.78 +/- 2.38 o/oo
 Δ14C: -368.23 +/- 2.38 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3670 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605769	KOL-7	3650 +/- 30 BP	IRMS $\delta^{13}C$: -25.1 o/oo
----------------------	--------------	-----------------------	----------------------------------

(95.4%)	2137 - 1936 cal BC	(4086 - 3885 cal BP)
----------------	---------------------------	-----------------------------

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 63.48 +/- 0.24 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6348 +/- 0.0024
 D14C: -365.16 +/- 2.37 o/oo
 $\Delta^{14}C$: -370.59 +/- 2.37 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3650 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ¹⁴C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605770

KOL-8

3650 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -28.1 o/oo

(95.4%)

2137 - 1936 cal BC

(4086 - 3885 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 63.48 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6348 +/- 0.0024

D14C: -365.16 +/- 2.37 o/oo

Δ14C: -370.59 +/- 2.37 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3700 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number

Sample Code Number

Conventional Radiocarbon Age (BP) or
Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes

Beta - 605771

KOL-9

3680 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -27.3 o/oo

(93.1%)

2144 - 1960 cal BC

(4093 - 3909 cal BP)

(2.3%)

2193 - 2180 cal BC

(4142 - 4129 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 63.25 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6325 +/- 0.0024

D14C: -367.52 +/- 2.36 o/oo

$\Delta^{14}C$: -372.93 +/- 2.36 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 3720 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ^{14}C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. $\delta^{13}C$ values are on the material itself (not the AMS $\delta^{13}C$). $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605772	KOL-10	3500 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -27.1 o/oo
	(93.3%) 1902 - 1741 cal BC	(3851 - 3690 cal BP)	
	(1.1%) 1709 - 1701 cal BC	(3658 - 3650 cal BP)	
	(1.0%) 1920 - 1912 cal BC	(3869 - 3861 cal BP)	

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 64.68 +/- 0.24 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6468 +/- 0.0024
 D14C: -353.19 +/- 2.42 o/oo
 Δ14C: -358.72 +/- 2.42 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3530 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605773

KOL-11

4180 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -27.5 o/oo

(71.9%)	2819 - 2666 cal BC	(4768 - 4615 cal BP)
(21.6%)	2886 - 2836 cal BC	(4835 - 4785 cal BP)
(1.9%)	2648 - 2635 cal BC	(4597 - 4584 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 59.43 +/- 0.22 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.5943 +/- 0.0022

D14C: -405.69 +/- 2.22 o/oo

Δ14C: -410.77 +/- 2.22 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 4220 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
Beta - 605774	KOL-12	3670 +/- 30 BP	IRMS $\delta^{13}C$: -26.6 o/oo

(95.4%) 2141 - 1951 cal BC (4090 - 3900 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 63.33 +/- 0.24 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6333 +/- 0.0024
 D14C: -366.74 +/- 2.37 o/oo
 $\Delta^{14}C$: -372.15 +/- 2.37 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3700 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ¹⁴C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number

Sample Code Number

Conventional Radiocarbon Age (BP) or
Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes

Beta - 605775

KOL-13

3720 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -27.2 o/oo

(95.1%)
(0.3%)

2204 - 2027 cal BC
1988 - 1986 cal BC

(4153 - 3976 cal BP)
(3937 - 3935 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 62.93 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6293 +/- 0.0024

D14C: -370.67 +/- 2.35 o/oo

$\Delta^{14}C$: -376.05 +/- 2.35 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 3760 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ^{14}C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. $\delta^{13}C$ values are on the material itself (not the AMS $\delta^{13}C$). $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
Beta - 605776	KOL-14	3910 +/- 30 BP	IRMS $\delta^{13}C$: -24.3 o/oo

(95.4%) 2470 - 2295 cal BC (4419 - 4244 cal BP)

Submitter Material: Nutshell
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 61.46 +/- 0.23 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6146 +/- 0.0023
 D14C: -385.38 +/- 2.30 o/oo
 $\Delta^{14}C$: -390.63 +/- 2.30 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3900 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ¹⁴C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605777

KOL-15

3560 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -26.3 o/oo

(70.6%)	1980 - 1872 cal BC	(3929 - 3821 cal BP)
(11.8%)	1848 - 1813 cal BC	(3797 - 3762 cal BP)
(8.3%)	1807 - 1774 cal BC	(3756 - 3723 cal BP)
(4.7%)	2019 - 1996 cal BC	(3968 - 3945 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 64.20 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6420 +/- 0.0024

D14C: -358.01 +/- 2.40 o/oo

Δ14C: -363.50 +/- 2.40 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3580 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605778	KOL-16	6070 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -26.7 o/oo
	(88.8%)	5053 - 4896 cal BC	(7002 - 6845 cal BP)
	(4.1%)	4869 - 4849 cal BC	(6818 - 6798 cal BP)
	(2.5%)	5201 - 5186 cal BC	(7150 - 7135 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 46.97 +/- 0.18 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.4697 +/- 0.0018
 D14C: -530.29 +/- 1.75 o/oo
 Δ14C: -534.31 +/- 1.75 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 6100 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605779

KOL-17

3800 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -26.1 o/oo

(95.4%)

2344 - 2138 cal BC

(4293 - 4087 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 62.31 +/- 0.23 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6231 +/- 0.0023

D14C: -376.90 +/- 2.33 o/oo

Δ14C: -382.23 +/- 2.33 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3820 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605780

KOL-18

3520 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -25.2 o/oo

(95.4%)

1931 - 1749 cal BC

(3880 - 3698 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 64.52 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6452 +/- 0.0024

D14C: -354.80 +/- 2.41 o/oo

$\Delta^{14}C$: -360.32 +/- 2.41 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 3520 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ^{14}C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. $\delta^{13}C$ values are on the material itself (not the AMS $\delta^{13}C$). $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605781	KOL-19	3610 +/- 30 BP	IRMS $\delta^{13}C$: -22.3 o/oo
----------------------	---------------	-----------------------	----------------------------------

(93.1%)	2037 - 1886 cal BC	(3986 - 3835 cal BP)
(2.3%)	2115 - 2099 cal BC	(4064 - 4048 cal BP)

Submitter Material: Nutshell
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 63.80 +/- 0.24 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6380 +/- 0.0024
 D14C: -361.99 +/- 2.38 o/oo
 $\Delta^{14}C$: -367.45 +/- 2.38 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3570 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ¹⁴C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number

Sample Code Number

Conventional Radiocarbon Age (BP) or
Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes

Beta - 605782

KOL-20

3510 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -24.4 o/oo

(95.4%)

1923 - 1745 cal BC

(3872 - 3694 cal BP)

Submitter Material: Nutshell

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 64.60 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6460 +/- 0.0024

D14C: -354.00 +/- 2.41 o/oo

$\Delta^{14}C$: -359.52 +/- 2.41 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 3500 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ^{14}C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. $\delta^{13}C$ values are on the material itself (not the AMS $\delta^{13}C$). $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605783

KOL-21

3630 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -26.0 o/oo

(84.4%)

2045 - 1896 cal BC

(3994 - 3845 cal BP)

(11.0%)

2130 - 2089 cal BC

(4079 - 4038 cal BP)

Submitter Material: Nutshell

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 63.64 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6364 +/- 0.0024

D14C: -363.58 +/- 2.38 o/oo

Δ14C: -369.02 +/- 2.38 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3650 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605784

KOL-22

3550 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -26.3 o/oo

(62.6%)	1976 - 1867 cal BC	(3925 - 3816 cal BP)
(30.8%)	1851 - 1771 cal BC	(3800 - 3720 cal BP)
(2.1%)	2014 - 1999 cal BC	(3963 - 3948 cal BP)

Submitter Material: Nutshell

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 64.28 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6428 +/- 0.0024

D14C: -357.21 +/- 2.40 o/oo

Δ14C: -362.70 +/- 2.40 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3570 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605785

KOL-23

3680 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -24.2 o/oo

(93.1%)

2144 - 1960 cal BC

(4093 - 3909 cal BP)

(2.3%)

2193 - 2180 cal BC

(4142 - 4129 cal BP)

Submitter Material: Nutshell

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 63.25 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6325 +/- 0.0024

D14C: -367.52 +/- 2.36 o/oo

$\Delta^{14}C$: -372.93 +/- 2.36 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3670 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ¹⁴C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605786

KOL-24

3640 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -26.3 o/oo

(76.4%)	2059 - 1919 cal BC	(4008 - 3868 cal BP)
(18.0%)	2135 - 2082 cal BC	(4084 - 4031 cal BP)
(1.0%)	1909 - 1900 cal BC	(3858 - 3849 cal BP)

Submitter Material: Nutshell

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 63.56 +/- 0.24 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6356 +/- 0.0024

D14C: -364.37 +/- 2.37 o/oo

Δ14C: -369.80 +/- 2.37 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3660 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605787	KOL-25	3880 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -25.6 o/oo
	(91.8%) 2465 - 2284 cal BC	(4414 - 4233 cal BP)	
	(2.7%) 2249 - 2234 cal BC	(4198 - 4183 cal BP)	
	(0.9%) 2218 - 2211 cal BC	(4167 - 4160 cal BP)	

Submitter Material: Nutshell
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 61.69 +/- 0.23 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.6169 +/- 0.0023
 D14C: -383.08 +/- 2.30 o/oo
 Δ14C: -388.35 +/- 2.30 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3890 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605788

KOL-26

3810 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -24.7 o/oo

**(93.3%)
(2.1%)**

**2346 - 2141 cal BC
2401 - 2383 cal BC**

**(4295 - 4090 cal BP)
(4350 - 4332 cal BP)**

Submitter Material: Nutshell

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 62.23 +/- 0.23 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6223 +/- 0.0023

D14C: -377.68 +/- 2.32 o/oo

Δ14C: -383.00 +/- 2.32 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3810 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605789

KOL-27

3750 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -25.1 o/oo

(59.9%)	2211 - 2113 cal BC	(4160 - 4062 cal BP)
(23.5%)	2101 - 2036 cal BC	(4050 - 3985 cal BP)
(9.8%)	2285 - 2249 cal BC	(4234 - 4198 cal BP)
(2.2%)	2234 - 2218 cal BC	(4183 - 4167 cal BP)

Submitter Material: Nutshell

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 62.70 +/- 0.23 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.6270 +/- 0.0023

D14C: -373.01 +/- 2.34 o/oo

Δ14C: -378.37 +/- 2.34 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 3750 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605790

KOL-28

4540 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -24.3 o/oo

(61.5%)	3243 - 3102 cal BC	(5192 - 5051 cal BP)
(32.4%)	3368 - 3282 cal BC	(5317 - 5231 cal BP)
(1.5%)	3276 - 3266 cal BC	(5225 - 5215 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 56.83 +/- 0.21 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.5683 +/- 0.0021

D14C: -431.74 +/- 2.12 o/oo

Δ14C: -436.60 +/- 2.12 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 4530 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro
University of Bergen

Report Date: October 20, 2021
Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	--	--

Beta - 605791	KOL-29	5590 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -28.3 o/oo
----------------------	---------------	-----------------------	------------------------------

(90.4%)	4460 - 4352 cal BC	(6409 - 6301 cal BP)
(5.0%)	4491 - 4473 cal BC	(6440 - 6422 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 49.86 +/- 0.19 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.4986 +/- 0.0019
 D14C: -501.37 +/- 1.86 o/oo
 Δ14C: -505.63 +/- 1.86 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 5640 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: October 20, 2021

University of Bergen

Material Received: October 13, 2021

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 605792

KOL-30

1540 +/- 30 BP

IRMS δ13C: -26.0 o/oo

(95.4%)

432 - 598 cal AD

(1518 - 1352 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 82.55 +/- 0.31 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.8255 +/- 0.0031

D14C: -174.45 +/- 3.08 o/oo

Δ14C: -181.51 +/- 3.08 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 1560 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

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

Laboratory number **Beta-605763**

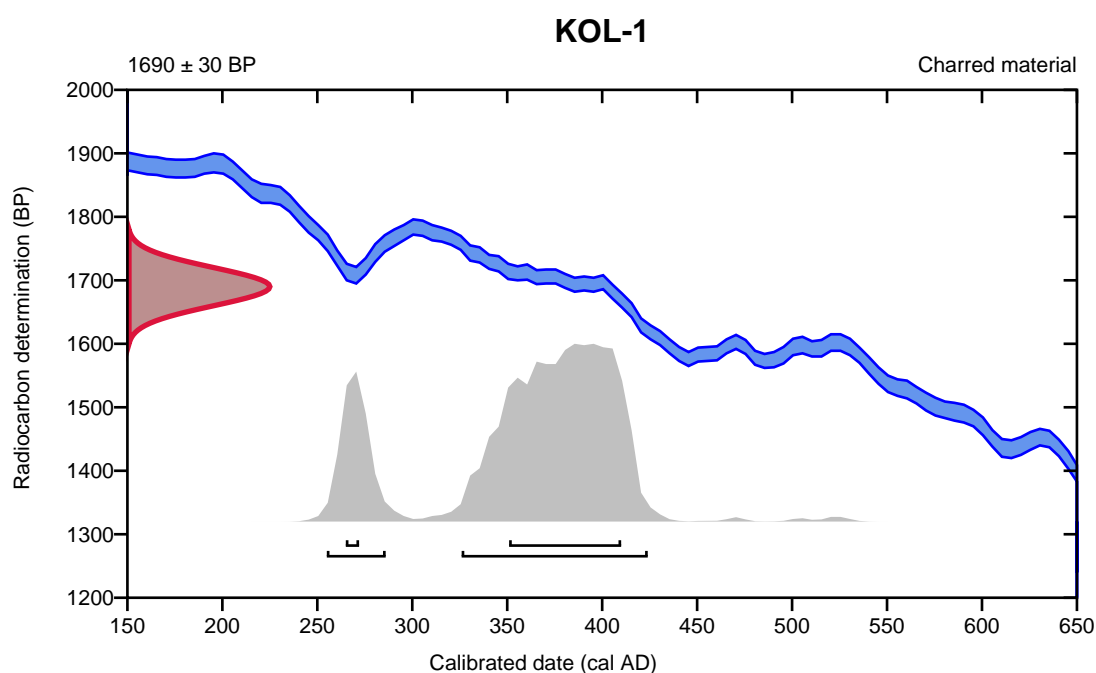
Conventional radiocarbon age **1690 \pm 30 BP**

95.4% probability

(78.6%)	326 - 424 cal AD	(1624 - 1526 cal BP)
(16.8%)	255 - 286 cal AD	(1695 - 1664 cal BP)

68.2% probability

(62.2%)	351 - 410 cal AD	(1599 - 1540 cal BP)
(6%)	265 - 272 cal AD	(1685 - 1678 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -24.5$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605764**

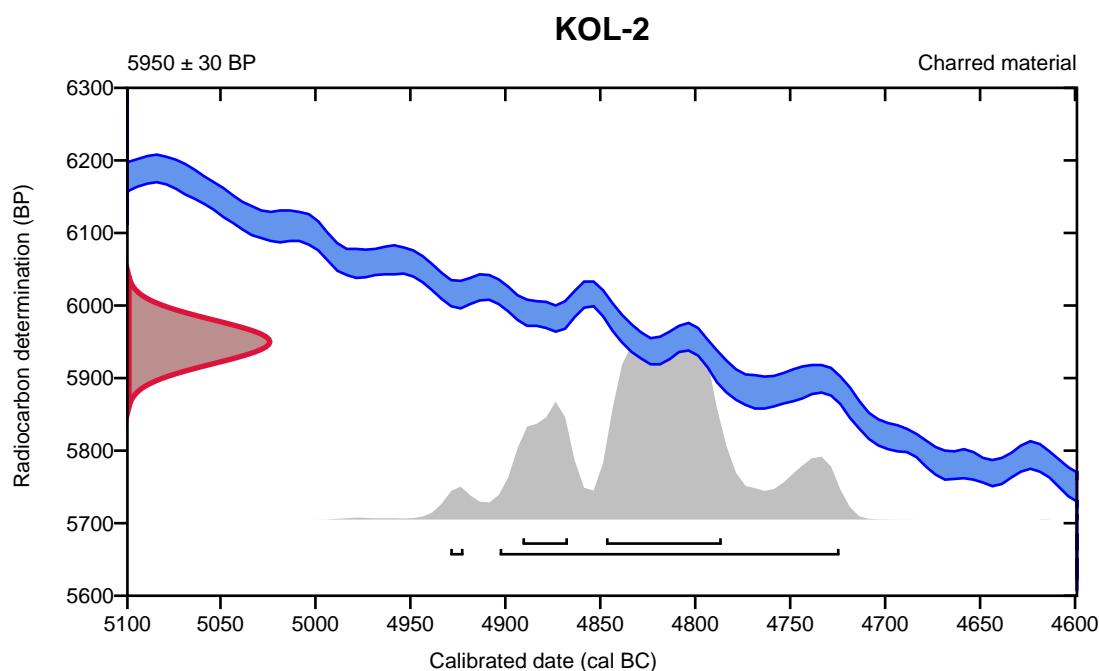
Conventional radiocarbon age **5950 \pm 30 BP**

95.4% probability

(94.1%)	4905 - 4726 cal BC	(6854 - 6675 cal BP)
(1.3%)	4931 - 4924 cal BC	(6880 - 6873 cal BP)

68.2% probability

(54.5%)	4849 - 4788 cal BC	(6798 - 6737 cal BP)
(13.7%)	4893 - 4869 cal BC	(6842 - 6818 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: d13C = -25.6 o/oo)

Laboratory number **Beta-605765**

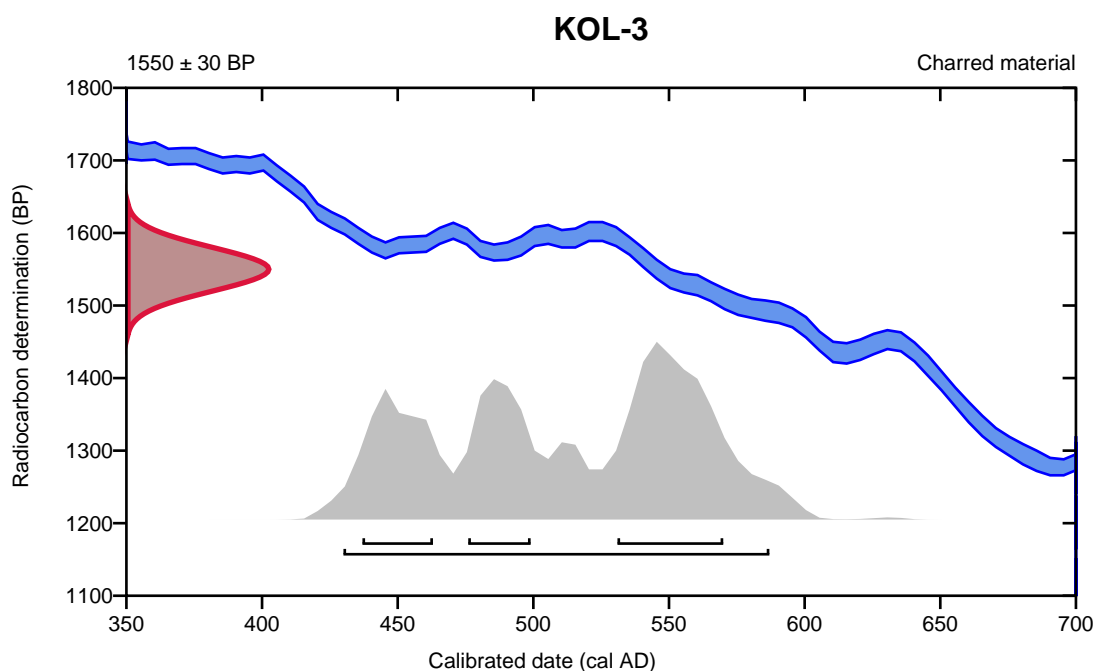
Conventional radiocarbon age **1550 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 430 - 587 cal AD (1520 - 1363 cal BP)

68.2% probability

(33.9%)	531 - 570 cal AD	(1419 - 1380 cal BP)
(17.2%)	437 - 463 cal AD	(1513 - 1487 cal BP)
(17.1%)	476 - 499 cal AD	(1474 - 1451 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -28.4$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605766**

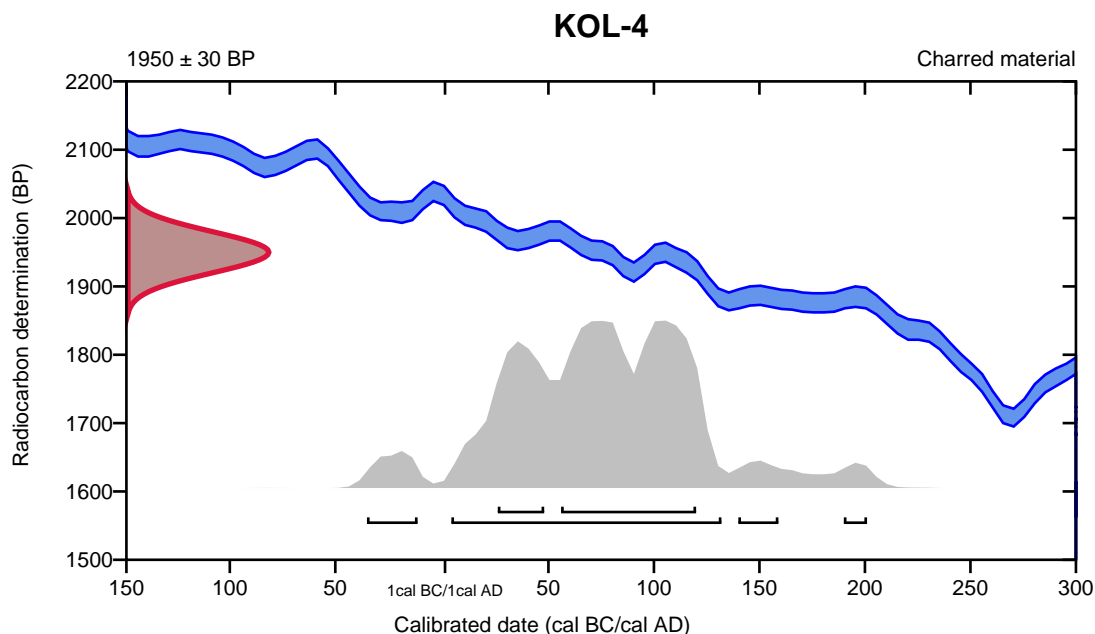
Conventional radiocarbon age **1950 \pm 30 BP**

95.4% probability

(87.2%)	4 - 132 cal AD	(1946 - 1818 cal BP)
(4.1%)	37 - 13 cal BC	(1986 - 1962 cal BP)
(2.7%)	140 - 159 cal AD	(1810 - 1791 cal BP)
(1.5%)	190 - 201 cal AD	(1760 - 1749 cal BP)

68.2% probability

(52.3%)	56 - 120 cal AD	(1894 - 1830 cal BP)
(15.9%)	26 - 48 cal AD	(1924 - 1902 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -26.6$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605767**

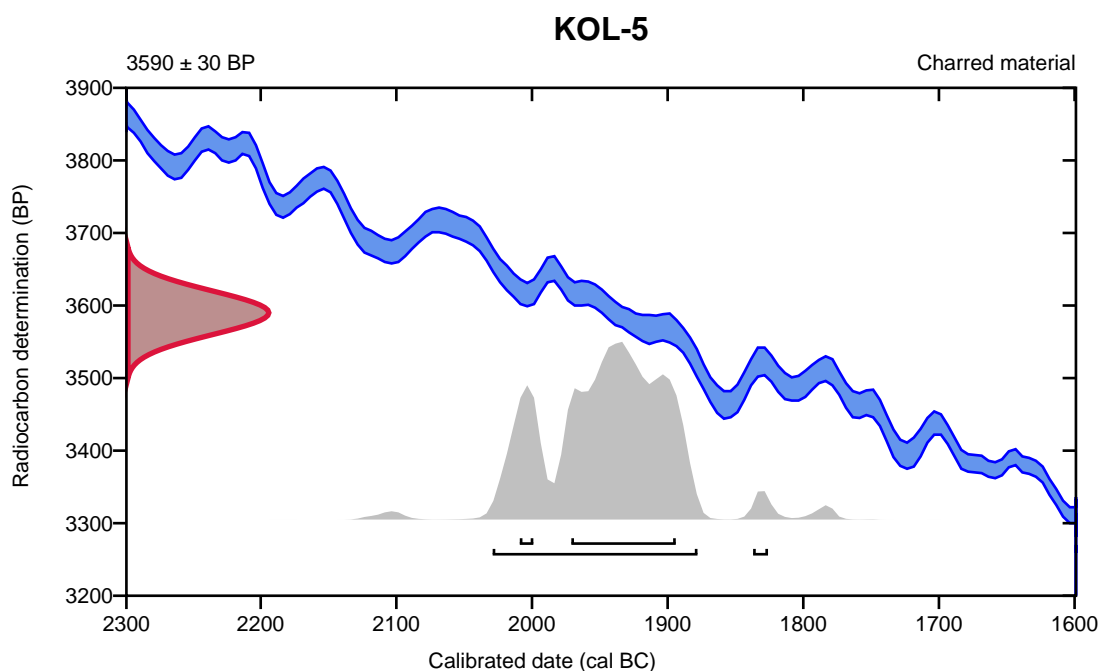
Conventional radiocarbon age **3590 ± 30 BP**

95.4% probability

(93.9%)	2031 - 1880 cal BC	(3980 - 3829 cal BP)
(1.5%)	1839 - 1828 cal BC	(3788 - 3777 cal BP)

68.2% probability

(61.4%)	1973 - 1896 cal BC	(3922 - 3845 cal BP)
(6.8%)	2011 - 2001 cal BC	(3960 - 3950 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}C = -27.8$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605768**

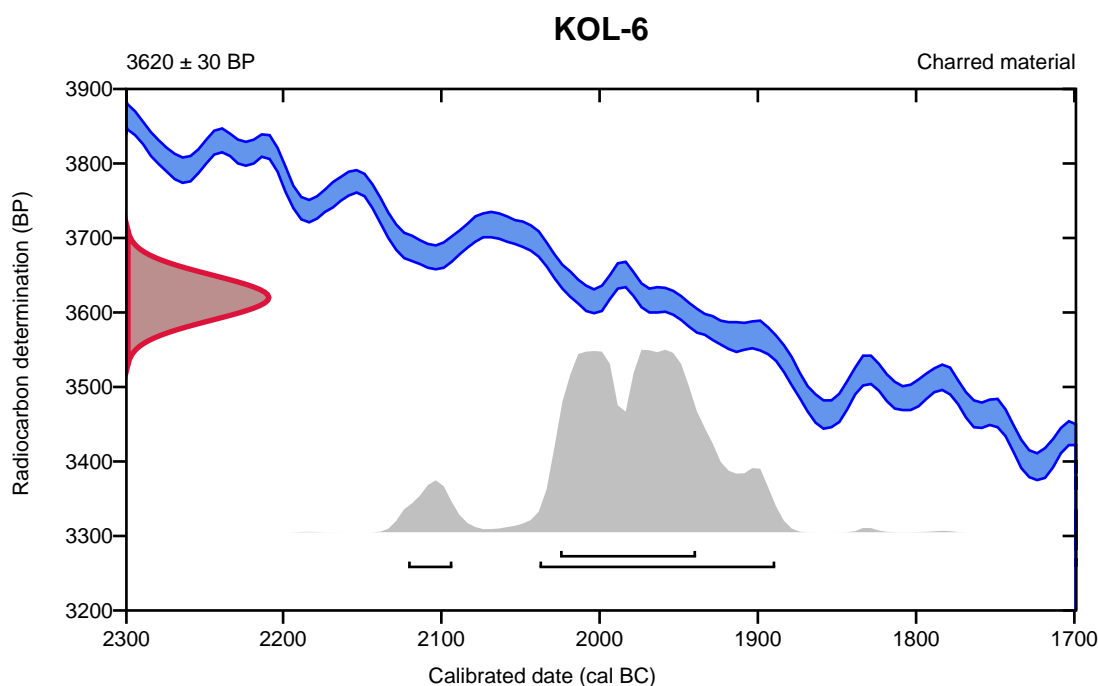
Conventional radiocarbon age **3620 ± 30 BP**

95.4% probability

(89.8%)	2040 - 1891 cal BC	(3989 - 3840 cal BP)
(5.6%)	2123 - 2095 cal BC	(4072 - 4044 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	2027 - 1941 cal BC	(3976 - 3890 cal BP)
---------	--------------------	----------------------



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -25.1$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605769**

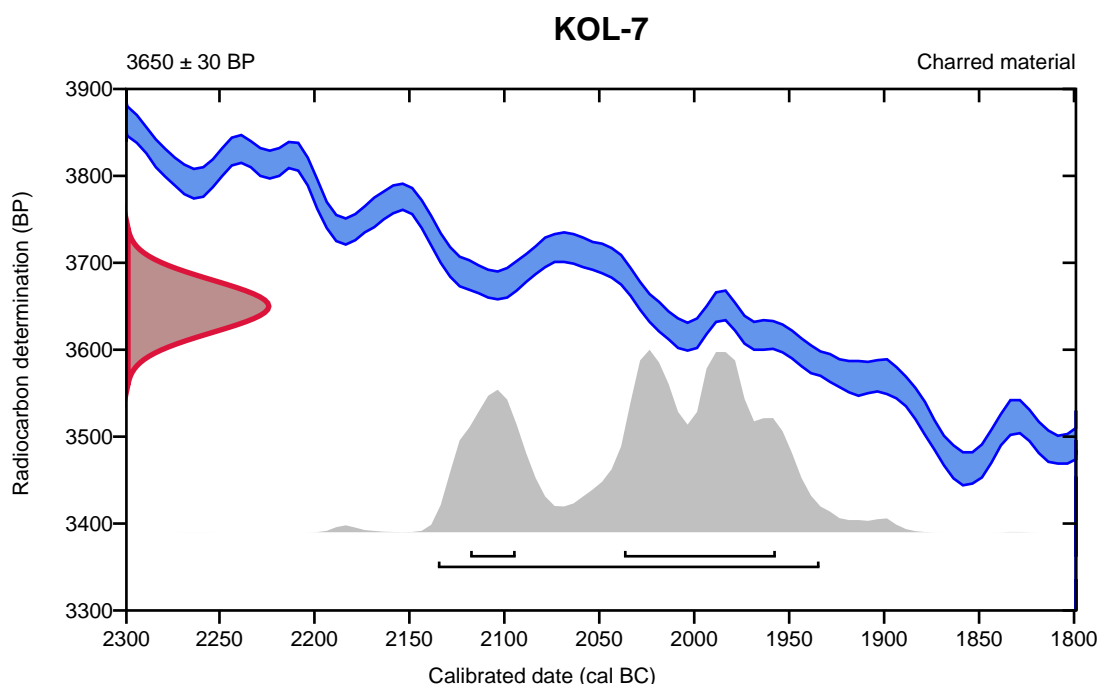
Conventional radiocarbon age **3650 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 2137 - 1936 cal BC (4086 - 3885 cal BP)

68.2% probability

(53.8%) 2039 - 1959 cal BC (3988 - 3908 cal BP)
(14.4%) 2120 - 2096 cal BC (4069 - 4045 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -27.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605771**

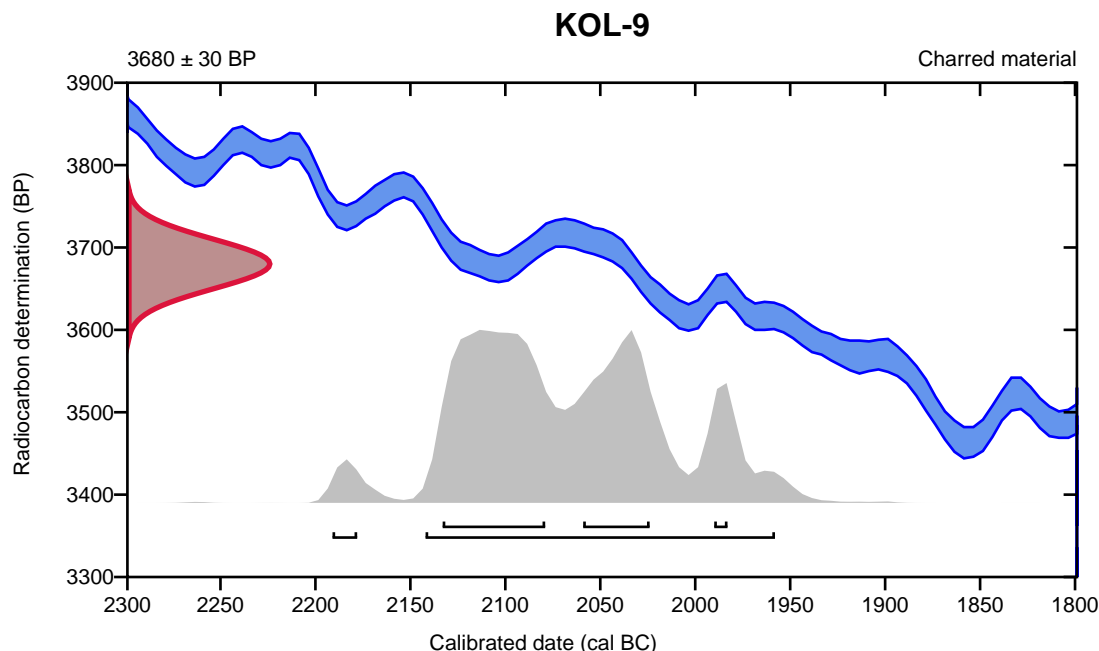
Conventional radiocarbon age **3680 ± 30 BP**

95.4% probability

(93.1%)	2144 - 1960 cal BC	(4093 - 3909 cal BP)
(2.3%)	2193 - 2180 cal BC	(4142 - 4129 cal BP)

68.2% probability

(40.7%)	2135 - 2081 cal BC	(4084 - 4030 cal BP)
(23.8%)	2061 - 2026 cal BC	(4010 - 3975 cal BP)
(3.6%)	1992 - 1985 cal BC	(3941 - 3934 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -27.1$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605772**

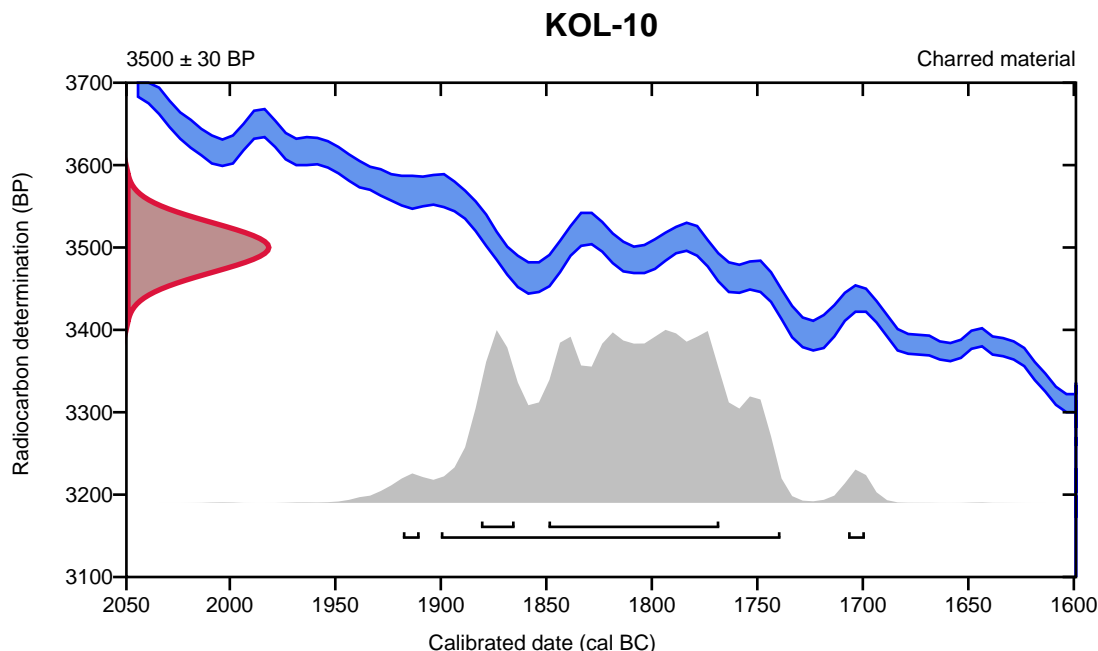
Conventional radiocarbon age **3500 ± 30 BP**

95.4% probability

(93.3%)	1902 - 1741 cal BC	(3851 - 3690 cal BP)
(1.1%)	1709 - 1701 cal BC	(3658 - 3650 cal BP)
(1%)	1920 - 1912 cal BC	(3869 - 3861 cal BP)

68.2% probability

(57.6%)	1851 - 1770 cal BC	(3800 - 3719 cal BP)
(10.6%)	1883 - 1867 cal BC	(3832 - 3816 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -27.5$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605773**

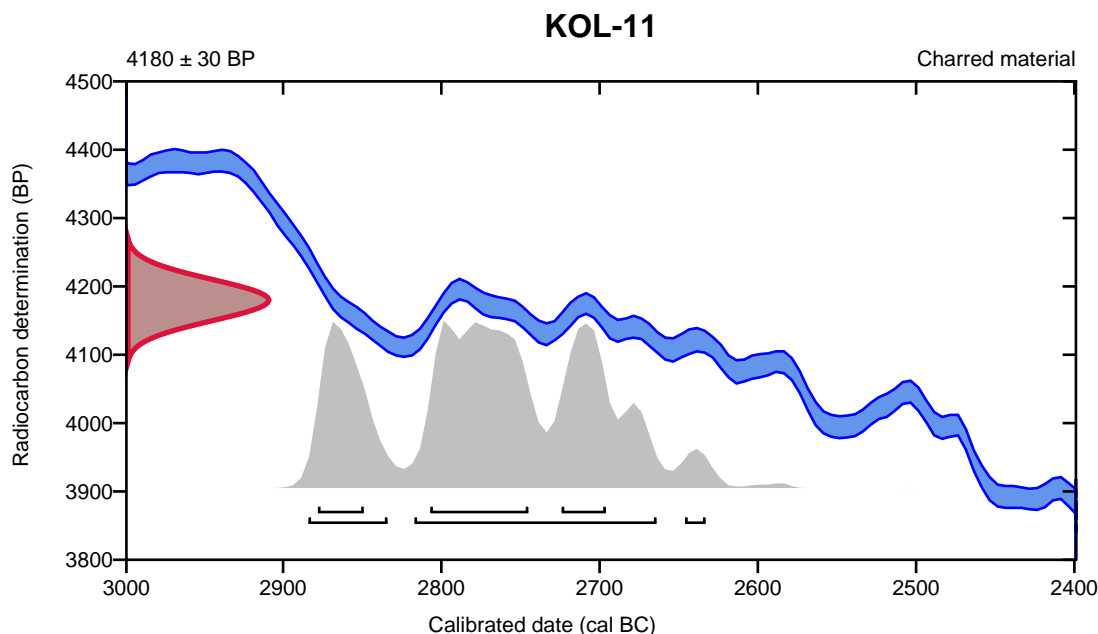
Conventional radiocarbon age **4180 \pm 30 BP**

95.4% probability

(71.9%)	2819 - 2666 cal BC	(4768 - 4615 cal BP)
(21.6%)	2886 - 2836 cal BC	(4835 - 4785 cal BP)
(1.9%)	2648 - 2635 cal BC	(4597 - 4584 cal BP)

68.2% probability

(36.7%)	2809 - 2747 cal BC	(4758 - 4696 cal BP)
(15.8%)	2726 - 2698 cal BC	(4675 - 4647 cal BP)
(15.6%)	2880 - 2851 cal BC	(4829 - 4800 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}C = -26.6$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605774**

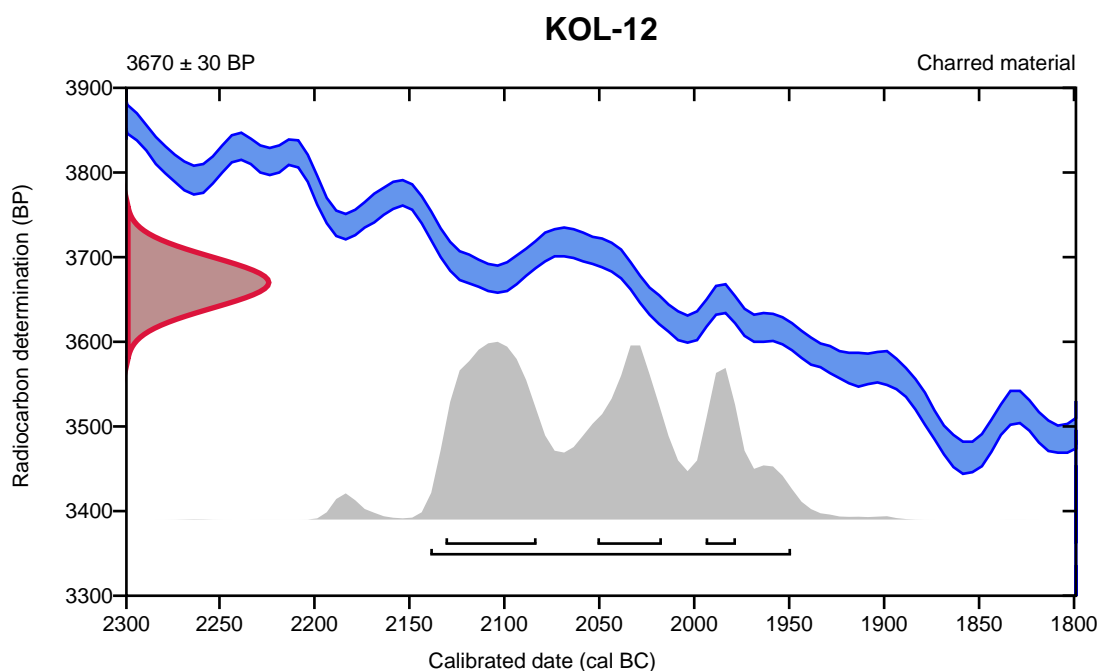
Conventional radiocarbon age **3670 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 2141 - 1951 cal BC (4090 - 3900 cal BP)

68.2% probability

(35.3%) 2133 - 2085 cal BC (4082 - 4034 cal BP)
(22.4%) 2053 - 2019 cal BC (4002 - 3968 cal BP)
(10.4%) 1996 - 1980 cal BC (3945 - 3929 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -27.2$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605775**

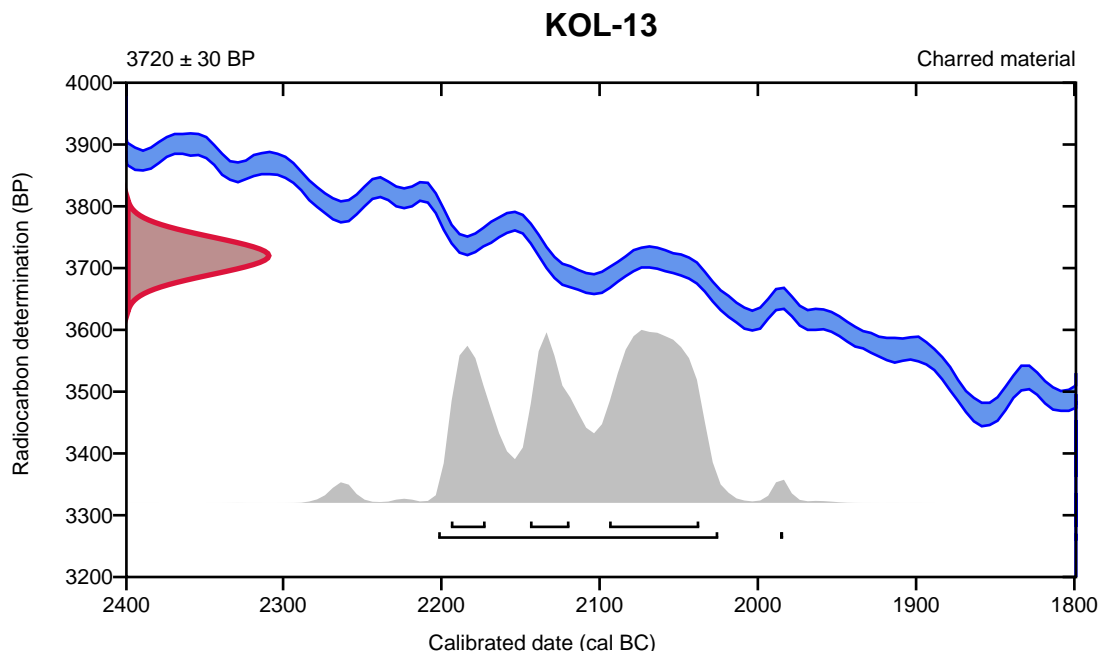
Conventional radiocarbon age **3720 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.1%)	2204 - 2027 cal BC	(4153 - 3976 cal BP)
(0.3%)	1988 - 1986 cal BC	(3937 - 3935 cal BP)

68.2% probability

(39.3%)	2096 - 2039 cal BC	(4045 - 3988 cal BP)
(15.3%)	2146 - 2121 cal BC	(4095 - 4070 cal BP)
(13.6%)	2196 - 2174 cal BC	(4145 - 4123 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -26.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605777**

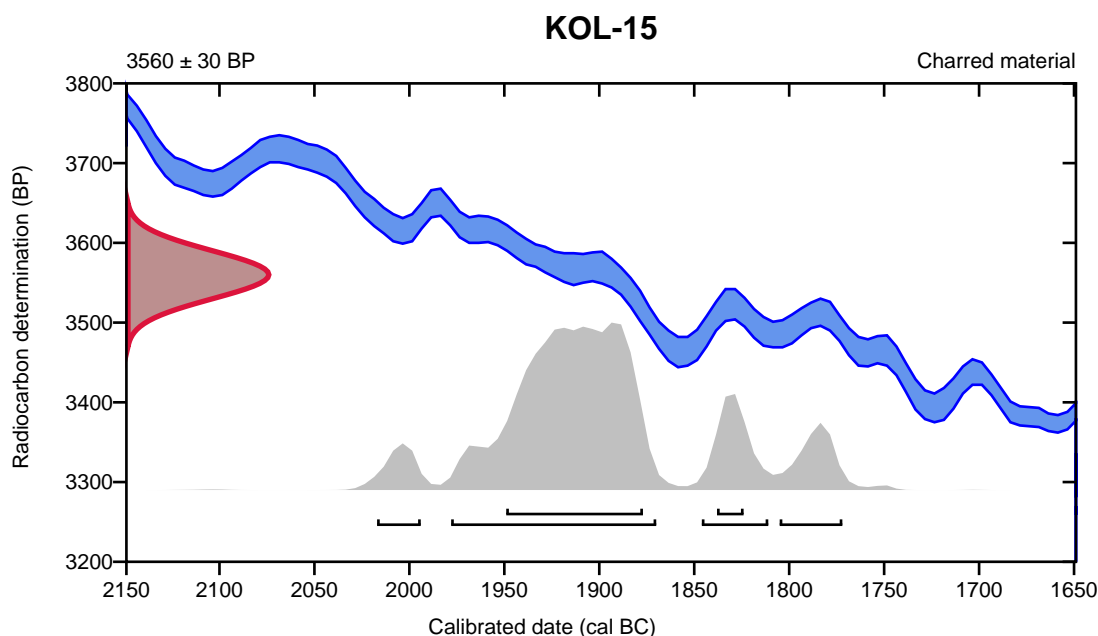
Conventional radiocarbon age **3560 \pm 30 BP**

95.4% probability

(70.6%)	1980 - 1872 cal BC	(3929 - 3821 cal BP)
(11.8%)	1848 - 1813 cal BC	(3797 - 3762 cal BP)
(8.3%)	1807 - 1774 cal BC	(3756 - 3723 cal BP)
(4.7%)	2019 - 1996 cal BC	(3968 - 3945 cal BP)

68.2% probability

(61.2%)	1951 - 1879 cal BC	(3900 - 3828 cal BP)
(7%)	1840 - 1826 cal BC	(3789 - 3775 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -26.7$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605778**

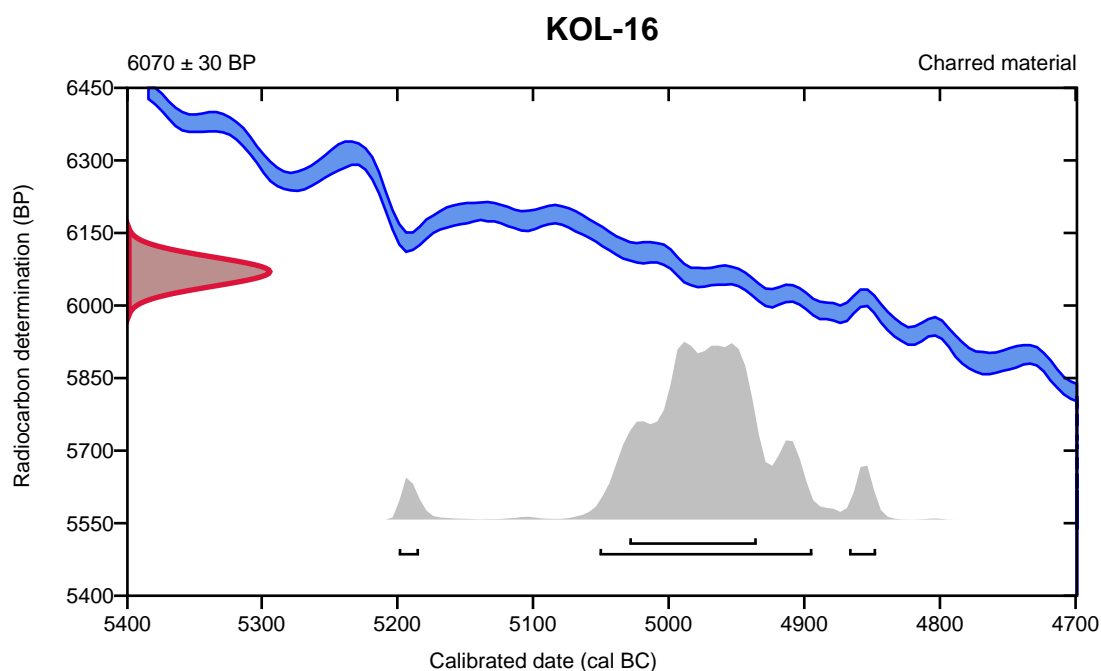
Conventional radiocarbon age **6070 \pm 30 BP**

95.4% probability

(88.8%)	5053 - 4896 cal BC	(7002 - 6845 cal BP)
(4.1%)	4869 - 4849 cal BC	(6818 - 6798 cal BP)
(2.5%)	5201 - 5186 cal BC	(7150 - 7135 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	5031 - 4937 cal BC	(6980 - 6886 cal BP)
---------	--------------------	----------------------



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

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

Laboratory number **Beta-605779**

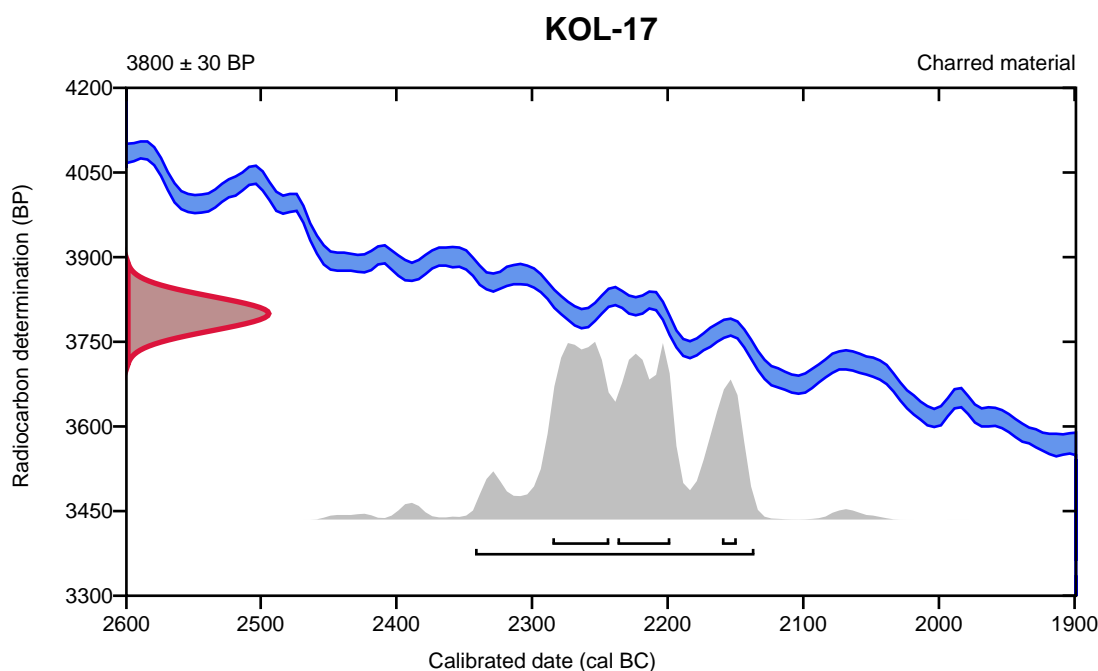
Conventional radiocarbon age **3800 \pm 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 2344 - 2138 cal BC (4293 - 4087 cal BP)

68.2% probability

(32.8%)	2287 - 2245 cal BC	(4236 - 4194 cal BP)
(28.5%)	2239 - 2200 cal BC	(4188 - 4149 cal BP)
(6.9%)	2162 - 2151 cal BC	(4111 - 4100 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -25.2$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605780**

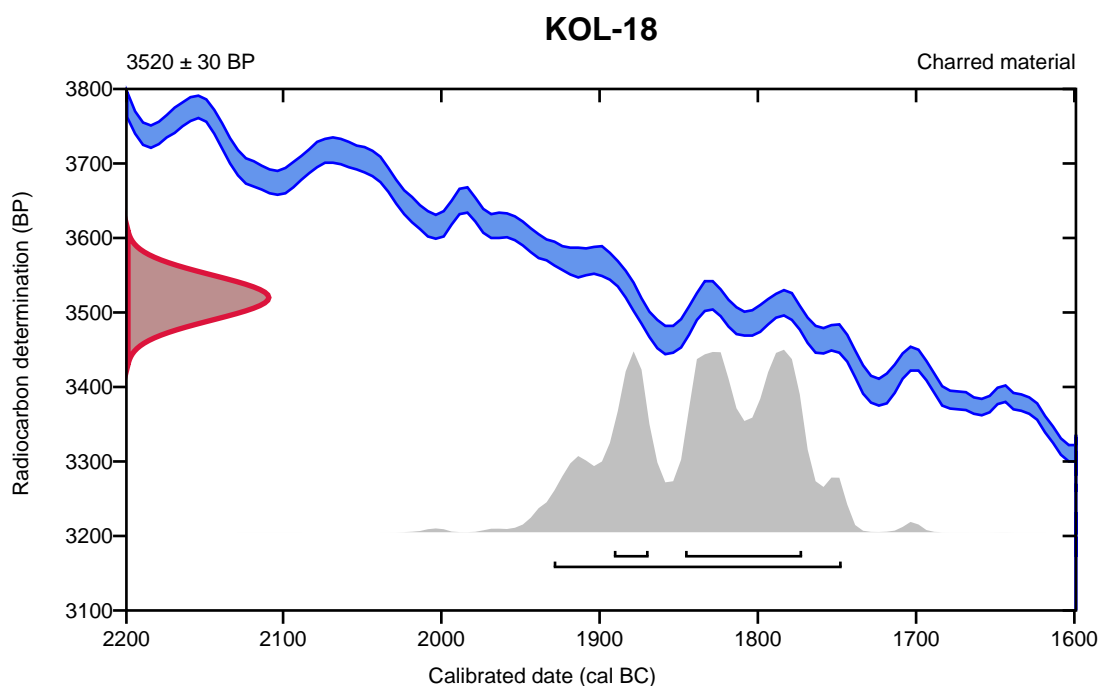
Conventional radiocarbon age **3520 \pm 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 1931 - 1749 cal BC (3880 - 3698 cal BP)

68.2% probability

(52.8%) 1848 - 1774 cal BC (3797 - 3723 cal BP)
(15.4%) 1893 - 1871 cal BC (3842 - 3820 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -22.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605781**

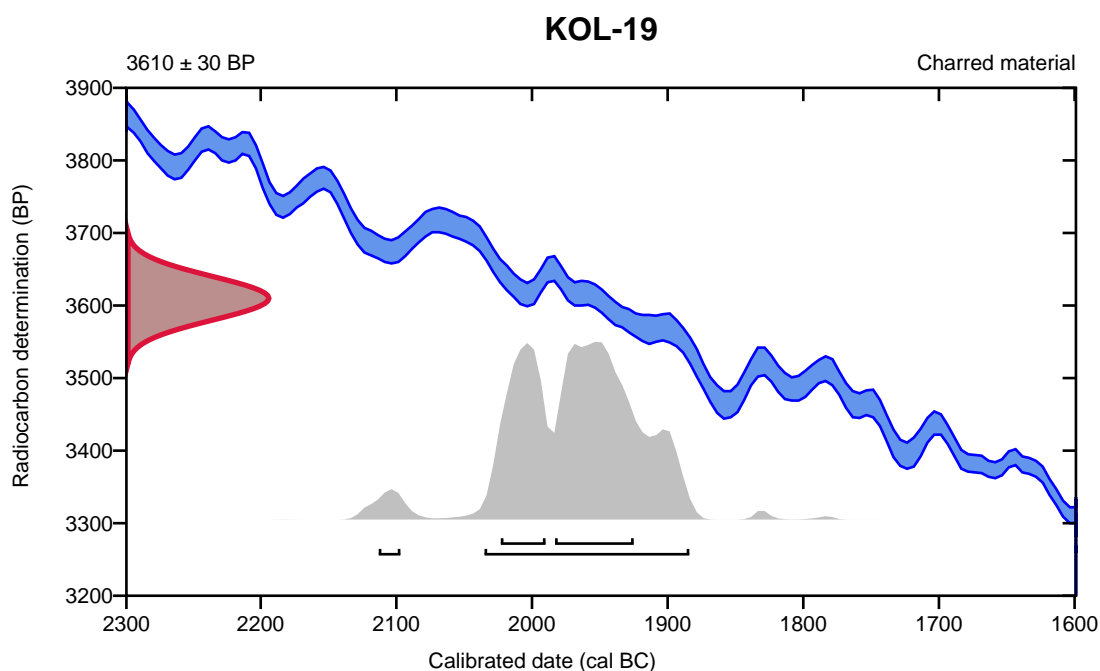
Conventional radiocarbon age **3610 \pm 30 BP**

95.4% probability

(93.1%)	2037 - 1886 cal BC	(3986 - 3835 cal BP)
(2.3%)	2115 - 2099 cal BC	(4064 - 4048 cal BP)

68.2% probability

(43.9%)	1985 - 1927 cal BC	(3934 - 3876 cal BP)
(24.3%)	2025 - 1992 cal BC	(3974 - 3941 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -24.4$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605782**

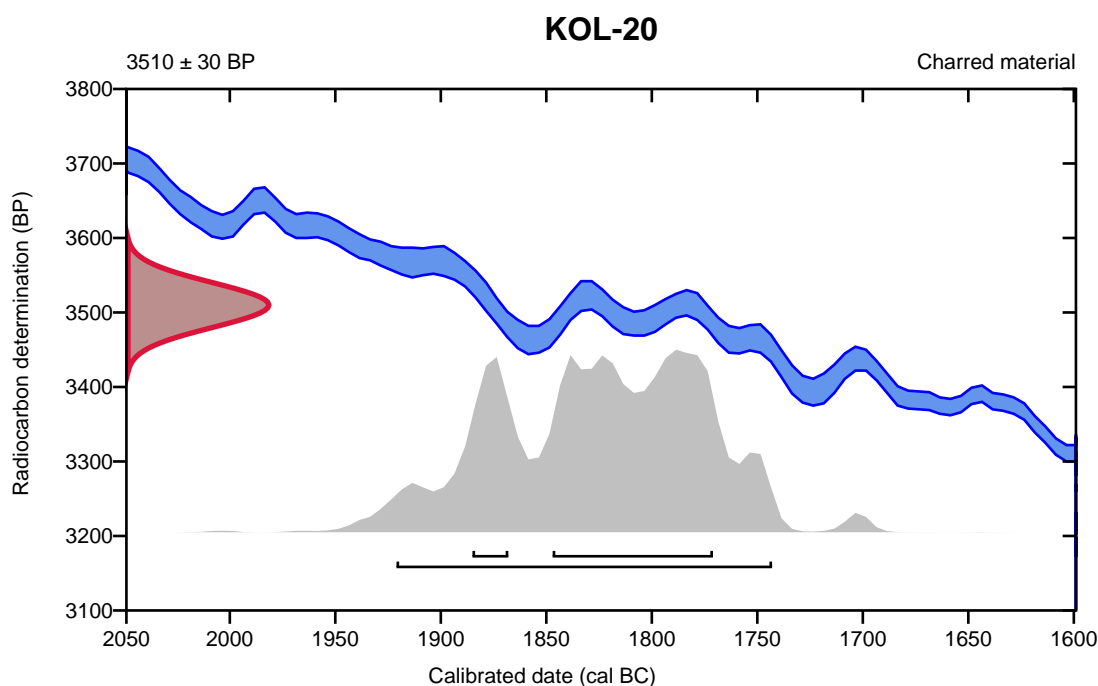
Conventional radiocarbon age **3510 \pm 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 1923 - 1745 cal BC (3872 - 3694 cal BP)

68.2% probability

(56.2%) 1849 - 1773 cal BC (3798 - 3722 cal BP)
(12%) 1887 - 1870 cal BC (3836 - 3819 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}C = -26.0$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605783**

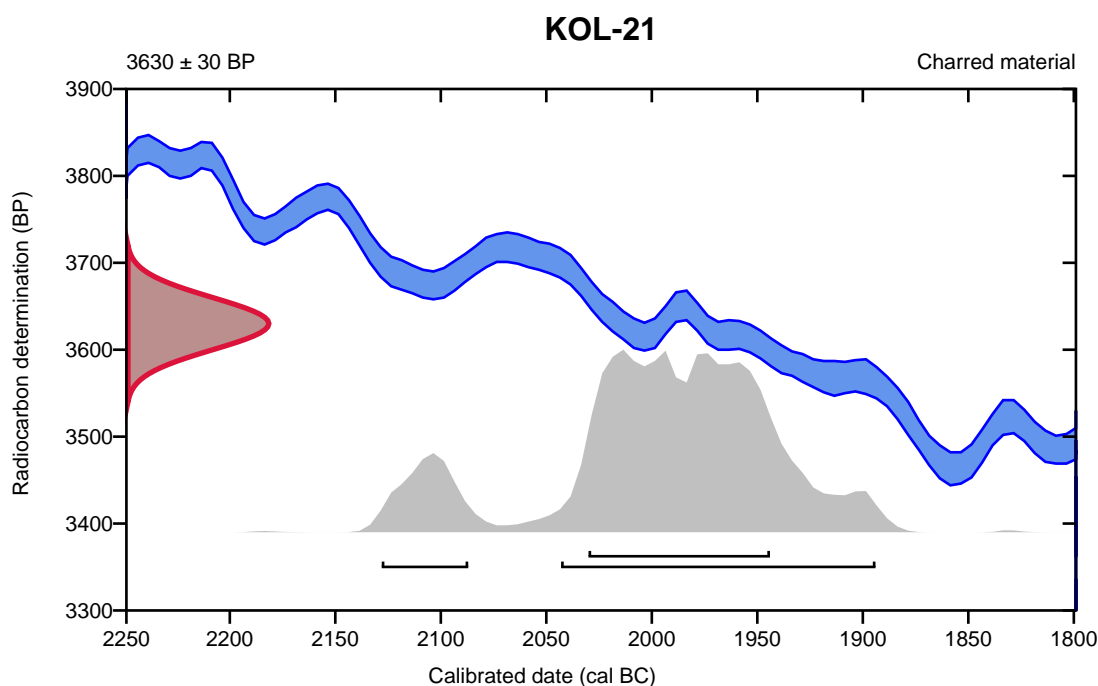
Conventional radiocarbon age **3630 \pm 30 BP**

95.4% probability

(84.4%)	2045 - 1896 cal BC	(3994 - 3845 cal BP)
(11%)	2130 - 2089 cal BC	(4079 - 4038 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	2032 - 1946 cal BC	(3981 - 3895 cal BP)
---------	--------------------	----------------------



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -26.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605784**

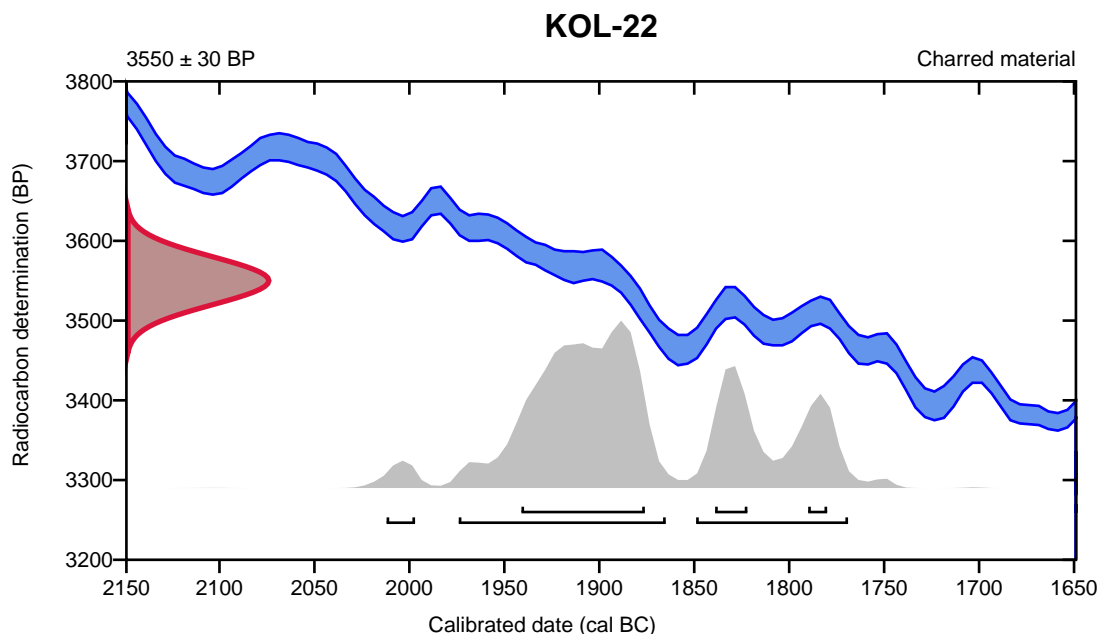
Conventional radiocarbon age **3550 \pm 30 BP**

95.4% probability

(62.6%)	1976 - 1867 cal BC	(3925 - 3816 cal BP)
(30.8%)	1851 - 1771 cal BC	(3800 - 3720 cal BP)
(2.1%)	2014 - 1999 cal BC	(3963 - 3948 cal BP)

68.2% probability

(52.1%)	1943 - 1878 cal BC	(3892 - 3827 cal BP)
(10.8%)	1841 - 1824 cal BC	(3790 - 3773 cal BP)
(5.2%)	1792 - 1782 cal BC	(3741 - 3731 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -24.2$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605785**

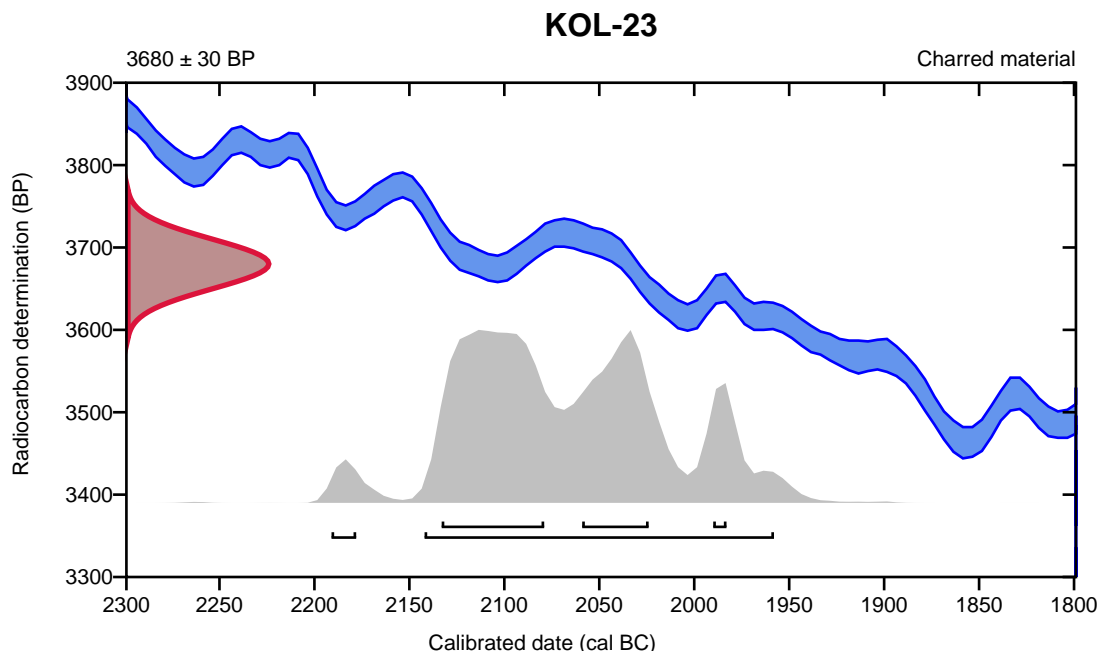
Conventional radiocarbon age **3680 \pm 30 BP**

95.4% probability

(93.1%)	2144 - 1960 cal BC	(4093 - 3909 cal BP)
(2.3%)	2193 - 2180 cal BC	(4142 - 4129 cal BP)

68.2% probability

(40.7%)	2135 - 2081 cal BC	(4084 - 4030 cal BP)
(23.8%)	2061 - 2026 cal BC	(4010 - 3975 cal BP)
(3.6%)	1992 - 1985 cal BC	(3941 - 3934 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -26.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605786**

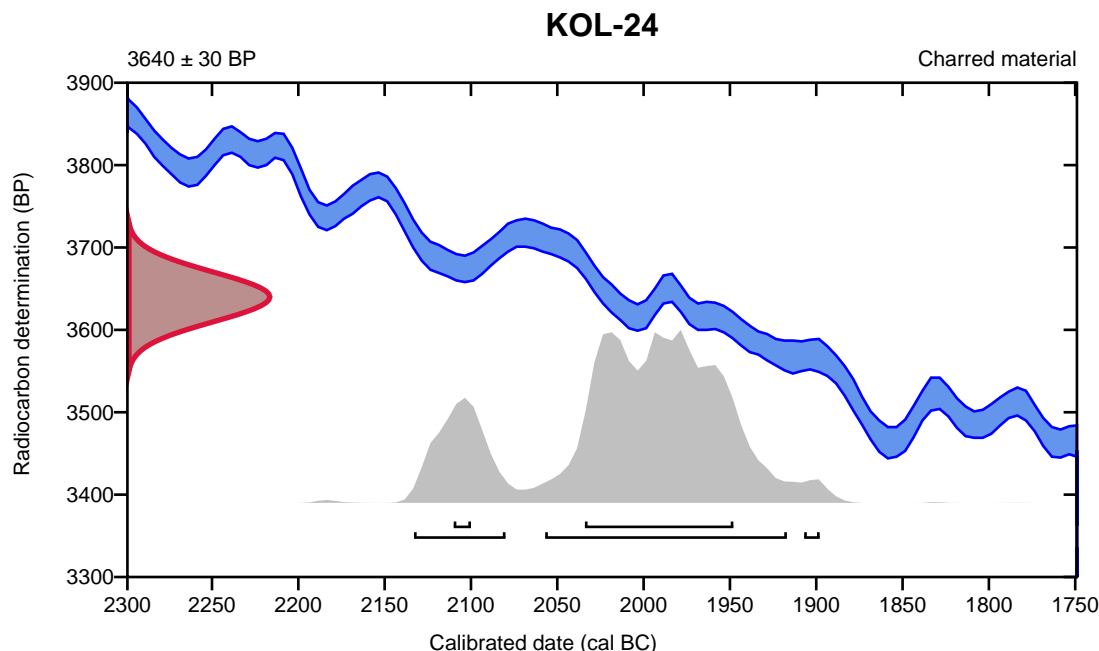
Conventional radiocarbon age **3640 ± 30 BP**

95.4% probability

(76.4%)	2059 - 1919 cal BC	(4008 - 3868 cal BP)
(18%)	2135 - 2082 cal BC	(4084 - 4031 cal BP)
(1%)	1909 - 1900 cal BC	(3858 - 3849 cal BP)

68.2% probability

(63.4%)	2036 - 1950 cal BC	(3985 - 3899 cal BP)
(4.8%)	2112 - 2102 cal BC	(4061 - 4051 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

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

Laboratory number **Beta-605787**

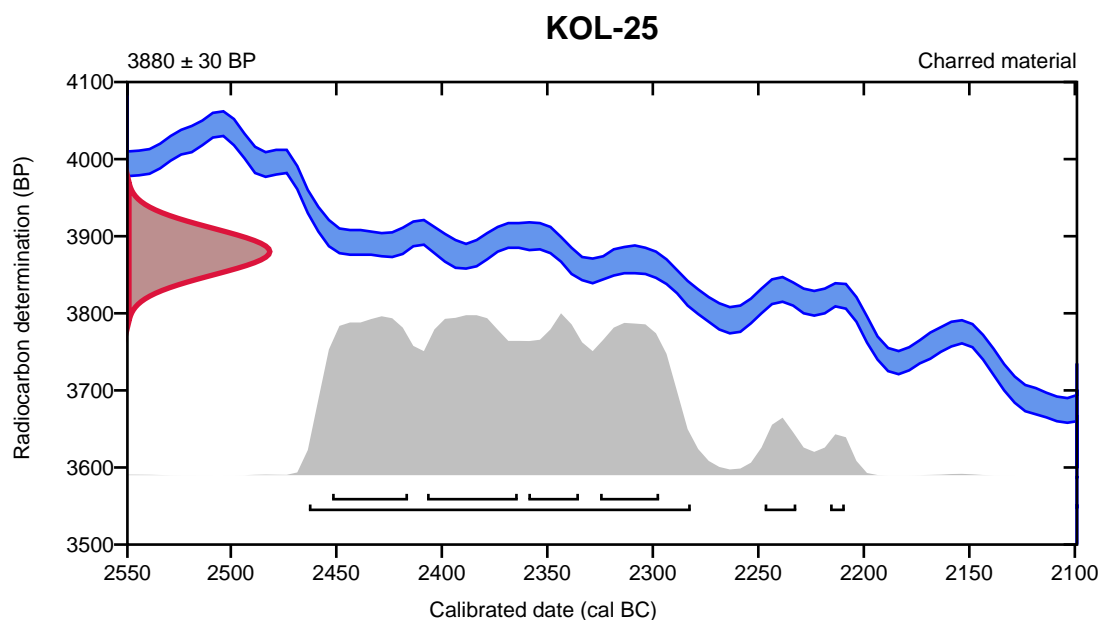
Conventional radiocarbon age **3880 ± 30 BP**

95.4% probability

(91.8%)	2465 - 2284 cal BC	(4414 - 4233 cal BP)
(2.7%)	2249 - 2234 cal BC	(4198 - 4183 cal BP)
(0.9%)	2218 - 2211 cal BC	(4167 - 4160 cal BP)

68.2% probability

(22.4%)	2409 - 2366 cal BC	(4358 - 4315 cal BP)
(19.4%)	2454 - 2418 cal BC	(4403 - 4367 cal BP)
(14.2%)	2327 - 2299 cal BC	(4276 - 4248 cal BP)
(12.2%)	2361 - 2337 cal BC	(4310 - 4286 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -24.7 \text{ o/oo}$)

Laboratory number **Beta-605788**

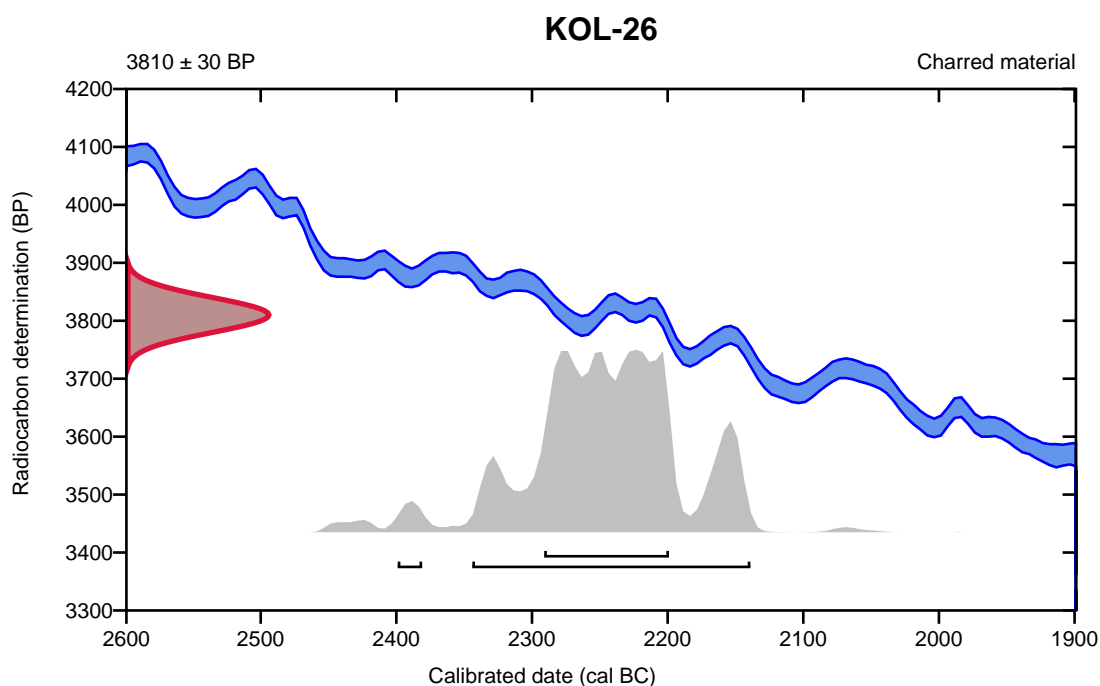
Conventional radiocarbon age **3810 \pm 30 BP**

95.4% probability

(93.3%)	2346 - 2141 cal BC	(4295 - 4090 cal BP)
(2.1%)	2401 - 2383 cal BC	(4350 - 4332 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	2293 - 2201 cal BC	(4242 - 4150 cal BP)
---------	--------------------	----------------------



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -25.1$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605789**

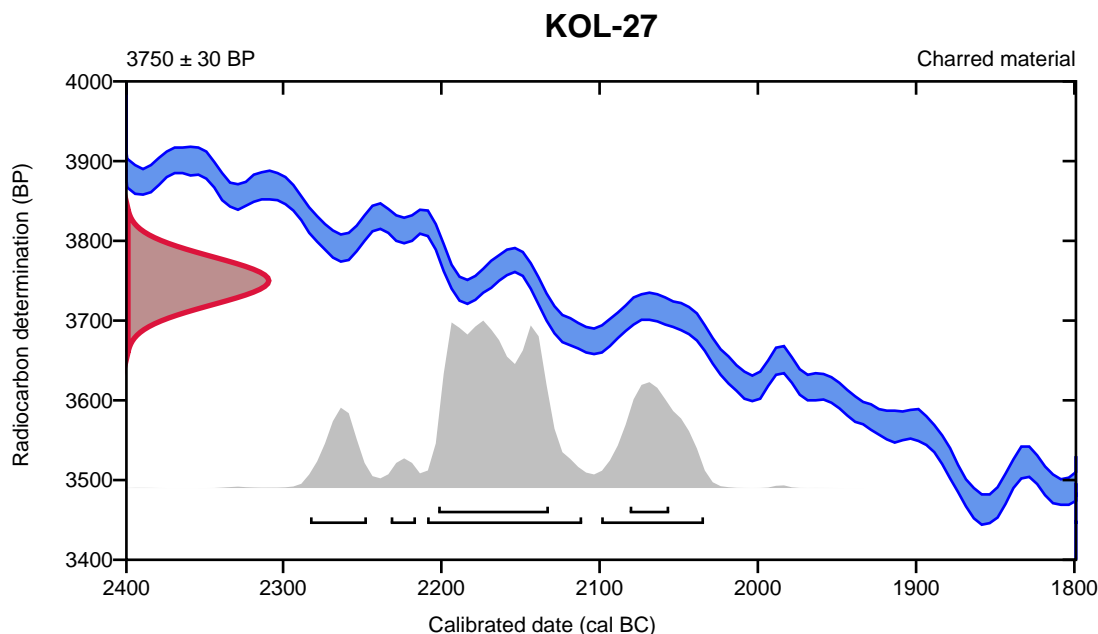
Conventional radiocarbon age **3750 \pm 30 BP**

95.4% probability

(59.9%)	2211 - 2113 cal BC	(4160 - 4062 cal BP)
(23.5%)	2101 - 2036 cal BC	(4050 - 3985 cal BP)
(9.8%)	2285 - 2249 cal BC	(4234 - 4198 cal BP)
(2.2%)	2234 - 2218 cal BC	(4183 - 4167 cal BP)

68.2% probability

(55.3%)	2204 - 2134 cal BC	(4153 - 4083 cal BP)
(12.9%)	2083 - 2058 cal BC	(4032 - 4007 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -24.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605790**

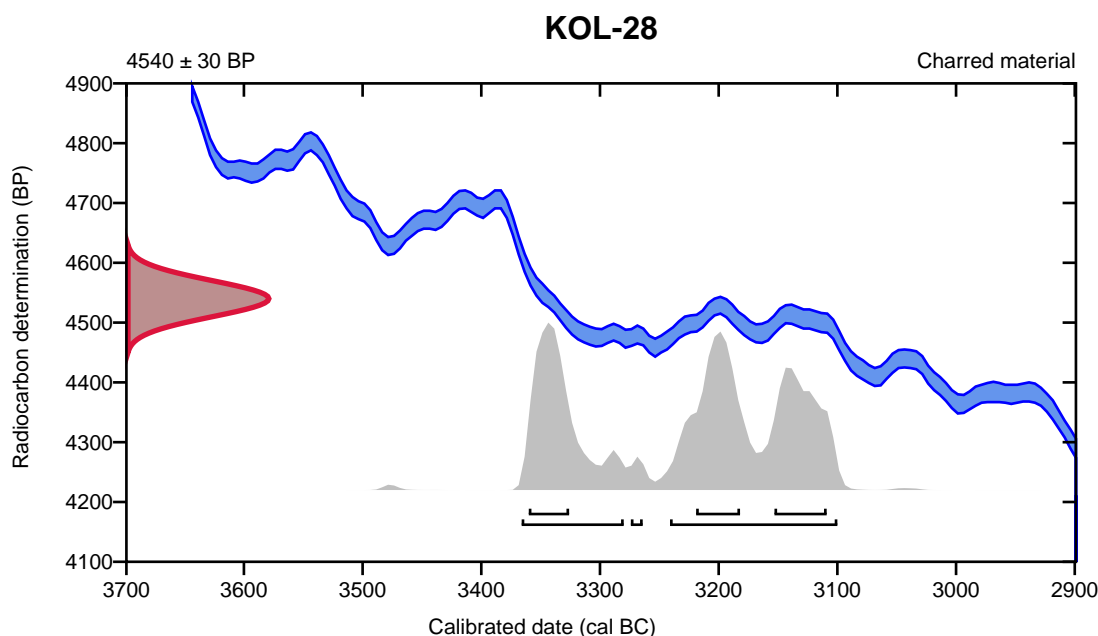
Conventional radiocarbon age **4540 \pm 30 BP**

95.4% probability

(61.5%)	3243 - 3102 cal BC	(5192 - 5051 cal BP)
(32.4%)	3368 - 3282 cal BC	(5317 - 5231 cal BP)
(1.5%)	3276 - 3266 cal BC	(5225 - 5215 cal BP)

68.2% probability

(23.4%)	3221 - 3184 cal BC	(5170 - 5133 cal BP)
(23%)	3362 - 3328 cal BC	(5311 - 5277 cal BP)
(21.8%)	3155 - 3111 cal BC	(5104 - 5060 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -28.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605791**

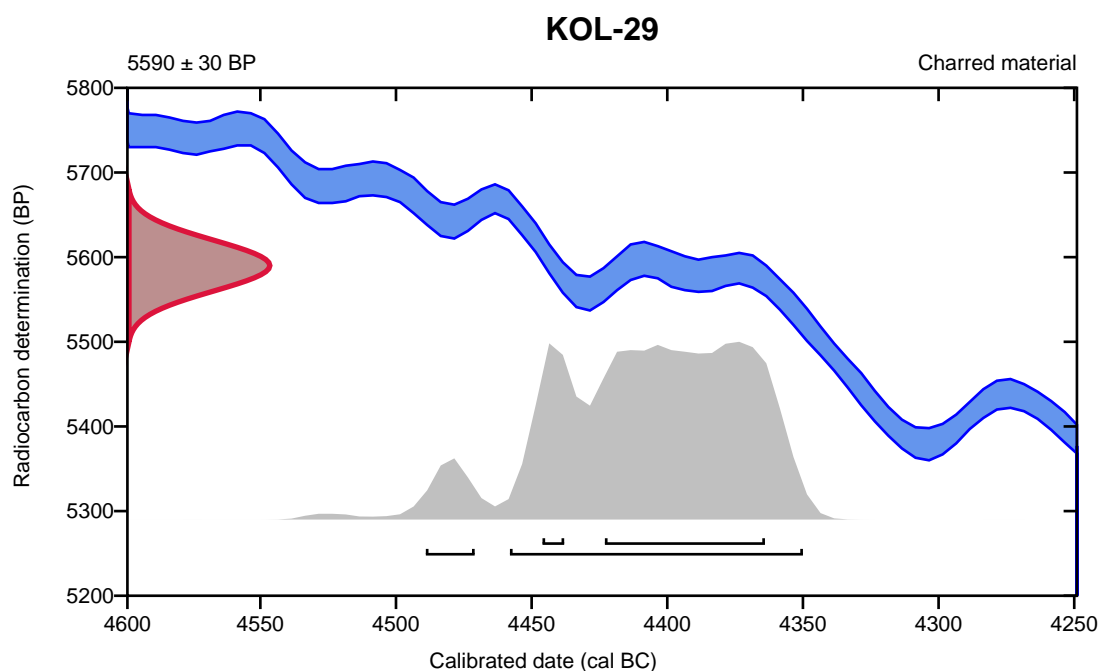
Conventional radiocarbon age **5590 \pm 30 BP**

95.4% probability

(90.4%)	4460 - 4352 cal BC	(6409 - 6301 cal BP)
(5%)	4491 - 4473 cal BC	(6440 - 6422 cal BP)

68.2% probability

(59.7%)	4425 - 4366 cal BC	(6374 - 6315 cal BP)
(8.5%)	4448 - 4440 cal BC	(6397 - 6389 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -26.0$ o/oo)

Laboratory number **Beta-605792**

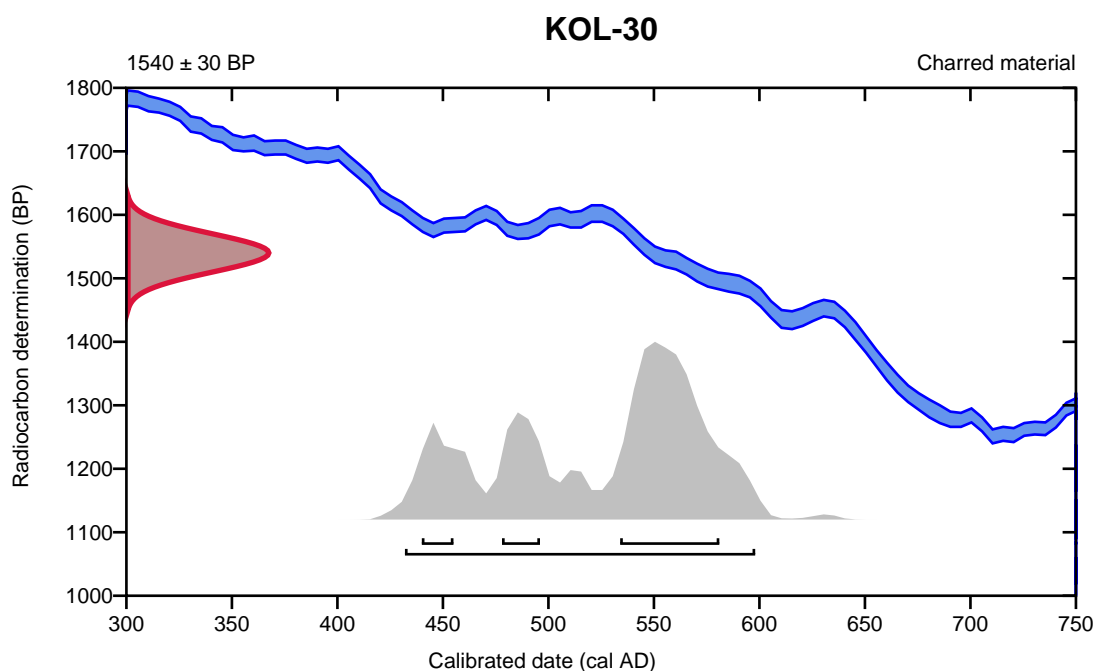
Conventional radiocarbon age **1540 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 432 - 598 cal AD (1518 - 1352 cal BP)

68.2% probability

(46.8%) 534 - 581 cal AD (1416 - 1369 cal BP)
(12.5%) 478 - 496 cal AD (1472 - 1454 cal BP)
(8.9%) 440 - 455 cal AD (1510 - 1495 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.



Quality Assurance Report

This report provides the results of reference materials used to validate radiocarbon analyses prior to reporting. Known-value reference materials were analyzed quasi-simultaneously with the unknowns. Results are reported as expected values vs measured values. Reported values are calculated relative to NISTSRM-1990C and corrected for isotopic fractionation. Results are reported using the direct analytical measure percent modern carbon (pMC) with one relative standard deviation. Agreement between expected and measured values is taken as being within 2 sigma agreement (error x 2) to account for total laboratory error.

Report Date: October 20, 2021
Submitter: Ms. Christine Tossebro

QA MEASUREMENTS

Reference 1

Expected Value: 0.44 +/- 0.10 pMC

Measured Value: 0.46 +/- 0.03 pMC

Agreement: Accepted

Reference 2

Expected Value: 129.41 +/- 0.06 pMC

Measured Value: 129.43 +/- 0.37 pMC

Agreement: Accepted

Reference 3

Expected Value: 96.69 +/- 0.50 pMC

Measured Value: 96.96 +/- 0.29 pMC

Agreement: Accepted

COMMENT: All measurements passed acceptance tests.

Validation:


Digital signature on file

Date: October 20, 2021



Beta Analytic
TESTING LABORATORY

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

ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

February 23, 2022

Ms. Christine Tossebro
University of Bergen
Joachim Frieles gate 1
Bergen, 5020
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results

Dear Ms. Tossebro,

Enclosed are the radiocarbon dating results for two samples recently sent to us. As usual, the method of analysis is listed on the report with the results and calibration data is provided where applicable. The Conventional Radiocarbon Ages have all been corrected for total fractionation effects and where applicable, calibration was performed using 2020 calibration databases (cited on the graph pages).

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

Reported results are accredited to ISO/IEC 17025:2017 Testing Accreditation PJLA #59423 standards and all chemistry was performed here in our laboratory and counted in our own accelerators here. Since Beta is not a teaching laboratory, only graduates trained to strict protocols of the ISO/IEC 17025:2017 Testing Accreditation PJLA #59423 program participated in the analyses.

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

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

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

Sincerely,

Digital signature on file

Ronald E. Hatfield President



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: February 23, 2022

University of Bergen

Material Received: February 04, 2022

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 618428

KOLM9

5930 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -29.4 o/oo

(87.7%)

4850 - 4719 cal BC

(6799 - 6668 cal BP)

(7.7%)

4897 - 4867 cal BC

(6846 - 6816 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 47.80 +/- 0.18 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.4780 +/- 0.0018

D14C: -522.03 +/- 1.79 o/oo

$\Delta^{14}C$: -526.18 +/- 1.79 o/oo (1950:2022)

Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 6000 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the ^{14}C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. $\delta^{13}C$ values are on the material itself (not the AMS $\delta^{13}C$). $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Christine Tossebro

Report Date: February 23, 2022

University of Bergen

Material Received: February 04, 2022

Laboratory Number	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	
-------------------	--------------------	---	--

Beta - 618429	K21129	4880 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -24.7 o/oo
	(91.6%) 3711 - 3630 cal BC	(5660 - 5579 cal BP)	
	(2.8%) 3555 - 3539 cal BC	(5504 - 5488 cal BP)	
	(1.0%) 3755 - 3745 cal BC	(5704 - 5694 cal BP)	

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 54.47 +/- 0.20 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.5447 +/- 0.0020
 D14C: -455.29 +/- 2.03 o/oo
 Δ14C: -460.01 +/- 2.03 o/oo (1950:2022)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 4870 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}C = -29.4$ o/oo)

Laboratory number **Beta-618428**

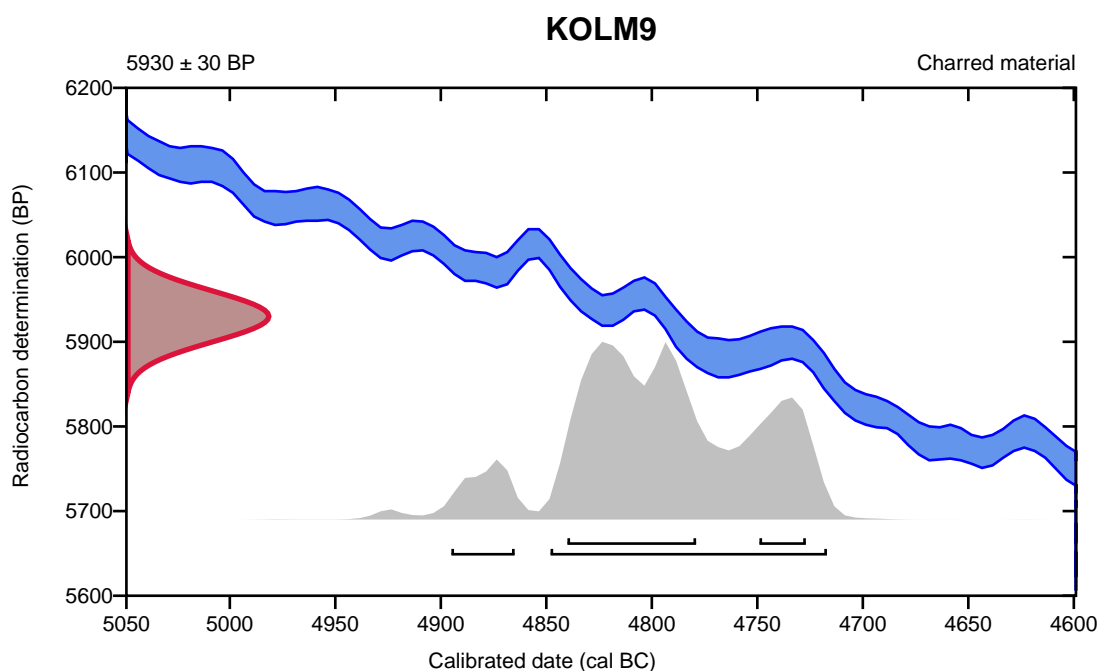
Conventional radiocarbon age **5930 \pm 30 BP**

95.4% probability

(87.7%)	4850 - 4719 cal BC	(6799 - 6668 cal BP)
(7.7%)	4897 - 4867 cal BC	(6846 - 6816 cal BP)

68.2% probability

(54%)	4842 - 4781 cal BC	(6791 - 6730 cal BP)
(14.2%)	4751 - 4729 cal BC	(6700 - 6678 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}C = -24.7$ o/oo)

Laboratory number **Beta-618429**

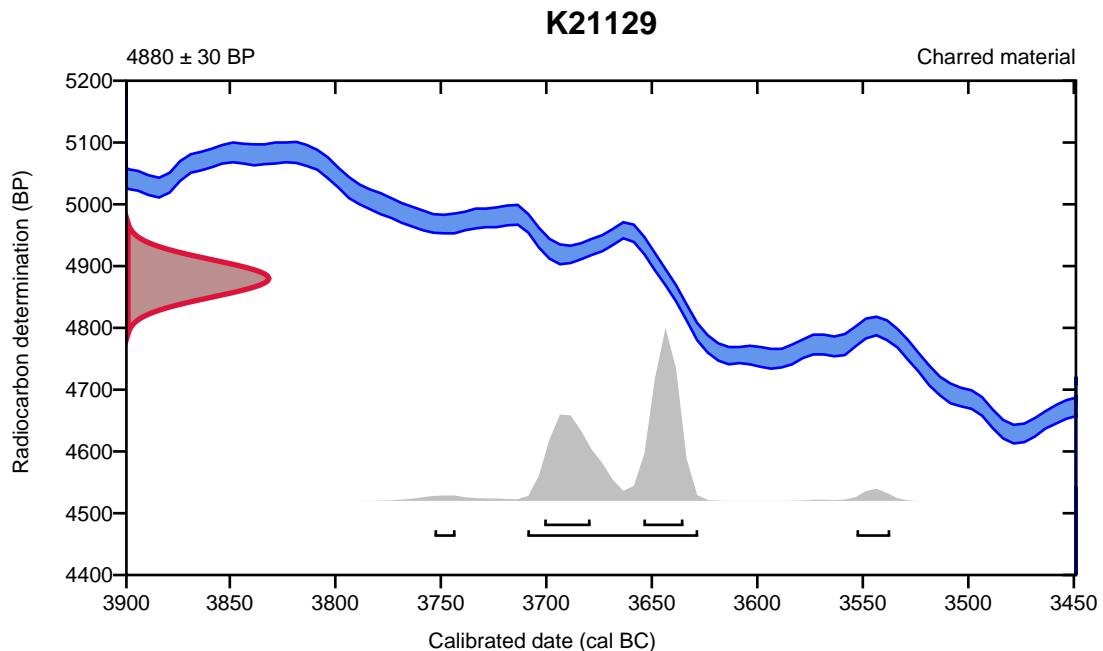
Conventional radiocarbon age **4880 \pm 30 BP**

95.4% probability

(91.6%)	3711 - 3630 cal BC	(5660 - 5579 cal BP)
(2.8%)	3555 - 3539 cal BC	(5504 - 5488 cal BP)
(1%)	3755 - 3745 cal BC	(5704 - 5694 cal BP)

68.2% probability

(40.6%)	3656 - 3637 cal BC	(5605 - 5586 cal BP)
(27.6%)	3703 - 3681 cal BC	(5652 - 5630 cal BP)



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

Quality Assurance Report

This report provides the results of reference materials used to validate radiocarbon analyses prior to reporting. Known-value reference materials were analyzed quasi-simultaneously with the unknowns. Results are reported as expected values vs measured values. Reported values are calculated relative to NISTSRM-1990C and corrected for isotopic fractionation. Results are reported using the direct analytical measure percent modern carbon (pMC) with one relative standard deviation. Agreement between expected and measured values is taken as being within 2 sigma agreement (error x 2) to account for total laboratory error.

Report Date: February 23, 2022
Submitter: Ms. Christine Tossebro

QA MEASUREMENTS

Reference 1

Expected Value: 0.42 +/- 0.04 pMC

Measured Value: 0.43 +/- 0.04 pMC

Agreement: Accepted

Reference 2

Expected Value: 129.41 +/- 0.06 pMC

Measured Value: 129.33 +/- 0.35 pMC

Agreement: Accepted

Reference 3

Expected Value: 96.69 +/- 0.50 pMC

Measured Value: 96.64 +/- 0.28 pMC

Agreement: Accepted

COMMENT: All measurements passed acceptance tests.

Validation:


Digital signature on file

Date: February 23, 2022

Note on the preliminary visual analysis of collected bones from Lokaltet 52 Kollsnes (gnr./bnr. 240/151, Øygarden kommune, Vestland)

By Konrad Smiarowski, Fornminneseksjonen, Universitetsmuseet i Bergen

During the preliminary analysis of the sieved bone material from layer A1318 at Site 52 Kollsnes 3 fish specimens (from contexts 100x199y NV and 101x199y SØ) and 2 terrestrial mammals (from contexts 100x199y SØ and 101x199y) were identified. The other 34 specimens were all white burnt (high heat exposure), unidentifiable bone fragments. Most of the bones are from the fireplace area of the site (A1580), dated to the Late Neolithic.

All fish bones are white burnt and fragmented parts of a dense cranial bone, most likely the branchiostegal ray, based on the density and morphological features. There are not enough morphological features to identify the species.

The mammal bones are white burnt and fragmented parts of long bone shafts. Unfortunately, there are not enough morphological features to identify the elements, or the species.

Lag	Mek. lag	X	Y	Kvadrant	Struktur	Antall	Kommentar
A1318	2	100	199	NV	A1580	3	Fish (1 frag.)
A1318	2	101	199	SV	A1580	5	1 bone in 5 fragments
A1318	2	101	199	SØ	A1580	5	Fish (2 frag.)
A1318	2	101	199		A1580	2	Terrestrial mammal (1 frag.)
A1318	3	99	199	NØ		1	
A1318	3	100	199	SØ	A1580	23	Terrestrial mammal (1 frag.)

Table 1 Contexts with bone fragments collected when sieved on a 4 mm screen.

Paleobotaniske rapporter fra Seksjon for paleobiologi og geologi



Kollsnes, Øygarden k., gnr. 40, bnr. 114 m fl. Askeladdens id 94832

Paleobotaniske analyser frå torv og kulturlag ved heller

av Ingvild K. Mehl

Rapportnummer 09 – 2022



UNIVERSITETET I BERGEN
UNIVERSITETSMUSEET - AVDELING FOR NATURHISTORIE

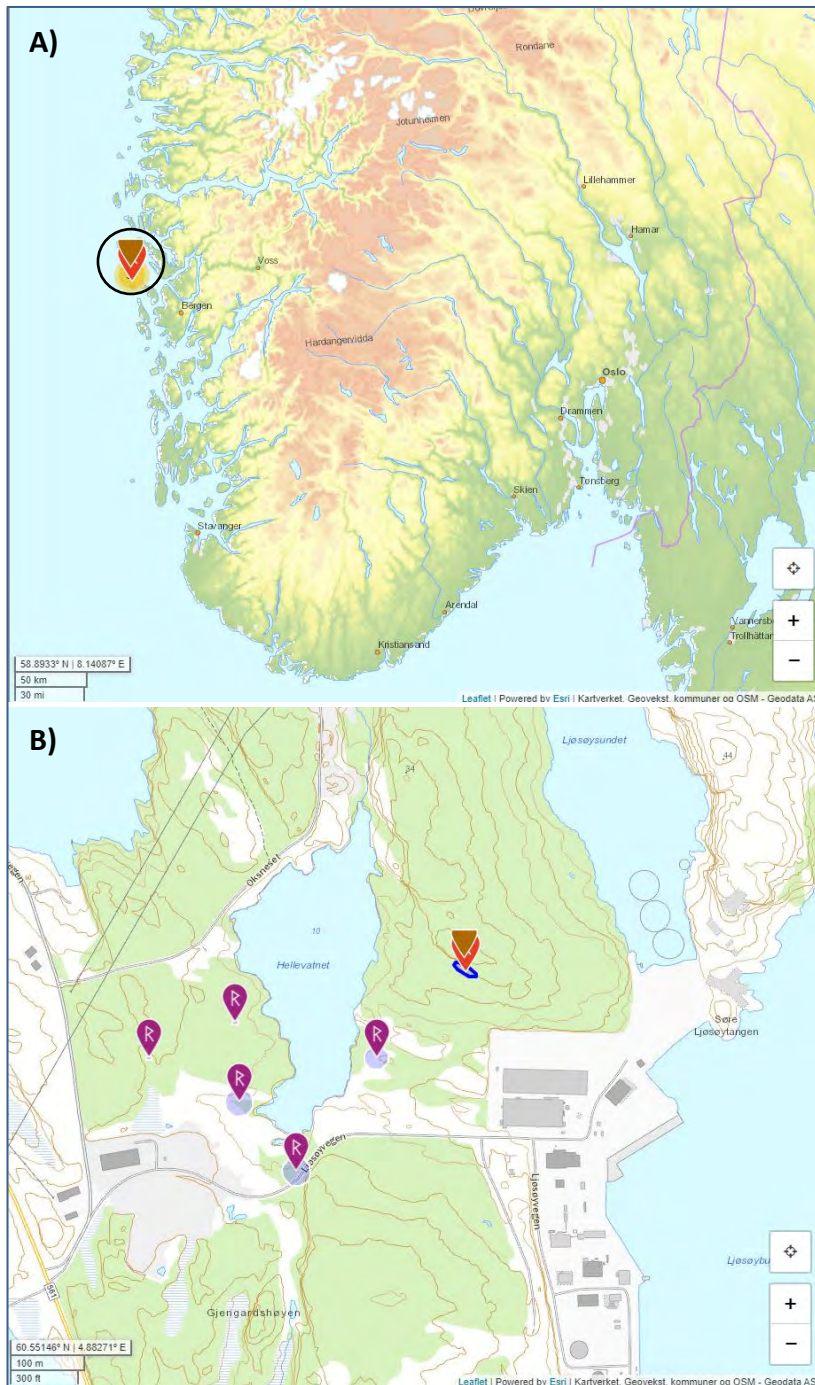
Fylke	Vestland
Kommune	Øygarden
Gårdsnavn	Blom
G.nr./b.nr.	40/114 m. fl.
ID nr. (Askeladden)	94832
Bi. nr. (lokalitetsnummer)	1150
Katalognummer, makrofossilprøve (M-)	21126–21151
Katalognummer, pollenprøve (P-)	65327–65382
Tidsrom for utgraving	2021
Faglig ansvarlig	Kari Loe Hjelle
Rapport ved	Ingvild K. Mehl
Rapport dato	2022
Framsidedfoto	Helleren (foto: Anette Overland)

Innhald

1. Innleiing	
2. Feltarbeid og laboratoriearbeid	
2.1 Feltarbeid	5
2.2 Laboratoriearbeid.....	5
2.2.1 Pollenanalyse.....	5
2.2.2 Makrofossilanalyse.....	6
2.2.3 Vedartsidentifisering av trekol for radiokarbondatering.....	6
3. Undersøkjingsområde og resultat	
3.1 Profil C1510, serie 1, pp1515 torvsekvens	7
3.1.1 Radiokarbondateringar serie 1 torvsekvens	8
3.1.2 Pollenanalyse serie 1 torvprofil.....	9
3.1.3 Tolking serie 1 torvprofil	10
3.2 Profil C1510, serie 2, ytst i helleren	11
3.2.1 Radiokarbondateringar serie 2.....	12
3.2.2 Makrofossilanalyse serie 2	12
3.2.3 Tolking serie 2.....	12
3.3 Profil C1510, serie 3 inst i helleren.....	13
3.3.1 Radiokarbondateringar serie 3.....	13
3.3.2 Pollenanalyse serie 3	13
3.3.3 Makrofossilanalyse serie 3	14
3.3.4 Tolking serie 3.....	15
4. Oppsummering	
5. Litteratur	
6. Appendiks	

1. Innleiing

I samband med utviding av Kollsnes naturgasspark utførte Fornminneseksjonen ved Universitetsmuseet i Bergen, UiB, arkeologisk frigjevingundersøking sommaren 2021. Utgravinga vart konsentrert om ein heller (AskID 94832), som ligg ca. 20 m o.h., omtrent 150 m aust for Hellevatnet og 250 m i frå Ljøysundet (marint) i Øygarden kommune (fig.1). Paleobotanikarar samla inn pollen- og makrofossilprøvar frå to stader i profilen som gjekk igjennom avsetnadene i helleren. Det vart også samla inn pollenprøvar direkte frå torv like utanfor helleren, og ei kasseprøve frå myra som ligg ved sida av helleren.



Figur 1. Lokalisering av helleren. A) oversiktskart Vestland, B) kart over lokaliteten og andre kulturminne i nærleiken. Kartgrunnlag: [Riksantikvaren.no](https://www.riksantikvaren.no)

Denne helleren (fig. 2) ligg heilt ytst på vestlandskysten, slik at det truleg har vore milde vintrar. Ein så kystnær lokalitet kan vere råka av mykje vind, men helleren har truleg gjeve god ly. Paleobotaniske analysar av torva utanfor, og kulturlaga i helleren har potensiale til å gje oss meir kunnskapar om vegetasjonen i området, menneskeleg aktivitet, og bruken av helleren attende i tid.



Figur 2. Bergområdet der helleren er lokalisert er innsirkla. Biletet er teke mot nord (foto: Anette Overland).

2. Feltarbeid og laboratoriearbeid

2.1 Feltarbeid

Det botaniske feltarbeidet vart gjennomført 30. juni 2021 av Kari Loe Hjelle og Anette Overland, og 13. juli 2021 av Anette Overland.

2.2 Laboratoriearbeid

2.2.1 Pollenanalyse

Det vart teke ut 1 cm³ materiale til preparering frå kvar pollenprøve, som alle vart tilsett 5 *Lycopodium*-tablettar (nr. 177745) (Stockmarr 1971). Prosedyrane for pollenpreparering følgjer Fægri & Iversen (1989) der ein nyttar KOH for å fjerne humussyrer, varm HF for å fjerne uorganiske partiklar, og acetolyse for å fjerne cellulose. Prøvane vart deretter farga med fuksin og tilsett glyserol. Pollenprøvane vart talde med et Zeiss (Imager.M2) mikroskop, med fasekontrast og objektiv med 63× forstørring.

Pollen- og sporeidentifiseringa er basert på nøkkelen i Fægri & Iversen (1989) og samanlikningar med moderne referansmateriale ved pollenlaboratoriet, UIB. *Fragaria vesca* og *Potentilla* spp. er samla i *Potentilla*-type. Kornpollen vart identifisert ut frå Beug (2004) og Fægri & Iversen (1989). NPP (non-

pollen palynomorphs) er identifisert som følger; *Gelasinospora* (HdV-1) frå Geel (1976), *Podospora* (HdV-368) frå Geel *et al.* (1981), og *Sordaria* (HdV-55) og *Sporormiella* (HdV-113) frå Geel *et al.* (2003). HdV-114 og HdV-128 er frå Pals *et al.* (1980). Uidentifiserte pollenkorn vart registrerte i eiga gruppe (UID), og trekolstøv over 10 μ m vart talt.

Resultata er vist i prosentdiagram. Grunnlaget for utrekning av prosentdiagrammet er pollensummen (ΣP), som er summen av terrestriske pollentypar samt uidentifiserte pollenkorn. Prosentverdiane for sporer, NPP (non-pollen palynomorfar) og trekol er utrekna frå summen av pollen + summen av den aktuelle fossilgruppa. Diagrammet er oppstilt alfabetisk innanfor grupperingane tre og buskar, dvergbuskar, urter og sporer, medan non-pollen palynomorfar (NPP) er oppstilte etter aukande HdV-nummer (etter fagmiljøet ved Hugo-de-Vries Laboratoriet (=HdV), Amsterdam Universitet i Nederland som har gjeve typenummer). Lag og katalognr. er også inkludert i diagramma. Pollendiagrammet er teikna i Tilia (ver. 1.7.15) (Grimm 2011). Nomenklatur for høgare planter følgjer Lid & Lid (2005).

2.2.2 Makrofossilanalyse

Makrofossilprøvar er vaska og silte med maskestorleik 1, 0,5 og 0,25 mm. For å fjerne minerogent materiale frå prøvane vart dei flotterte før prøvane vart lufttørka, sorterte og analyserte. Totalt volum av prøven før siling vart målt.

Resultatet av makrofossilundersøkingane er vist i diagram der tal identifiserte frø/frukter er presentert. Mengda trekol (ml) vart estimert. Til hjelp ved identifisering av frø og frukter vart Cappers *et al.* (2006) og referansesamlinga av makrofossilar ved Universitetet i Bergen nytta. Nomenklaturen følgjer Lid & Lid (2005). Lene S. Halvorsen har hjelpt til å identifisere nokre av makrofossilane. Resultata er framstilte i Tilia (ver. 1.7.15) (Grimm 2011).

2.2.3 Vedartsidentifisering av trekol for radiokarbondatering

Trekolbitane vart snitta radially og tangentialt før mikroskopering. Til analysane ble Zeiss Discovery V20 stereolupe og Zeiss Scope.A1 AXIO mikroskop brukt. Identifiseringsnøklane til Stemrud (1988), Richter *et al.* (2004) og Wheeler *et al.* (2007) vart brukt i tillegg til referansesamlinga for trekol ved Universitetet i Bergen. Anette Overland utførte vedartsanalysane for serie 3, medan Ingvild K. Mehl analyserte to prøvar frå serie 1. Samtlege prøvar er daterte ved Beta Analytic Inc., Florida.

3. Undersøkningsområde og resultat

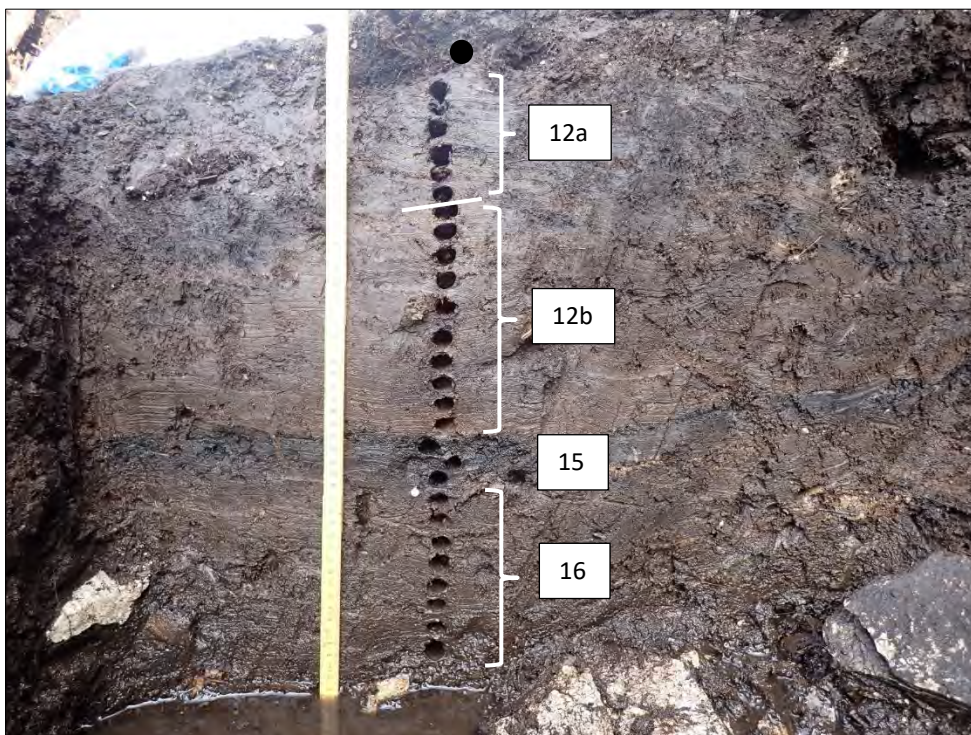
Det vart samla inn tre prøveseriar langs profil C1510 som gjekk gjennom helleren. Serie 1 er lengst frå hellerveggen, serie 2 i midten og serie 3 er inni helleren (fig. 3).



Figur 3. profil C1510 med alle prøveseriar markerte (foto: Anette Overland).

3.1 Profil C1510, serie 1, pp1515 torvsekvens

Serie 1 er teke igjennom torvslag like utanfor helleren (fig. 3 og 4). Oversikt over analyserte prøvar er vist i tabell 1.



Figur 4. Serie 1 med lagdeling. Øvste pollenprøve er teikna inn i etterkant av fotografering (foto: Anette Overland).

Tabell 1. Profil C1510, serie 1 torvsekvens Pp1515. Djupn i tilhøve til snor. Prøvar med utheva skrift er analyserte. Makrofossilprøvane M21129 og M21134 er brukt til dateringsprøvar.

Katalog (P)	Pollenprøve feltnr.	Djupn (cm)	lag	Materiale	Katalog (M)	Makroprøve Feltnr.		
65354	28	+36	12a	Torvlag. Mørkare del av lag 12	21139	M14		
65353	27	+32			21126	M1		
65352	26	+30,5			21127	M2		
65351	25	+28,5			21128	M3		
65350	24	+26,5			12b	Trekollinse ved pp 21, elles lysare torv	21129	M4
65349	23	+25					21130	M5
65348	22	+23,5					21131	M6
65347	21	+22	21132	M7				
65346	20	+20,5	21133	M8				
65345	19	+18,5	15	Trekollinse			21134	M9
65344	18	+17					21135	M10
65343	17	+14,5			16	Torv. Horisontale lag med never i M10	21136	M11
65342	16	+12,5					21137	M12
65341	15	+10,5					21138	M13
65340	14	+8,5						
65339	13	+7						
65338	12	+5,5						
65337	11	+4						
65336	10	+2						
65335	9	+1	16	Torv. Horisontale lag med never i M10	21135	M10		
65334	8	-1			21136	M11		
65333	7	-3			21137	M12		
65332	6	-5			21138	M13		
65331	5	-7						
65330	4	-9						
65329	3	-11						
62328	2	-13						
65327	1	-15						

3.1.1 Radiokarbondateringar serie 1 torvsekvens

Trekol vart identifisert og datert frå to prøvar frå torvsekvensen (tabell 2). Ei trekollinse i lag 15 vart datert til seinmesolitikum, medan ei trekollinse øvst i lag 12b vart datert til tidlegneolitikum.

Tabell 2. Radiokarbondateringar frå torvprofilen.

Katalognr.	Beta-Lab. Nr.	Kontekst	Datert materiale	Ukalibrert alder BP	Kalibrert alder (95,4%)* kal. BC	Periode
21129 (M4)	618429	trekollinse	Trekol Or (<i>Alnus</i>)	4880 ±30	3630–3755	Tidlegneolitikum
21134 (M9)	618428	trekollinse	Trekol Or/hassel (<i>Alnus/Corylus</i>)	5930 ±30	4719–4897	Seinmesolitikum

*OxCal v4.4.2 Bronk Ramsey (2020); r:5, Reimer et al. (2020). IntCal20

3.1.2 Pollenanalyse serie 1 torvprofil

Trekollinsa i lag 15 dokumenterer opphald i helleren i seinmesolitikum (tabell 1), men sidan dei to kulturlaga inne i helleren er datert til mellomneolitikum A (MNA) og seinneolitikum (SN) (Tøssebro 2022), er hovudfokuset med torvprofilen å få oversikt over vegetasjonsutviklinga etter tidlegneolitikum. Sju pollenprøvar er analyserte frå profilen, ein frå øvste del av lag 12b, og seks frå lag 12a (tabell 2).

Lag 12b i trekollinse: mykje treslagspollen (fig. 5) reflekterer at det truleg var tett skog kring lokaliteten i tidlegneolitikum. Særleg bjørk (*Betula*) og or (*Alnus*) dominerte, men også noko hassel (*Corylus*), furu (*Pinus*), rogn (*Sorbus*), eik (*Quercus*) og selje/vier (*Salix*) er funne. Utanom eik, er også edellauvskogstrea lind (*Tilia*) og alm (*Ulmus*) registrerte. Noko røsslyng (*Calluna*) har vakse i nærleiken, elles er det førekomstar av pollen frå gras (Poaceae), marimjelle (*Melampyrum*), skjermplanter (Apiaceae), korgplanter (Asteraceae sect. Cichorioideae), arve (*Cerastium fontanum* gruppe), melder (Chenopodiaceae), blåknapp (*Succisa*) og vendelrot (*Valeriana*). Samla viser desse opningar i skogen, gjerne knytt til aktivitet i og kring helleren. Relativt låge trekolstøvvverdiar (<10 %) er registrerte, men linsa av trekol indikerer lokal bruk av eld i tidlegneolitikum.

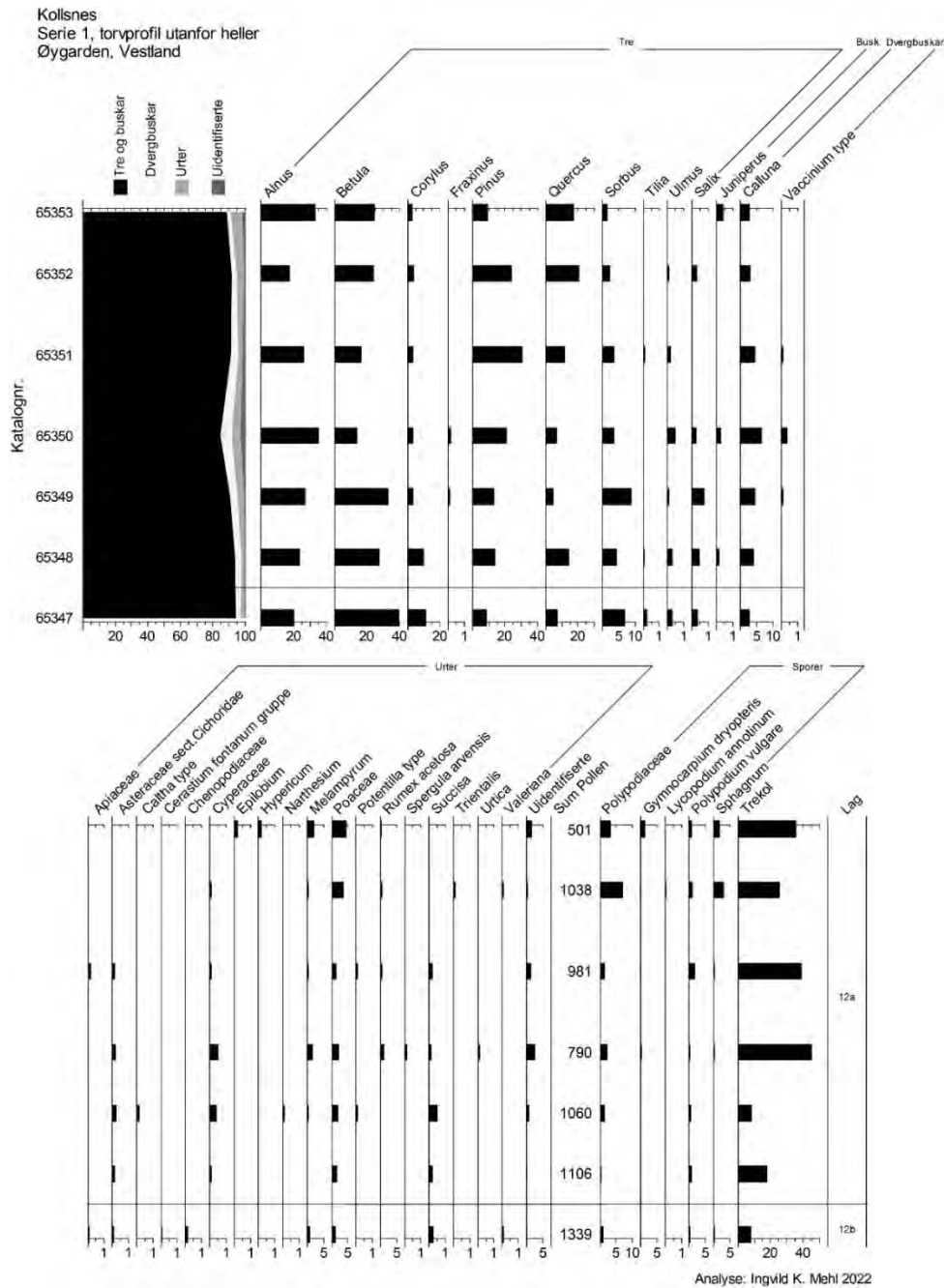
Lag 12a: Sidan laget ikkje er datert, kan ikkje endringar i vegetasjonsutviklinga tidfestast. Mykje skog reflekterast også i dette laget, men med litt mindre i midtre og heilt øvre del. Dei to nedste prøvane viser dominans av or (*Alnus*) og bjørk (*Betula*) (fig. 5). Nedste prøven inneheldt like mykje eik (*Quercus*) og furu (*Pinus*) (ca. 15 %), medan prøven over (P65349) inneheldt ein del rognepollen (*Sorbus*). Verdiane for alm (*Ulmus*) aukar til midten av diagrammet før den viser tilbakegang. Nærare 5 % røsslyng er registrert i nedste prøven, og elles relativt få urtepollen, der korgplanter (Asteraceae sect. Cichorioideae), starr (Cyperaceae), gras (Poaceae) og raudknapp (*Succisa*) er registrerte. Noko trekolstøv er funne.

I prøven over (P65349) er det lågare verdiar for eikepollen (*Quercus*), men auke av rogn (*Sorbus*). Eit svakt auke av røsslyng, og auke av urtepollen som korgplanter, starr, gras og blåknapp, kan tyde på at det var noko meir ope på lokaliteten. Lågare trekolstøvvverdiar er registrert.

Ut ifrå pollensamansetnad og mengd trekolstøv kan ein i prøve P65350 og prøvane over gjerne spore bruksfasene som er funne inne i helleren. Totalkurva viser at det var noko meir ope i skogen, der særleg bjørk (*Betula*) og rogn (*Sorbus*) viser tilbakegang, medan dei andre treslaga viser svakt auke. Verdiane for røsslyng (*Calluna*) aukar (<10 %) samstundes med bærlyngartar (*Vaccinium* type), starr (Cyperaceae) og marimjelle (*Melampyrum*). Det er elles funne pollen frå korgplanter, gras, syre (*Rumex acetosa* type), linbendel (*Spergula arvensis*), blåknapp (*Succisa*) og nesle (*Urtica*), og saman med kraftig auke i trekolstøv viser dette bålbrekking og tilførsel av næring.

Øvre halvdel av diagrammet viser svakt auke av treslaga or (*Alnus*), bjørk (*Betula*) og eik (*Quercus*), og det blir gradvis mindre røsslyng (*Calluna*). Av urtepollen er det i prøve P65351 funne skjermplanter (Apiaceae), korgplanter (Asteraceae sect. Cichorioideae), starr (Cyperaceae), marimjelle (*Melampyrum*), gras (Poaceae), tepperot (*Potentilla* type), syre (*Rumex acetosa* type) og blåknapp (*Succisa*). Auke i torvmose (*Sphagnum*) kan tyde på fuktigare miljø. Ein del trekolstøv er registrert.

I øvre del av diagrammet er det svak tilbakegang av treslag att, medan auke av gras (Poaceae) og marimjelle (*Melampyrum*). Mjølker (*Epilobium*) og perikum (*Hypericum*) førekjem i øvste prøven, og noko meir trekolstøv er registrert.



Figur 5. Pollendiagram (%) serie 1 torvsekvensen. Merk ulike skala.

3.1.3 Tolking serie 1 torvprofil

Jamvel om tett skog indikerast i lag 12b, har det truleg vore bruk av helleren, der trekollinsa reflekterer bålrensing i helleren. Førekomstane av ulike urter, særleg melde (Chenopodiaceae), som kan indikere noko meir næringsrike tilhøve, kan vise opphald av menneske.

I lag 12a reflekterast også mykje skog, men med noko meir open vegetasjon i midtre og øvre del av diagrammet. Mengd trekolstøv og førekomstane av ulike urtepollen viser opphald av menneske. Området sør for helleren har truleg vorte beita, og førekomstane av røsslyng (*Calluna*), bærlyng (*Vaccinium* type), starr (Cyperaceae), gras Poaceae og tepperot (*Potentilla*) indikerer lynghivevegetasjon i nærleiken.

3.2 Profil C1510, serie 2, ytst i helleren

Pollen- og makrofossilprøver er samla inn frå serie 2 (tabell 3, fig. 6).



Figur 6. Profil C1510, serie 2 prøveuttak. Analyserte prøvar er markerte med boksar (foto: Anette Overland).

Tabell 3. Profil C1510, serie 2, pp1546. Djupn i tilhøve til snor. Prøvar med utheva skrift markerer analyserte prøvar.

Katalog (P)	Pollenprøve Feltnr.	Djupn (cm)	lag	Materiale	Katalog (M)	Makroprøve Feltnr.
65369	43	+16	A1318	Kulturlag	M15	21140
65368	42	+13,5			M16	21141
65367	41	+11,5			M17	21142
65366	40	+9			M18	21143
65365	39	+7,5			M19	21144
65364	38	+5,5			M20	21145
65363	37	+2				
65362	36	-1,5	12	Minerogen og trekolhaldig torv		
65361	35	-3,5				
65360	34	-6				
65359	33	-7,5				
65358	32	-10,5				
65357	31	-13	14	Sand		
65356	30	-16				
65355	29	-18				

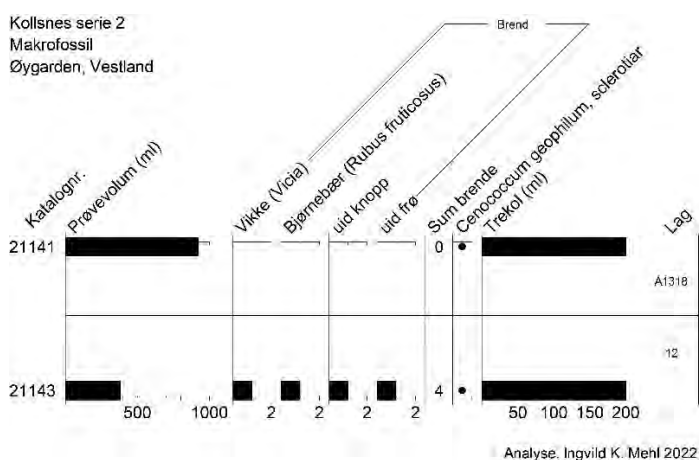
3.2.1 Radiokarbondatering serie 2

Lag A1318 er datert til SN (Tøssebro 2022), medan lag 12 kan vere frå TN (tabell 1), men det er uvisst sidan øvre del av laget 12b i serie 1 (tabell 1) ikkje er skild ut i serie 2.

3.2.2 Makrofossilanalyse serie 2

Her er det analysert makrofossilprøvar frå laga A1318 og 12 (tabell 3, fig. 7).

Det vart funne nokre få forkola makrofossilar i lag 12; eitt frø frå vikke (*Vicia*) og eitt frå bjørnebær (*Rubus fruticosus*), elles berre uidentifiserte plantefossilar. Ingen forkola frø vart funne i lag A1318, men ein del trekol er funne i begge lag.



Figur 7. Profil C1510, serie 2, makrofossildiagram. Svarte stolpar viser tal makrofossilar, svarte prikkar viser førekomst.

3.2.3 Tolking serie 2

Vikke og bjørnebær vaks truleg ved helleren. Bjørnebær indikerer næringstilførsel, så vel som at det truleg vart konsumert. Mengd trekolstøv reflekterer truleg bålbrekking.

3.3 Profil C1510, serie 3 inst i helleren

Serie 3 er samla inn inst inne i helleren (fig. 8), tabell 4 viser prøveuttaket.



Figur 8. A) serie 3 er samla inn til høgre i profilen, B) pollenprøveuttaket (foto: Anette Overland).

Tabell 4. Profil C1510, serie 3, pp1558. Djupn i tilhøve til snor. Prøvar med utheva skrift er analyserte.

Katalog (P)	Pollenprøve Feltnr.	Djupn (cm)	Lag	Materiale	Katalog (M)	Makroprøve Feltnr.		
65382	56	+17	A1318	Kulturlag	21146	M21		
65381	55	+15			21147	M22		
65380	54	+13			21148	M23		
65379	53	+11			21149	M24		
65378	52	+9			10	Sandig med trekol	21150	M25
65377	51	+7					21151	M26
65376	50	+5						
65375	49	+3						
65374	48	+1						
65373	47	-1						
65372	46	-2,5						
65371	45	-5						
65370	44	-7						

3.3.1 Radiokarbondatering serie 3

Lag 10 er datert til MNA og lag A1318 er datert til SN (Tøssebro 2022).

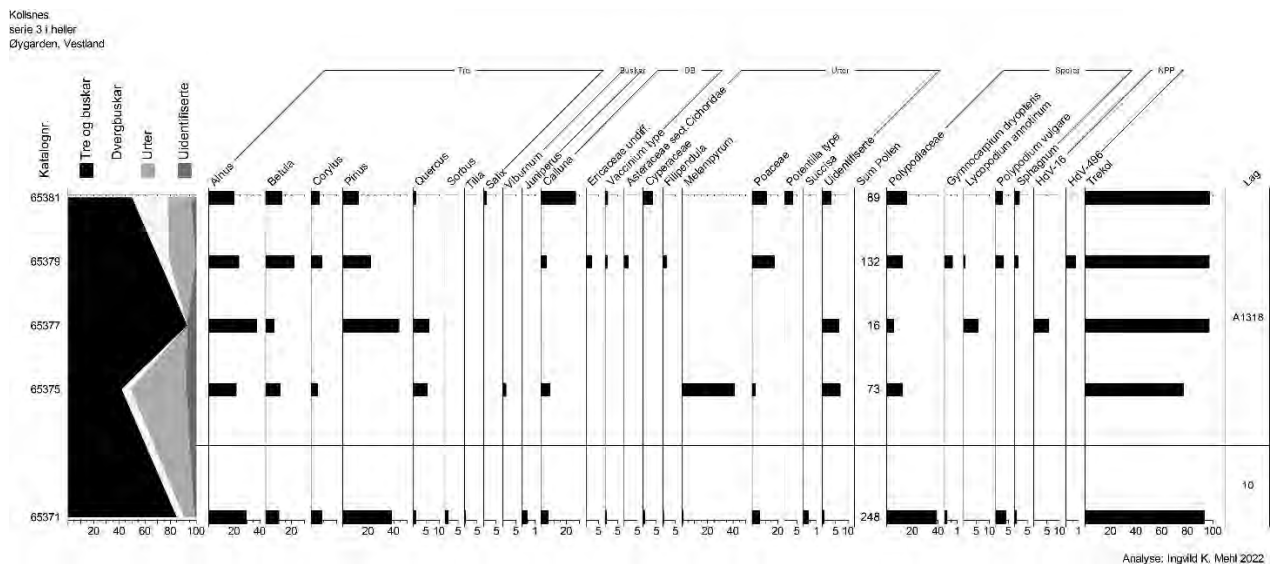
3.3.2 Pollenanalyse serie 3

Fem pollenprøvar er analyserte frå serie 3, ein i lag 10 og fire i lag A1318 (tabell 4, fig. 9). Det var låg konsentrasjon i samtlege pollenprøvar (fig. 9). Truleg var avsetnaden for porøs og oksygenrik til å innehalde fossile pollen.

Polleninnhaldet i prøven frå lag 10 viser ein del skog ved lokaliteten (fig. 9), mest or (*Alnus*) og furu (*Pinus*), og noko bjørk (*Betula*) og hassel (*Corylus*). Samanlikna med torvprofilen, er verdiane for eik (*Quercus*) og rogn (*Sorbus*) svært låge. Noko røsslyng (*Corylus*) (ca. 5 %) og einer (*Juniperus*) er funne. Av urtepollen er det funne gras (*Poaceae*), blåknapp (*Succisa*), starr (Cyperaceae), mjøddurt (*Filipendula*) og marimjelle (*Melampyrum*). Mykje trekolstøv er registrert (>90 %).

Dei to nedste prøvane i lag A1318 har låg pollensum og ein del uidentifiserte pollen, og er såleis ikkje så representative til å reflektere vegetasjonsutviklinga ved lokaliteten. Men samanlikna med dei andre prøvane i profilen og med torvprofilen, finn ein liknande polleninnhald. Trekolstøvværdiane (80–95 %) indikerer bålrensing i helleren.

Konsentrasjonen av pollen er noko høgare i dei to øvste prøvane. Av treslag er det funne mest or (*Alnus*), bjørk (*Betula*), furu (*Pinus*) og hassel (*Corylus*). Røsslyng (*Calluna*) er funne i begge prøvar, men mest i den øvste, og også noko bærling (*Vaccinium* type). Av urter er korgplanter (Asteraceae sect. Cichorioideae), starr (Cyperaceae), gras (*Poaceae*), tepperot (*Potentilla* type), og mjøddurt (*Filipendula*) funne. Mykje trekolstøv (ca. 95 %) viser bruk av eld.

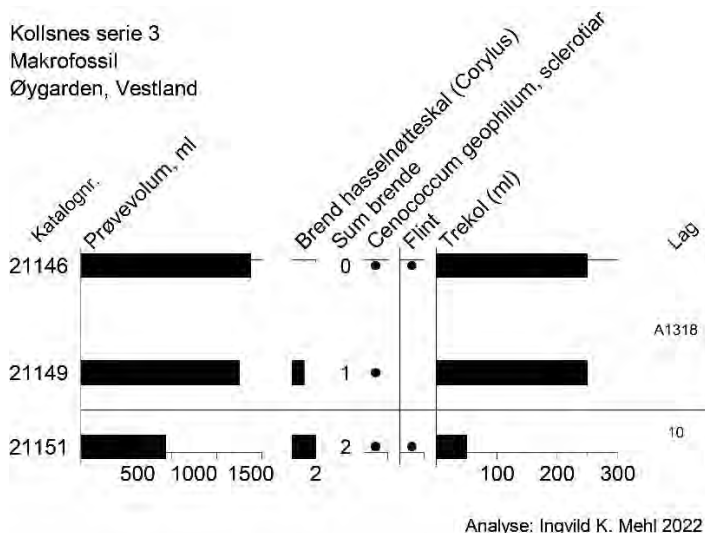


Figur 9. Profil C1510 serie 3, pollendiagram. Svarte stolpar viser prosent. Merk ulik skala.

3.3.3 Makrofossilanalyse serie 3

Tre prøvar er analyserte, ein frå lag 10 og to frå lag A1318 (fig. 10).

I samtlege prøvar var det lite makrofossilar, men i prøvar frå begge lag vart det funne fragment av breid hasselnøtteskal og flint. Ein del sclerotiar frå den jordlevande soppen *Cenococcum* som indikerer forstyrringar, er funne i begge lag. Elles er ein del trekol funne.



Figur 10. Profil C1510, serie 3, makrofossilidiagram. Svarte stolpar viser tal makrofossilar, prikkar viser førekomst.

3.3.4 Tolking serie 3

Funna av brende hasselnøtteskal viser konsum av hasselnøtter, og skala vart brende og truleg kasta på staden.

4. Oppsummering

Resultata viser at det var mykje skog ved lokaliteten gjennom neolitikum, som også funne i andre pollenanalytiske undersøkingar i regionen (Hjelle et al. 2018). Ein del eikepollen (*Quercus*) vart funne, og denne var truleg vanleg ved kysten gjennom neolitikum (Berge 1978; Hjelle et al. 2018). Seinare i neolitikum vart vegetasjonen meir open med lyngheivevegetasjon, og området vart truleg beita. Pollenanalytiske undersøkingar frå Herøyvatn, som også ligg i Øygarden, viser lyngheivevegetasjon gjennom neolitikum (Berge 1978).

Både pollen- og makrofossilanalysane viser opphald av menneske i helleren i TN, MNA og SN. Dette kan sporast ved funn av pollen frå taxa som indikerer tilførsel av næring, særleg melder (Chenopodiaceae), nesle (*Urtica*), og mjøddurt (*Filipendula*). Førekomstane av brende hasselnøtteskal og bjørnebær kan representere diett.

5. Litteratur

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

Beug H-J (2004) Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. 542 s.

Berge J (1978) Vegetasjonshistoriske undersøkelser. I: Fastland A (Ed.) Ilandføring av olje på Sotra. De arkeologiske undersøkelser 1978, Vindenes. Universitetet i Bergen, s. 62–84.

Bronk Ramsey (2020) OxCal ver. 4.4.2.

Cappers RTJ, Bekker RM, Jans JEA (2006) *Digital seed atlas of the Netherlands*. Groningen Archaeological Studies 4, Barkhuis Publishing, Eelde, The Netherlands.

Fægri K, Iversen J (1989) *Textbook of pollen analysis*. 4.ed: Fægri K, Kaland PE & Krzywinski K. John Wiley & Sons, 328 s.

Geel B van (1976) *A palaeoecological study of Holocene peat bog sections, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals*. Academisch proefschrift, Hugo de Vries laboratorium. Universiteit van Amsterdam.

Geel B van, Bohncke SJP, Dee H (1981) A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from “De Borchert”, The Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 31:367–448.

Geel B van, Coope GR, Hammen T van der (1989) Paleoeecology and stratigraphy of the Late-glacial type section at Usselo, (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology* 60:25–129.

Geel B van, 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.

Grimm EC (2011) Tilia for Windows (ver. 1.7.15).

Hjelle KL, Halvorsen LS, Prøsch-Danielsen L, Sugita S, Paus Aa, Kaland PE, Mehl IK, Overland A, Danielsen R, Høeg HI, Midtbø I 2018 Long-term changes in regional vegetation cover along the west coast of southern Norway: The importance of human impact. *Journal of Vegetation Science* 29, 404–415.

Jensen HA (1974) *Cenococcum geophilum* in arable soil in Denmark. *Friesia* 10:300–314.

Lid J, Lid DT (2005) *Norsk flora*. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.

Pals JP, van Geel B, Delfos A (1980) Paleoecological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (Noord Holland). *Review of Palaeobotany and Palynology* 30:371–418.

Reimer et al. (2020) The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-5 cal kBP) *Radiocarbon* 62.

Richter HG, Grosser D, Heinz I, Gasson PE (eds.) (2004) IAWA list of microscopic features for softwood identification by an IAWA Committee. National Herbarium Netherlands, Leiden, The Netherlands. *IAWA Journal* 25 (1):1–70.

Stemsrud KD (1988). Trevirkets oppbygning – vedanatomi. Universitetsforlaget. ISBN: 82-13-02268-8

Stockmarr J (1971) Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13(4):615–621.

Tøssebro C (2022) Arkeologisk rapport frå Kollsnes.

Wheeler EA, Bass P, Gasson PE (eds.) (1989) IAWA list of microscopic features for hardwood identification by an IAWA Committee. National Herbarium of the Netherlands, Leiden. *IAWA Bulletin* n. s. 10 (3):221–332.

6. Appendiks

Ein kasseprøve vart samla inn frå myra utanfor helleren (fig. A1).



Figur A1. Kasseprøve i profil C1442 vart samla inn frå torva utanfor helleren (foto: Anette Overland).