



TROMURA

2019

TROMSØ MUSEUMS RAPPORTSERIE NR. 53

Knaplund Nordre

Undersøkelser av gårdshaug id. 9254

Janne Oppvang og Erik Kjellman



Tromsø Kulturhistorie nr. 53 2019
Norges arktiske universitetsmuseum

ISBN: 978-82-7142-201-1
ISSN: 2535-4248 (elektronisk utgave)

Prosjektansvarlig TMU: Keth Elisabeth Lind
Prosjektet er bekostet av Riksantikvaren

Foto: Norges arktiske universitetsmuseum

Kart og illustrasjoner: Erik Kjellman

Fotogrammetri: Erik Kjellman

Funnbilder: Mathea Hovind og Erik Kjellman

Tekst, fotografier, illustrasjoner etc ©Norges arktiske universitetsmuseum hvis ikke annet er oppgitt.

Forsidefoto: Jørn og Janne avtorver utgravingsfeltet. Foto: Erik Kjellman

Lokalitet: Knaplund nordre
Id.nr.: 9254
Kulturminnetype: gårdshaug
Undersøkelsesår: 2018
Areal: 8,7 m² avtorvet / 4 m² undersøkt

Tiltakshaver: Bodø kommune

Kommune: Bodø
Fylke: Nordland
Gnr/bnr: 76/114
Koordinater: UTM Sone 33N 7462725N 481435Ø

Feltleder: Janne Oppvang og Erik Kjellman
Prosjektansvarlig: Keth Lind
Rapport: Knaplund Nordre – undersøkelser av gårdshaug 9254
Rapport levert: 21.10.2019

Prosjektnr.: A49328
Ephorte: 2017/3563
Aksesjonsnr.: 2018/43
Fotobase: TSAD64
Gjenstandsbase: TS15801

Sammendrag

Undersøkelsen i gårdshaugen på Knaplund Nordre avslørte at gården var bosatt allerede ved overgangen mellom vikingtid og tidlig middelalder. Det var tykke kulturlag og det ble gjort funn av ulike gjenstander i bronse og kobberlegering deriblant en liten udekorert ringspenne og tre små ringer. Av andre funn kom det frem fiskeredskaper og skår fra et kleberkar.

Innhold

Innledning.....	1
Bakgrunnen for undersøkelsene	1
Gjennomføring.....	2
Undersøkelsesforhold.....	2
Beliggenhet og kulturmiljø	3
Beliggenhet.....	3
Knaplund i nyere tid.....	3
Tidligere arkeologiske undersøkelser i id. 9254	4
Andre relevante arkeologiske undersøkelser i Bodø kommune.....	4
Kulturminner rundt Saltstraumen	6
Gårdshauger i Bodø og omegn	7
Målsetting	9
Prioriteringer og strategier	9
Undersøkelsesmetode og dokumentasjon.....	10
Observasjoner og Resultater.....	11
Prøver og Dateringer.....	11
Etter-reformatoriske bosetningslag	13
Eldre bosetningslag	14
Profiler.....	14
A240 – lag med aske, brente bein og kull.....	17
A300 – kulturlag.....	18
A330 – Aske og skjell.....	19
A370 – Kulturlag med tilhørende ildsted (A380).....	19
A420/A430 – Stolpehull og stolpefyll	21
Funn.....	21
Overvåkning av søylepunkt.....	26
Profil søylepunkt.....	26
Sammenstilling	27
Bosetningslag i undersøkelsesområde	27
Bosetningshistorie	27
Litt om gårdshauger generelt	28
Litteraturliste	29

INNLEDNING

BAKGRUNNEN FOR UNDERSØKELSENE

Den 28.4.2017 ble det sendt inn en byggesøknad som involverte inngrep i gårdshaugen med id. 9254 på Knaplund nordre. Utbygger var Liv Jenny Knaplund, tiltakshaver var Riksantikvaren. Denne ble mottatt av Bodø kommune 02.05.2017 og senere supplert og korrigert. 29.8.2017 gjennomførte Nordland fylkeskommune en befaring med prøvestikking i de berørte områdene.

Den endelige dispensasjonssøknaden ble videreformidlet av Nordland fylkeskommune til Norges Arktiske Universitetsmuseum (tidligere Tromsø Museum, heretter omtalt som UM) i brev 16.10.2017 og gjaldt da to tiltak på den automatisk fredede gårdshaugen id. 9254 på Knaplund nordre. Ett mindre tilbygg på østsiden av våningshuset og en terrasse på vestsiden av huset. I brev fra UM til Riksantikvaren den 25.10.2017 ble det anbefalt å dele dispensasjonssøknaden i to trinn, fordi det var uklarerheter når det gjaldt inngrepets omfang for tiltaket med terrassebygging på vestsiden av huset.

Den 31.10.2017 ble det gitt tillatelse fra Riksantikvaren til tiltakshaver til tilbygget på østsiden av våningshuset (trinn 1) under forutsetning av at Nordland fylkeskommune overvåket gravearbeidet. Gravearbeidet ble gjennomført 06.12.2017 og rapporten for overvåkingen var ferdigstilt 08.12.2017.

Nordland fylkeskommune fikk oversendt brev den 21.11.2017 med søyleplanen for terrassen på vestsiden av våningshuset. Planen inneholdt åtte søyler, hver med gravehull på minimum 1,2 m x 1,2 m ned til en dybde på 1,65 m. Dette ville innebære inngrep i gårdshaugen på minst 11,5 m² i dybde 1,6 m. Etter anmodning fra Riksantikvaren og UM ba Nordland fylkeskommune tiltakshaver om å se på muligheten for en reduksjon av søyler, for eksempel ved bruk av ståldrager.

Den 06.02.2018 mottok Nordland fylkeskommune revidert søyleplan fra tiltakshaver, der antallet søyler var redusert til to. Nordland fylkeskommune anbefalte deretter dispensasjon fra KML i brev av 22.02.2018 til Riksantikvaren, med vilkår om en begrenset arkeologisk undersøkelse for trinn 2, terrasse.

UM utarbeidet en prosjektplan og et budsjett for trinn 2 som ble oversendt Riksantikvaren 25.5.2018. 29.05.2018 ble prosjektplan og budsjett godkjent og søknaden innvilget av Riksantikvaren, med tilskudd til arkeologisk granskning jf. kulturminneloven §10 første ledd, tredje punktum, som et mindre privat tiltak.

GJENNOMFØRING

Prosjektet ble gjennomført av UM i perioden 3.-14. september 2018. Prosjektansvarlig var Keth Lind med ansvar for planlegging, faglig oppfølging og kontakt med tiltakshaver som var Riksantikvaren. Feltleder var Janne Oppvang med ansvar for planlegging og praktisk gjennomføring av feltarbeidet, kontakt med grunneier, dokumentasjon, funnbehandling og rapportering. Erik Kjellman var feltleder med ansvar for den digitale oppmålingen og dokumentasjon i felt med etterbehandling av alle data, og for å utarbeide kart, tegninger og illustrasjoner. I tillegg var Jørn Henriksen med som feltarkeolog med spesialkompetanse på tidsperioden middelalder.

Forarbeidet besto av totalt 7 dagsverk som ble utført av feltledere, dette arbeidet omfattet organisering av transport og reise, innkvartering, tilrettelegging, bestillinger, klargjøring og pakking av utstyr, HMS-arbeid, gjennomgang av gravestrategier, detaljplanlegging og kontakt med grunneier.

På selve feltarbeidet ble det brukt totalt 30 dagsverk/225 t tilsvarende 10 dager i felt for 3 personer. Dette inkluderte 2 reisedager for alle. Etterarbeidet var på totalt 22,5 dagsverk/168,5t. Dette ble utført av de to feltlederne, prosjektleder var ansvarlig for kvalitetssikring.

Den 11-12.9.18 hadde vi besøk av en doktorgradsstipendiat fra Edinburgh, Aythya Young. I forbindelse med sitt doktorgradsprosjekt hadde hun i forkant av prosjektet forespurt museet om hun kunne samle inn insektsprøver fra profilene i en gårdshaug. Det ble skrevet en avtale der hun fikk ta prøver fra Knaplund Nordre der hun også forpliktet seg til å dele sine resultater med oss når de er klare. Dette vil arkiveres sammen med prosjektet.

UNDERSØKELSESFORHOLD

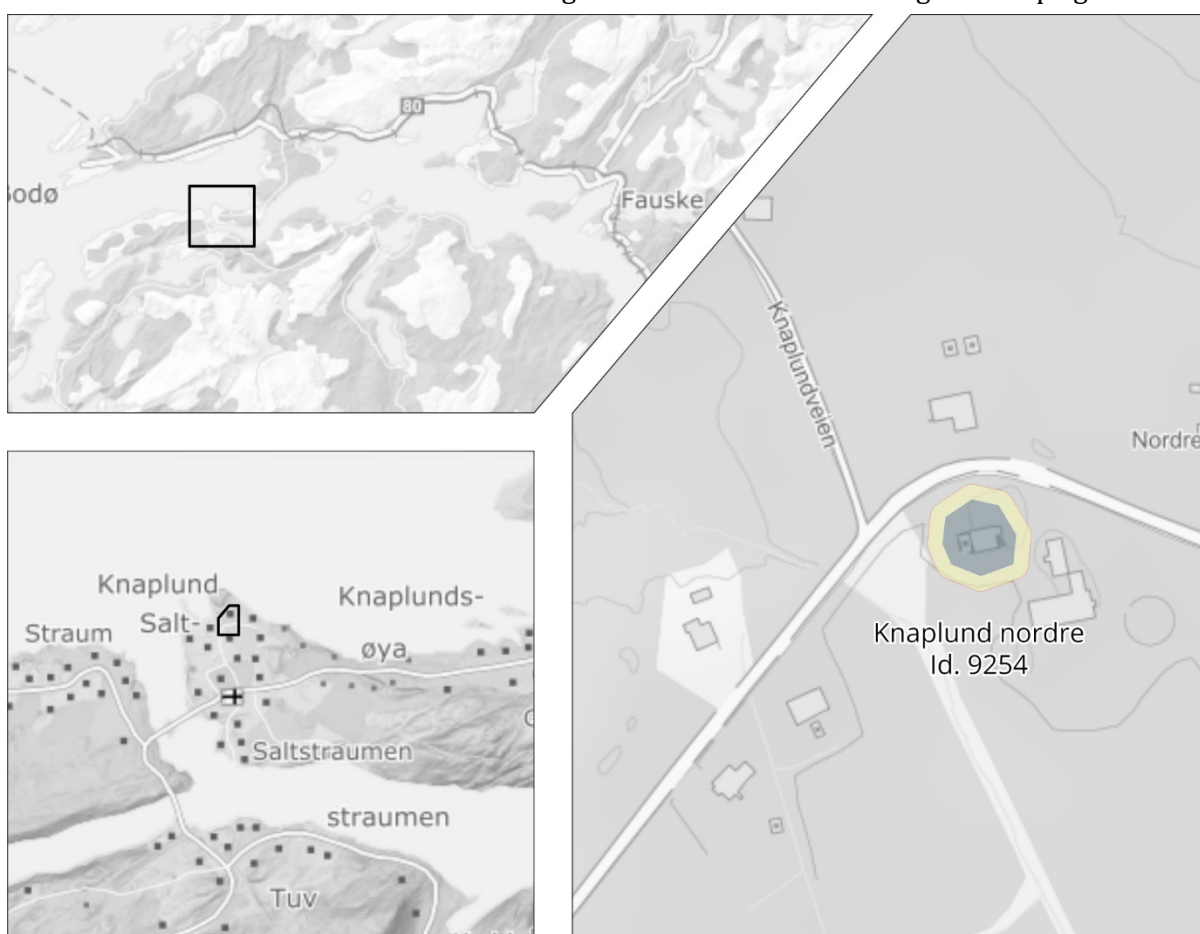
Feltarbeidet ble utført i september, under fine relativt tørre forhold. De siste dagene var det likevel en del regn og det ble handlet inn et telt som passet over det åpne området, slik at det skulle være mulig å tegne profiler. Dette fungerte greit. Til pause- og kontor ble det leid inn ett letthus med et toalett, dette ble også brukt til oppbevaring av utstyr. Letthuset ble plassert i kort avstand til felt. For drift av dette ble det lånt strøm og vann fra grunneier vederlagsfritt. For overnatting ble det leid en leilighet på Saltstraumen brygge med 3 soverom.

For reise og transport av feltpersonell og utstyr ble det leid inn en varebil som ble kjørt Tromsø-Bodø av feltlederne, mens sistemann tok fly fra Tromsø til Bodø. For returen ble hurtigruten benyttet for både personell og utstyr/bil.

BELIGGENHET OG KULTURMILJØ

BELIGGENHET

Knaplund nordre ligger på et nes på Godøya/Knaplundsøya på SØ-sida av Saltfjorden, om lag 30 km fra Bodø by og ved Saltstraumen. Øya grenser til Saltfjorden i nord, til Svefjorden i sør og til Saltstraumen i vest. Gårdshaugen id. 9254 ligger på gbnr. 76/114 helt nord på Knaplund nordre, omtrent 20 meter over havet (Figur 9). Ca. 300 m mot nord ligger den 40 m høye Knaplundshaugen, men gården har ellers godt utsyn mot Saltfjorden i nord og vest. I dag står det et bolighus sentralt på gårdshaugen og huset er omringet av utplanert plen. Rundt gården og ned mot havet ligger det svakt hellende dyrket mark og store områder med dyrket mark vitner om at det er, og har vært gode jordbruksmuligheter i området. Undergrunnen på Knaplundøya består foruten god landbruksjord av bart fjell og marine strandavsetninger med vegetasjon over. Nærheten til Saltstraumen viser til at også fiske må ha vært en viktig ressurs på gården.



Figur 1 Id 9254 gårdshaug beliggende ved Saltfjorden, men med kort avstand til fiskerike Saltstraumen.

KNAPLUND I NYERE TID

Nordre Knaplund, også kjent som Øver-Knaplund har vært en stor gård som omfavnet store deler av nordre Knaplund, på 1800-tallet ble dette delt inn i 5 enkeltgårder. I 1877 står Martinus Johnsen, Knaplund (1832-1919) oppført som eier på Knaplund Nordre gnr/bnr. 76/1, han overtok gården etter en John Pedersen (ca. 1767-1827). I 1930 overtar Julius Knaplund (1870-1956) eierskapet og bruket på gården karakteriseres da som fiskebønder, der laksefiske

er en del av næringen. I 1946 overtar Martinus Knaplund (1919-2014). I 1961 fikk han bygget våningshuset som i dag står på gårdshaugen. Dette er seksjonert ut som bruksnummer 114 og eies i dag av Jenny Knaplund. Gnr/bnr 76/1 eies i dag av Paul Bernt Knaplund. Info hentet fra «Minner fra Knaplund: 1930-40 årene» (Solstad, 1999), Geni.com og Askeladden (Riksantikvaren).

TIDLIGERE ARKEOLOGISKE UNDERSØKELSER I ID. 9254

Gårdshaugen er registrert i Riksantikvarens kulturminnedatabase «Askeladden» med id. 9254. Den er der beskrevet slik: *«gårdshaugen en diameter på om lag 30 m og er tydelig markert mot VSV, ca. 20 m vest for våningshuset. For øvrig er den bare avtegnet som en forhøyning i terrenget. Det er utplanert til vei og hage. Den består av mørk jordsmonn med et kulturlag på ca 1 m, påvist ved våningshus og vannledning. I tidenes løp er det gjort en rekke funn i haugen, bl.a. nedenfornevnte funn. Ved en kort undersøkelse i forbindelse med en tomtegravning omtrent midt på gårdshaugen i 1961 ble det skilt ut fire lag: 1. et 15-20 cm tykt lag med jord og gresstovr. 2. et 30-40 cm tykt lag med mørk, feit jord iblandet fliser, never og småkvister. Her støtte man også på en del stein, trerester etter hus, lærrester og dyrebein. 3. et 70-105 cm tykt lag av mørk, feit kulturjord med striper av trerester og never innimellom, samt sandflekker og skjellsand i striper. Sporadiske forekomster av skjørbrent stein, svartbrent jord og aske. Også her fantes en del stein, trerester og dyrebein. 4. Fast gråaktig steril leire. Like over leiren et skikt med grå til rødbrun sandjord, i tykkelse opptil ca. 20 cm som opptrådte plettvis. På bunnen og ca ½ m ned i leira sto en rad med trepåler med 2-3 meters mellomrom».*

Gårdshaugen ble undersøkt av UM i 1961, det skulle settes opp nytt våningshus på tomten da det dukket opp gjenstander i forbindelse med gravearbeidet. UM ble varslet og gårdshaugen undersøkt av Munch (1961). Dybden på kulturlagene ble dokumentert til omtrent 1 m og stratigrafien i askeladden er beskrevet som i utdraget fra UM's rapport over (Munch 1961). Under gravearbeidene kom det frem en rekke gjenstander katalogisert under TS 11723. Blant disse var det ulike klebersteinsgjenstander; fragmenter fra en klebergryte, ulike søkker og fragment av en kvernstein. Det ble også funnet deler av et vabein av sel eller hvalbein. På 1980-tallet ble det foretatt en grøftegravning like ved boligen og Tromsø Museum fikk oversendt funn som ble katalogisert under TS 11540. Her ble det funnet en syl av hvalrossbein og et kleberskår.

Nordland fylkeskommune overvåket gravearbeidet i forbindelse med tilbygget på østsiden av våningshuset den 6.12.2012 (Melsæther, 2017). Gravearbeidet ble gjennomført for hånd, og det ble gravd to hull for stolper til tilbygget. For å få hullene dype nok måtte det utvides underveis, noe som medførte at det også ble åpnet opp mellom stolpehullene. Det gravde området endte opp med å være ca. 2 m x 0,5 m NNV-SSØ orientert.

Innafor dette området ble det påvist en tørrmur, under ca. 10-15 cm med mørk brun jord. Denne ble ikke berørt, og nedre del ble ikke avdekket. Stolpehullene ble gravd ned til 90-100 cm dybde og det var gårdshaugsmasser hele veien ned. Det ble imidlertid ikke gravd ned til steril grunn. Det konkluderes med at gårdshauglagene på denne siden er tykkere enn 1 m. Det ble funnet en del varmepåvirkede steiner og bein fra pattedyr og fisk, men det ble ikke hentet ut kullprøver fordi en ikke fant gode nok kontekster.

ANDRE RELEVANTE ARKEOLOGISKE UNDERSØKELSER I BODØ KOMMUNE

UM har utført flere arkeologiske undersøkelser i området tidligere. I 1992 og 1993 ble det foretatt en arkeologisk undersøkelse på Hunstad (Chruickshank, 1995; Mikalsen, 2008). Der ble det avdekket rester etter hus fra jernalder og middelalder, samt kokegroper. Den eldste

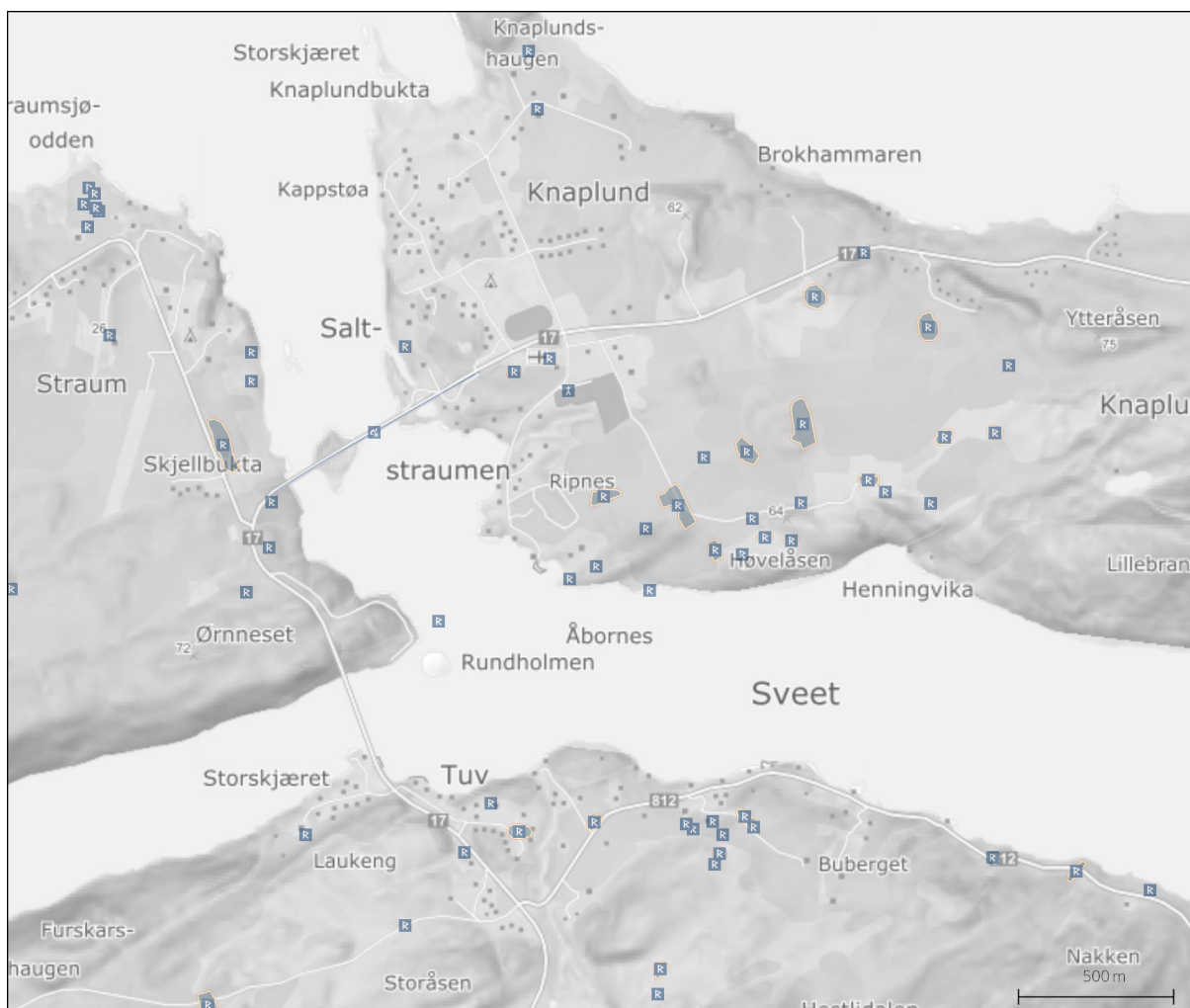
bosetninga er representert gjennom fragmenter av vegg-grøftene til to langhus med datering til vikingtid (875-1025 e. Kr.).

I 2006 og 2007 ble det undersøkt et bosetningsområde fra jernalder og middelalder på Skålbunes (Johan E. Arntzen & Grydeland, 2008). Her ble det gjort funn av tre ødegårder; fra førromersk jernalder, fra folkevandringstid og fra sein vikingtid/tidlig middelalder. Sistnevnte er rester etter et hus der både funnmateriale og de fleste av dateringene på kull viser til overgangen vikingtid/tidlig middelalder. Huset inneholdt en esse med slagg, stolpehull og en mødding som alle kunne dateres og bruken av huset snevres inn til en bruksperiode mellom 1050 -1100 e. Kr. Prøver fra området viser også til at det har vært en økt jordbruksaktivitet i overgangen vikingtid/tidlig middelalder.

Det ble i 2014 undersøkt to graver fra vikingtid, en i Løding Østre og en på Vågøyenes i Bodø. Førstnevnte var en mannsgrav der det ble funnet lår- og leggbein, fragmenter av underarmsbein og en del tenner sammen med sverd, spyd og øks (Johan E Arntzen, 2015). På Vågøyenes ble det i 2014 og 2015 undersøkt en flatmarksgrav (Kjellman & Oppvang, 2016). Det ble funnet brente bein, kull, hodeskalle med tannfragmenter, kniv, spydspiss, øks, nagler og skjoldbule. Kulturlaget dateres til førromersk jernalder/slutten av tidlig metalltid (395-210 f.Kr) mens bunnlaget dateres til vikingtid (770-945 e.Kr.) Bunnlaget ansees som den mest relevante dateringen, og sammen med gravfunnene er det mest sannsynlig med en vikingtidsdatering.

KULTURMINNER RUNDT SALTSTRAUMEN

Området rundt Saltstraumen er rikt på kulturminner fra flere ulike tidsperioder (Figur 2). De første sporene er fra eldre steinalder og det er registrert mange boplasser fra hele steinalderen på begge sider av Saltstraumen, med særlig mange på fastlandssiden innerst i sundet. Det er ikke like mange ut mot Saltfjorden. Plasseringen viser at selve straumen var rik på ressurser og ble utnyttet allerede i steinalderen.



Figur 2 Kulturminner på begge sider av Saltstraumen

Det finnes også en god del kulturminner fra jernalderen i området og disse er lokalisert både langs sundet og ut mot fjorden. I området er det registrert 7 gravrøyser og hauger fra yngre jernalder, og et par områder med løsfunn funnet med metalldetektor (klipp av dirhem og en sølvspenne med dekor). Det er også registrert 2 graver og ett løsfunn (fragment av en bronsespenne) som kan dateres til vikingtid. Dette vitner om aktivitet i yngre jernalder i området, selv om det ikke er registrert noen gårder eller bosetningsområder.

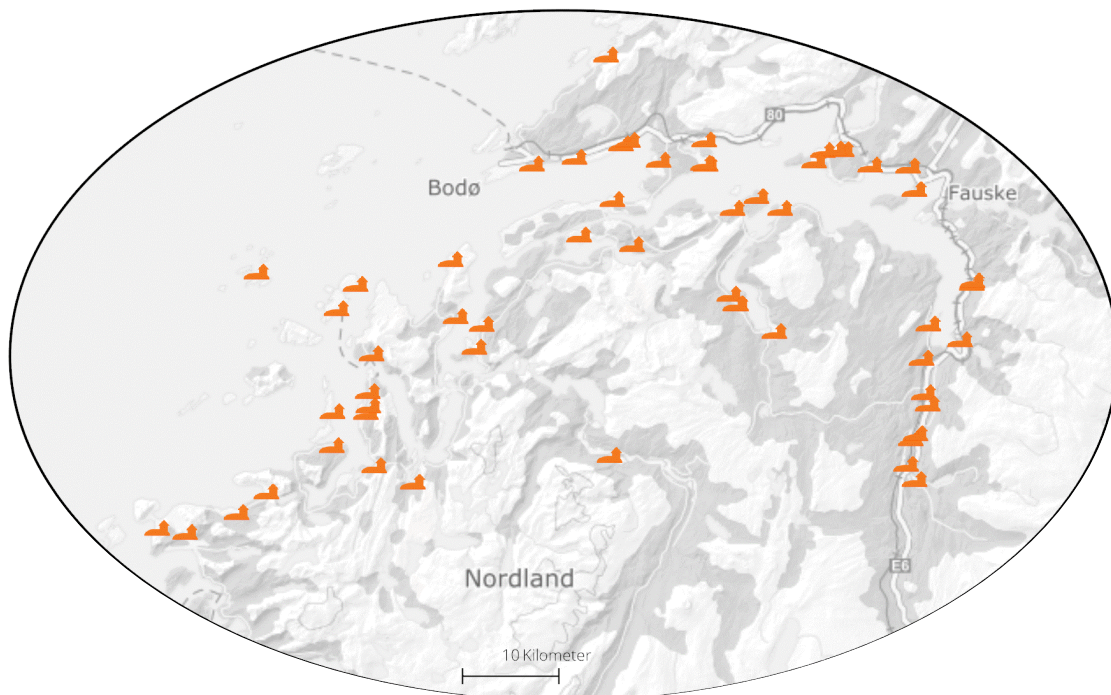
Knaplund Nordre er den eneste gårdshaugen på Godøya/Knaplundsøya, rett ved siden av er det registrert et løsfunn av et spinnehjul i bly med en sannsynlig datering til middelalder. Et annet løsfunn fra middelalder i området er et emaljert beltespenneslag funnet på vestsiden av Saltstrumen. Det finnes kun én annen registrert middelalderbosetning på øya, id 48634, som er et bosetningsområde med hustuffer.

Utover dette kan det nevnes et løsfunn av regnepenge Hans Schultes I, fra Nürnberg 1553-1584, det gamle kirkestedet fra 1886 og et skipsvrak i sundet fra 1882. Ingen av disse er automatisk fredede.

GÅRDSHAUGER I BODØ OG OMEGN

Gårdshaugene i Nord-Norge består av tykke kulturlag med bygningsrester, husholdningsavfall og andre rester etter bosetting på stedet. De er akkumulert på stedet der husene lå, og ofte enda står. Noen gårdshauger er lokalisert til ytre kyststrøk og er knyttet til fiskeri, mens andre er resultat av kombinasjonsnæringen jordbruk-fiske. Den typiske gårdshaugen danner ofte en forhøyning i landskapet som er lett gjenkjennbar. En forutsetning for denne akkumuleringen er en viss stabilitet i bosetningen av tunet/gården. Denne stabiliteten skyldes trolig et ønske om optimal beliggenhet i forhold til viktige ressurser og plasseringen av gården kan ha vært avhengig av god landing for båt, bekk eller ferskvann i nærheten, godt utsyn over leia, kort avstand til ressurser på sjø eller land eller gode jordbruksmuligheter. Den største akkumuleringen har trolig foregått i middelalder og det finnes dateringer tilbake til yngre jernalder. En gårdshaug er dermed en synlig markering av en plass som har vært attraktiv over flere hundre år og der det har vært stabile ressurser ofte helt opp mot moderne tid.

Det er registrert mange gårdshauger langs kystområdene i Nordland og bare i Bodø kommune er det registrert et 20-talls. Fra Bodø og sørover er det registrert gårdshauger langs kysten, rundt Saltfjorden og rundt Skjærstadvfjorden og dens fjordarmer sørøstover (Figur 3).



Figur 3 Gårdshauger i området sentrale deler av Salten

De to nærmeste til Knaplund er Id. 9267 - Evjen og Id. 18576 Gillesvåg som ligger 4,5-5 km mot sør og sørvest på fastlandet. Ingen av disse to er undersøkt, men begge er påvist med grøftegraving til å ha kulturlag på 1-2 m. Det er også funnet rester etter både grunnmurer og treverk/lafterverk som bekrefter at det har stått bygninger her tidligere. Funn av bakstehellefragment og kleber viser til bruk i middelalderen på Evjen, mens dateringsmetoden for Gillesvåg er ukjent men også denne dateres tilbake til middelalder. På Gillesvåg er det enda bygninger på gårdshaugen, mens boligene på Evjen er flyttet og området i dag er pløyd mark. Ca

6 km mot nordøst ligger enda en gårdshaug på Ildstad (id. 112702) også denne dateres trolig til middelalder. Den ligger i et område der det også er gjort funn av flere kulturminner fra jernalderen, bla stolpehull og kokegroper og et gravfelt.

I 2015 gjorde UM en undersøkelse i en gårdshaug i Vik, Saltdal kommune (Oppvang & Kjellman, 2016). Dateringene herifra viser til tre bruksfaser der den eldste viser til at den første bosettingen kan ha vært 985-1190 e. Kr. ved overgangen mellom vikingtid og tidlig middelalder. Det ble gjort funn av en dekorert beinkam, glassperle og skår fra klebersteinskar. Ytterligere dateringer tyder på at boplassen var i kontinuerlig bruk frem til 1300-tallet. Både fiske og husdyrhold var viktig for økonomien på gården, kanskje også utnyttelsen av kvernsteinsbrudd i området. I det avgrensede utgravningsområdet ble det funnet beinmateriale fra sau/geit, svin og storfe, mye fiskebein, men også rype og sel.

MÅLSETTING

De siste 20 årene har UM utført mellom 40 og 50 undersøkelser i gårdshauger, men kun et fåtall har vært regulære utgravninger der en kan følge kulturlagene ned til etableringen av bosetningen på stedet. Størstedelen har vært små arkeologiske overvåkinger i forbindelse med graving av gamle grøfter, samt forholdsvis små kikkhulls-undersøkelser som prøvestikk og graving i forbindelse med nedsetting av påler i gårdshaugene. Det har i mange tilfeller ikke blitt gravd dypere enn tiltakene har krevd, og det har vært svært begrenset hvilken kulturhistorisk informasjon en får ut av en slik graving. Gårdshaugene er kilder til viktig kunnskap om bosettingen på den nordnorske landsbygda, og antallet undersøkelser gjenspeiler i liten grad reel kunnskapsproduksjon. Det ble lagt vekt på å åpne og undersøke et større område på Knaplund Nordre, for å få et bedre bilde av bosettingen som har resultert i gårdshaugen og for å få en bunndatering.

Med utgangspunkt i kunnskapsstatus og potensiale tok undersøkelsen sikte på å grave 4,5 m² tilknytning til tiltak 2, tilbygg veranda mot vest. Målsettingene var:

1. Dokumentere kulturlag ved stratigrafisk graving, der bosetningens oppkomst, bruksfaser og økonomisk tilpasning vil være sentrale.
2. Dokumentere alle strukturer, spesielt med hensyn til boligkonstruksjoner, anlegg, ildsteder m.m.
3. Uttak av 14C-prøver.
4. Grundig dokumentasjon av profiler.
5. Dokumentere eventuelle lag som ligger under kulturlag tilknyttet gårdshaugen. De senere års undersøkelser har vist at det ofte finnes eldre bosetningsspor fra før gårdshaugbosetningen ble etablert under gårdshaugslagene.

PRIORITERINGER OG STRATEGIER

Det var lagt opp til at profilene skulle dekkes til med ikke-marin leire etter dokumentasjon. Dette var ikke mulig å få tak i, og etter kommunikasjon med Riksantikvaren ble dette gått bort ifra. Profilen og utgravningsfeltet ble fylt igjen med de utgravde massene.

Det var også lagt opp til sålding av alle masser, men i samarbeid med prosjektleder ble det på forhånd avgjort at dette ikke var mulig, da det er veldig tidkrevende å sålde feit kulturjord med mye fragmentert treverk i. Det ble heller lagt opp til at deler av hvert lag skulle kontrollsåldes.

Mandatet ved våre undersøkelser (Universitetsmuseet) dekker ikke stratigrafisk utgravning og innsamling av funn eller kulturlag yngre enn 1537. Dette er ikke en del av prosjektplanene eller beregnet tid til å gjøre. Det gjøres derfor en løpende vurdering og tolkning i felt av hvor den regulære utgravningen skal begynne. Det ble likevel gjort et forsøk på å fotodokumentere en del av det som kom frem, og det blir lagt frem en beskrivelse og en tolkning av disse kontekstene også, da de har betydning for gårdens historie.

UNDERSØKELSESMETODE OG DOKUMENTASJON

Dokumentasjon av utgravningen fulgte standardiserte metoder for forvaltningsarkeologiske undersøkelser ved UM. Dette innebærer bruk av fotogrammetri for å dokumentere stratigrafiske lag og profiler, totalstasjonsinnmåling av kontekster, funn og prøver til Intrasis, tegning av profiler over rektifiserte foto på nettbrett i felt samt bruk av kontekstskjema på nettbrett for beskrivelser av kontekster, prøver og føring av fotoliste i felt.

Fotogrammetrimodellene ble prosessert i brakke ved felt og annen data ble fortløpende prosessert og overført til Intrasisprosjektet.

Det ble benyttet CPOS-GPS for etablering av fastmerker utenfor utgravningsfeltet. Da det var lite fast berg eller andre naturlige eller unaturlige faste punkter å etablere fastmerker på ble det etablert punkter på steiner som ble gravd ned i bakken. Punktene ble plassert på andre siden av veien i forhold til utgravningsfeltet da det ville sikre god vinkel mellom fastmerkene og totalstasjon. Ett av punktene ble imidlertid fjernet av grunneier da det viste seg at punktet hadde blitt etablert på hans eiendom uten tillatelse. Det ble derfor valgt å endre plassering av det ene fastmerket til betongfundamentet til flaggstangen. Flyttingen av fastmerke hadde ingen innvirkning på noen av målejobbene til prosjektet da innmåling av felt og strukturer ikke tok til før etter noen dager.

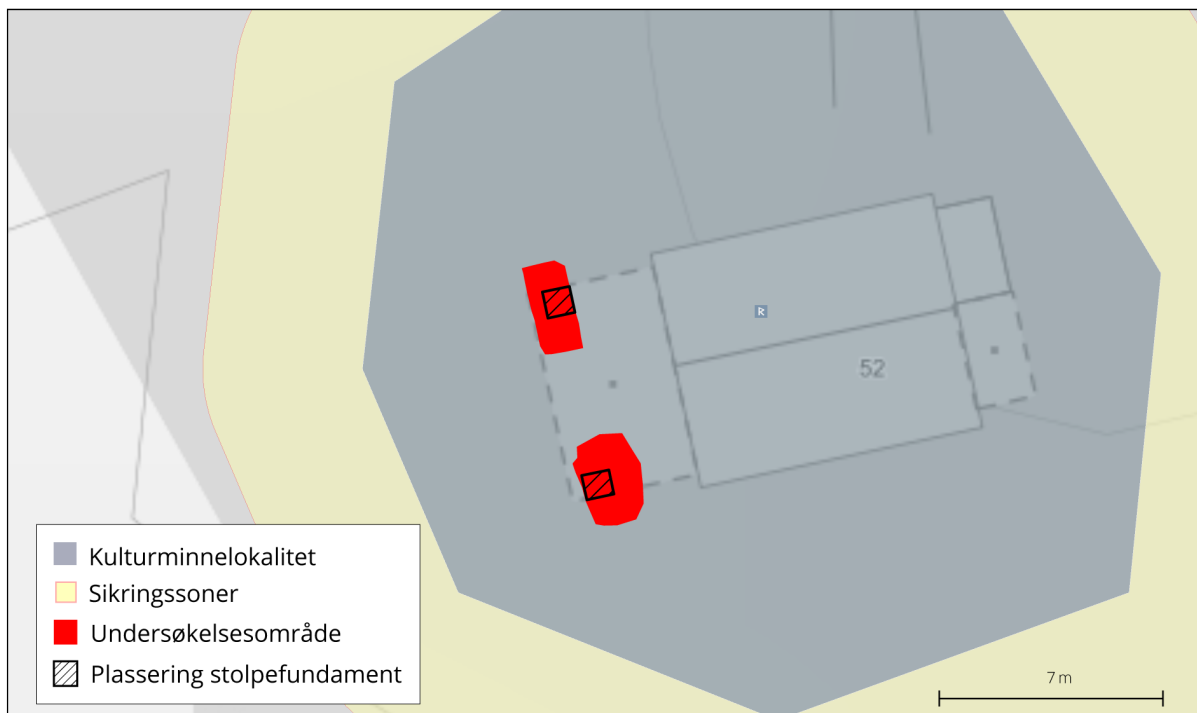
Det ble åpnet to sjakter, den nordligste sjakten (hovedsjakten) ble gravd for hånd mens den sørlige ble gravd med gravemaskin med formål om prøveuttaking og for undersøkelse av lagutbredelser.

Lagdokumentasjon gikk ut på å definere enheter basert på endringer i tekstur og farge, samt sammensetting av løsmasser. Avveiinger ble gjort i felt hvorvidt man skulle dokumentere noe som en stratigrafisk enhet eller ikke og i noen tilfeller ble derfor tykke lag sett som enkelte stratigrafiske enheter, som i realiteten var ulike faser eller en fase med lang brukstid.

De etterreformatoriske lagene ble i all hovedsak kun dokumentert med foto. Denne praksisen er imidlertid noe problematisk da det ikke er enkelt å avgjøre hvorvidt et lag er før- eller etterreformatorisk. Det ble derfor gjort fotogrammetridokumentasjon av ulike lag som hadde potensiale for å være etterreformatorisk før graving slik at det eventuelt kunne la seg gjøre å måle inn strukturer eller stratigrafiske enheter til Intrasis i etterarbeidet. Det ble imidlertid ikke gjort noen funn i de antatt etterreformatoriske lagene som gjorde at vi måtte rekonstruere stratigrafiske enheter i etterkant.

Begge sjaktene ble dokumentert med fotogrammetri og profiler tegnet i felt av begge sjaktene, men bare profiler fra hovedsjakten ble rentegnet i etterarbeidet da det ikke framkom informasjon i den sørlige sjakten som var mulig å relatere til de utgravde kontekstene i hovedsjakten. Lagene i den sørlige sjakten ble også bare beskrevet ut i fra det som var synlig i profilen.

OBSERVASJONER OG RESULTATER



Figur 4 Oversiktskart over huset, søylepunkter, kulturminne og utgravde områder.

Utgravningsfeltet var 3 x 1,5 m stort og ble gravd ned til en dybde på 1,2 m. Feltet ble lagt i tilknytning til det nordligste av de to søylepunktene og i relasjon til NFK sitt positive prøvestikk (Figur 4).

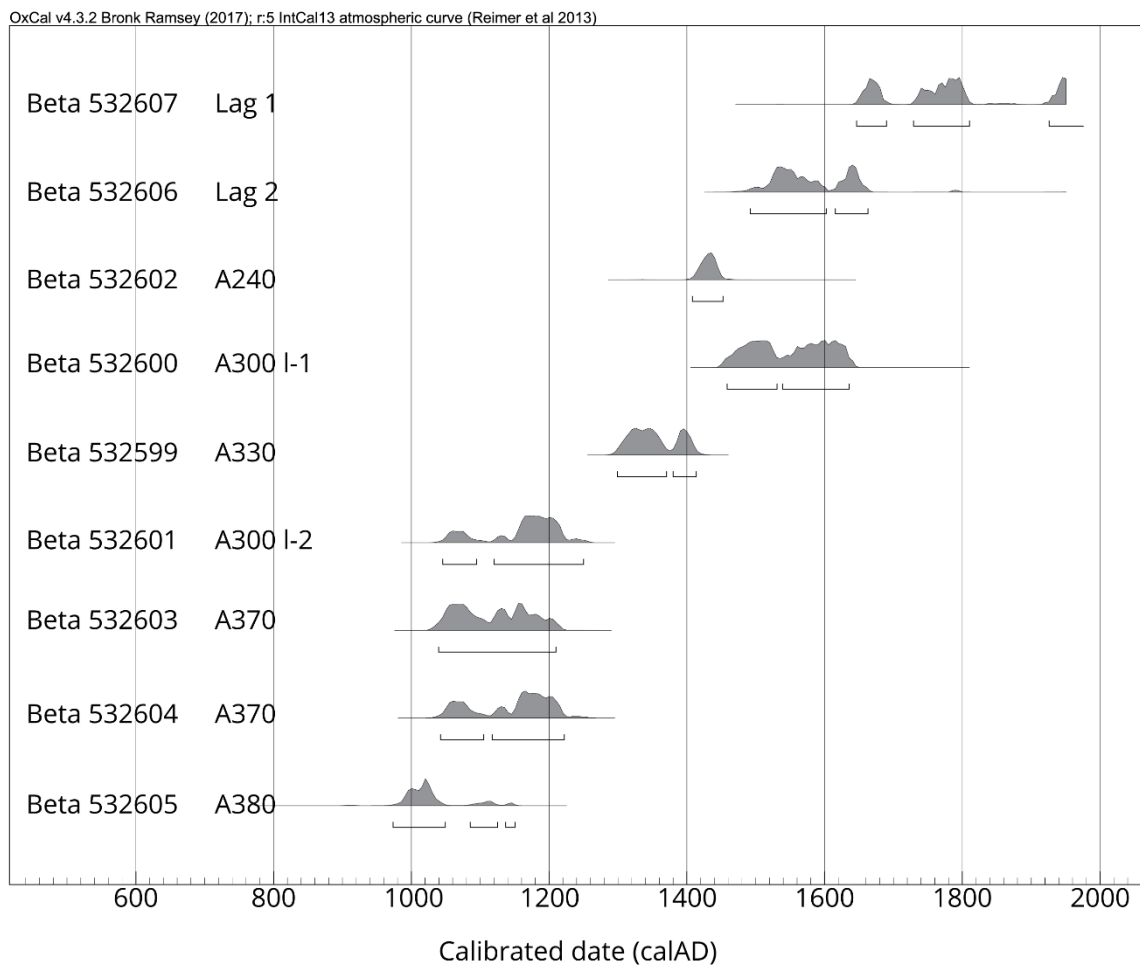
Før UM sine undersøkelser i 2018 startet opp, hadde vi en del informasjon om kulturlagene som kunne dukke opp, både fra Munch (1961) sine utgravninger og fra Nordland fylkeskommune sitt prøvestikk på vestsiden av huset. Begge viste til tykke kulturlag med en god del treverk. Det var derfor planlagt at de øverste lagene skulle graves bort med spade for å nå ned til de eldre kulturlagene. De øverste 45 cm med masser ble spadd ut og de neste 20 cm nedover ble gravd grovt ut med noen dokumentasjonsbilder underveis. Disse lagene ble vurdert som rester etter bosetning nyere enn 1537. Lagene var preget av historiske og nyere tids funn som kritt Piper og stjerpepotteskår – de ble vurdert som etter-reformatoriske og i denne sammenhengen ikke samlet inn. Gjenstander vi ikke umiddelbart kunne identifisere og se var av nyere dato ble samlet inn. Den regulære stratigrafiske utgravningen startet først ca. 70 cm under bakkenivå.

I dette kapitlet vil først dateringene presenteres, deretter følger en kort gjennomgang av de etter-reformatoriske lagene og en grundigere gjennomgang av de eldre kulturlagene.

PRØVER OG DATERINGER

Det ble tatt ut 21 prøver med trekull fra de ulike lagene i gårdshaugen. Det ble plukket ut en eller to fra hvert av kulturlagene og totalt 9 prøver ble analysert for treart og datert. Resultatene vises i tabellen under (Tabell 1). Og i multiplott fra Oxcal (Figur 5). Dateringene følger i all hovedsak stratigrafien i gårdshaugen, og det er kun kontekst 300 som viser ett litt annet bilde enn det som ble tolket i felt. Dateringene vil diskuteres nærmere i gjennomgangen av de ulike lagene. Det bemerkes at den eldste dateringen er gjort på et ubestemt organisk materiale, der

det muligens er snakk om hasselnøtteskall (kommentar Beta Analytics). Hassel har sin nordligste forekomst i dag ved Steigen i Nordland (NIBIO, 2017) og kan teknisk sett har vært tilstede på Knaplund ved overgangen vikingtid/middelalder. Dateringen bør i så fall regnes som god.



Figur 5 Multiplott dateringer Knaplund

MUSEUMS-NUMMER	BETA ID	KONTEKST	MATERIALE	C14 ALDER	KALIBRERT MED 2 Σ AVVIK (AD)
TS15801.78	532607	Krittpipe/lag 1	Bjørk	200 +/- 30 BP	1646- Post 1950
TS15801.76	532606	Stjertepotte/lag 2	Bjørk	290 +/- 30 BP	1492-1662
TS15801.69	532602	A240	Bjørk	480 +/- 30 BP	1408-1452
TS15801.66	532600	A300 I-1	Bjørk	350 +/- 30 BP	1458-1635
TS15801.67	532601	A300 I-2	Bjørk	870 +/- 30 BP	1045-1250
TS15801.62	532599	A330	Bjørk	590 +/- 30 BP	1298-1413
TS15801.71	532603	A370	Bjørk	880 +/- 30 BP	1042-1222
TS15801.72	532604	A370	Bjørk	900 +/- 30 BP	1039-1210
TS15801.75	532605	A380	Organisk	1010 +/- 30 BP	974-1150

Tabell 1 Dateringer Knaplund Nordre

ETTER-REFORMATORISKE BOSETNINGSLAG

Rett under torva lå det et tykt og veldig løst sammensatt lag med rød sand og ett grått leirelag. Dette tolkes som påførte masser, trolig i forbindelse med utplanering av plen/opparbeiding av tomt.

Omtrent 42-44 cm under overflaten dukket det opp en smal grøft med en telekabel, trolig den som ble gravd ned på 1980-tallet da det ble levert inn funn til museet. Over denne var det lagt steiner, som lå organisert i rekker langsmed grøfta og massene over dette bar preg av å være påført for å planere ut plenen igjen. Rundt grøfta kom det frem treverk og noen store steiner som kan være fra huset som sto her før dagens våningshus som ble bygget på 1960-tallet. Iblandet dette var det leire og en del kull og i bunnen av dette kom det frem et fragment av en krittpestilk. Da dette kun er et fragment er det vanskelig å sette en nøyaktig datering da disse var i bruk over en lang tidsperiode fra begynnelsen av 1600-tallet og frem til begynnelsen av 1900-tallet. Trolig hører denne til i den senere delen av dette tidsspennet, da stilken er relativt tynn. Det ble også funnet et fiskesøkke i kleberstein i dette laget. Søkket er avrundet rektangulært og har et drillet hull plassert mot en side. Bruken av disse har vært vanlig gjennom hele middelalder og opp mot 1800-tallet. Laget dateres til 1646-Post 1950 (tabell x) men ligger med litt over 70 % sannsynlighet mellom 1650 og 1810 ad.

Under et leirelag kom det frem et 5 cm tykt kulturlag som lå over et lag med tette trebord og under dette et tykt lag med trevirke. Toppen ble rensert frem og fotografert (Figur 6). Dette kan være rester av en eldre bygning. I laget rundt og under dette var det mye rester av dyrebein og keramikk, deriblant en fot fra en stjerpotte (ts15801.46). Dette er en typisk etter-reformatorisk type leirgods, men som kan ha vært i bruk allerede sent på 1500-tallet. Dette stemmer godt overens med dateringen som viser til perioden 1492-1662 e. Kr. Mot bunnen av dette trelaget kom det frem et nytt lag med tette bord, som kunne se ut som kanten av et gulv eller en sammenrast vegg (Figur 7). Ved hjørnet på dette sto det en vertikal stolpe. Denne sto dypt og ble ikke tatt opp før vi hadde gravd oss ned i steril undergrunn, da sto den enda 30 cm ned i laget og har vært stødig og solid. I de øvre lagene var stolpen støttet opp og det var fylt i rundt med nevestore steiner. I motsatt ende av dette «gulvet» lå det en liten pakning med



Figur 6 Lag med planker/bjelker/bord

skjørbrent stein. Mot bunnen av laget kom det frem flere funn som ble samlet inn: en halvdel av en liten glassperle (ts15801.13, Figur 8) og litt beinmateriale. Under og mellom de nedre stakkene ble det også observert fiskebein på flere steder.



Figur 7 Rester av en sammenrast vegg i bunn av trelaget.



Figur 8 TS15801.13 En halv glassperle funnet mot bunnen av laget med trevirke.

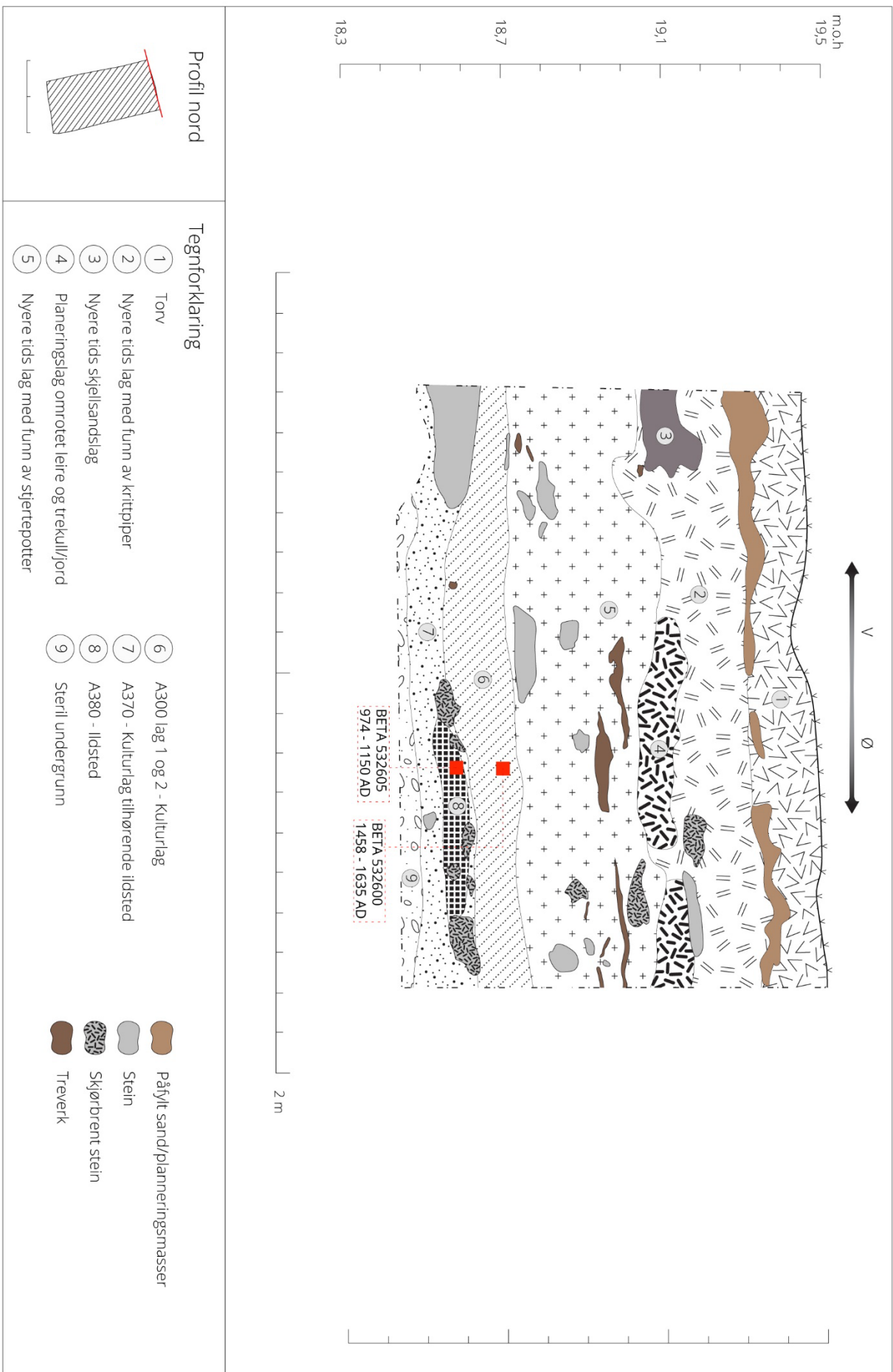
Overgangen til et mer grusholdig lag med sand og kull tolkes som bunnen av trevirkekonteksten og bosetningsfasen som assosieres med funnet av et stjerterpottfragment. Det er mulig at det hadde vært mulig å si mer om disse øvre bosetningsfasene, dersom det hadde vært tid og prioritert i prosjektplanen, men det er begrenset hva man kan avdekke og forstå av bygningsrester på et såpass lite område. Det tykke laget med trevirke kan ha tilhørt den samme sammenraste bygningen, men noe mer detaljerte konstruksjonsdetaljer er det ikke mulig å gå inn på ut i fra det området som ble gravd ut. En mulighet er at dette har vært et hus med stolper i veggene, kanskje trepanel innvendig og torv, jord og stein utvendig (Mikalsen, 2008).

ELDRE BOSETNINGSLAG

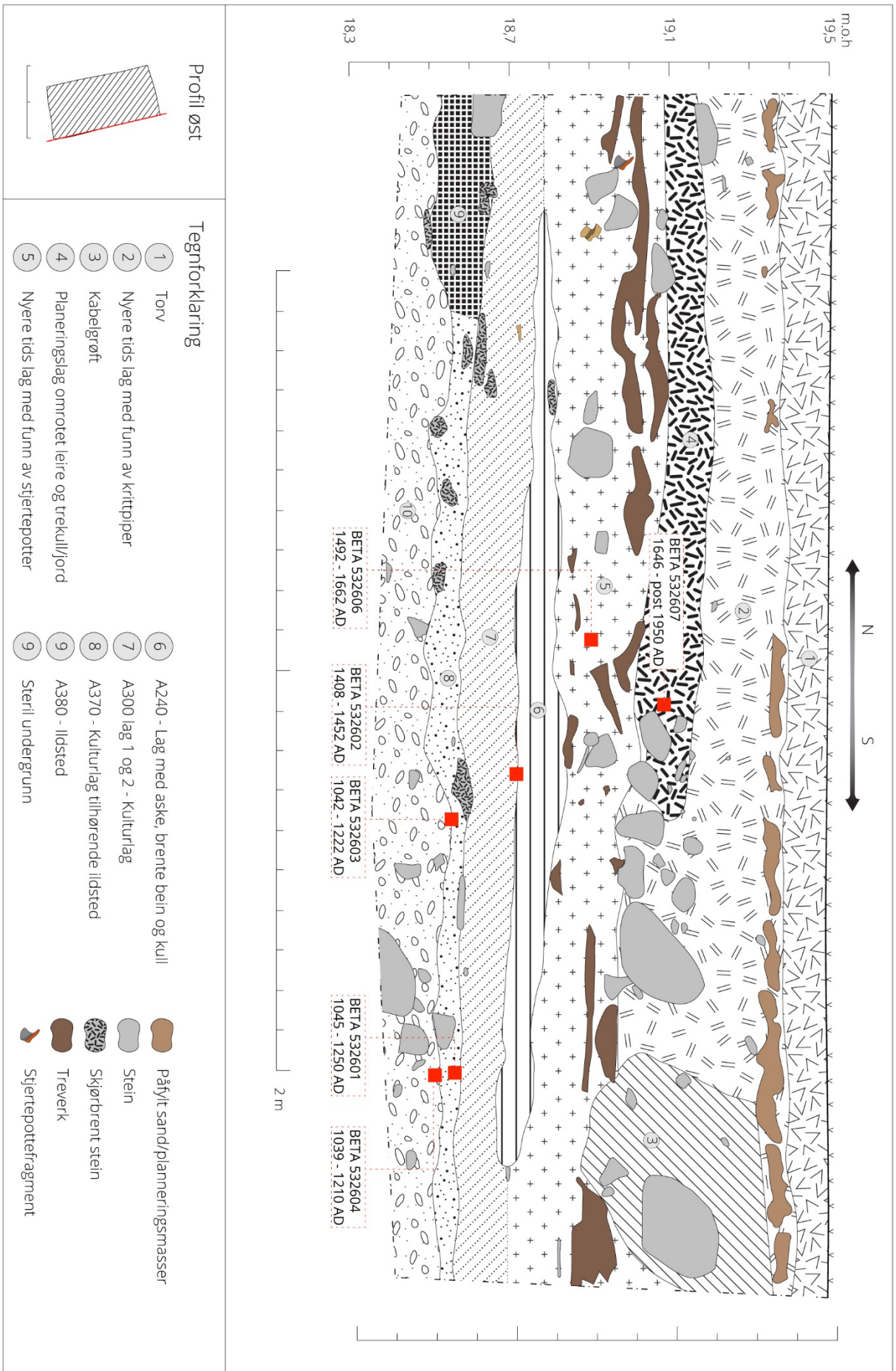
Det kan være vanskelig å avgjøre i felt når man har kommet ned på lag fra før-reformatorisk tid, dersom det ikke kommer frem funn som helt sikkert kan tilskrives en tidsperiode. På Knaplund Nordre kom det frem lite funn frem til dette punktet, men ut ifra funn i laget over, gikk vi ut i fra at vi nærmet oss fredningsgrensen i gårdshaugen. På ca. 70 cm dybde begynte vi den stratigrafiske gravingen, med dokumentasjon og innmåling av laget, samt sålding av et utvalgt område.

Profiler

Profiltegningen viser de ulike dokumenterte lagene og plasseringen av kullprøvene som er tatt ut. To profiler ble dokumentert, mot nord (Figur 9) og mot øst (Figur 10).



Figur 9 Profil mot nord.



Figur 10 Profil mot øst

A240 – lag med aske, brente bein og kull.



Figur 11 A240 i plan

A240 var et lag med en avgrenset kontekst i alle retninger med unntak av mot øst, der det fortsetter inn i profilen som en grå linse med ca. 5 cm tykkelse (Figur 11 og Figur 12). Mot midten av feltet var laget noe tykkere og det besto over hele av fet, lys grå aske med noe grus, under lå det et kompakt men veldig tynt lag med kull. Dette kan tolkes som en enkelthendelse, men kan også være et resultat av omroting. Dateringen tyder på det siste.

Det funnet mye kull, brente og ubrente bein og laget ble datert til 1408-1452 e. Kr. Omtrent midt i laget ble det målt inn en rute som ble såldet og hentet ut prøver fra. Disse blir supplert med prøver fra profil.



Figur 12 Skråfoto av A240, sett mot sør

A300 - kulturlag



Figur 13 A300 i plan

Lag A300 var et tykt, fett og hardpakket kulturlag med mye forvitret tre og beinfragmenter. Det var vanskelig å se lagskiller, med unntak av A330 (omtales nærmere under) og laget ble gravd mekanisk over og under dette.

Øvre del av laget dekket hele det åpnete feltet og var preget av mye kvist (Figur 13) og noe sand men veldig lite stein. Beinmaterialet som kom frem var delvis brent og i god stand. I den sørlige delen var det flekkvis grus og knuste skjell. Det var få funn fra denne delen av laget og det dateres til 1458-1635 e. Kr. Denne dateringen overlapper delvis med begge lagene over, både det med funn av stjertepotter (1492-1662 e. Kr) og det mer avgrensede A240 (1408-1452 e.Kr). Ut i fra de to lagene over antas det at dateringen av A300 l-1 bør ligge i den nedre delen av dateringsvinduet. Til motsetning tilsier dateringskurven at det er 54,2 % sikkert at dateringen ligger mellom 1538 og 1635, mens det kun er 41,2 % sikkert at den ligger mellom 1458 og 1530 e. Kr. (vedlegg 2).

Den delen av laget som ble gravd etter at A330 var fjernet omtales som del 2 av A300. Det var store likheter i massene med den øvre delen av laget, noe som gjorde de vanskelig å skille. I den nedre delen var det likevel noe mindre med bein, og beina var generelt dårligere bevart. Også her var laget kompakt og inneholdt lite stein. Denne delen inneholdt en god del trevirke, men også dette var mer nedbrutt enn i laget over, med enkelte delvis bevarte planker. Det inneholdt en god del mer funn enn A300 l-1. A300 l-2 dateres til 1045-1250 e. Kr. Det er dermed en god del eldre enn den øvre delen av A300. Dateringskurven viser at dateringen med 73,1 % sannsynlighet ligger i tidsrommet 1146-1250 e. Kr. (vedlegg 2).

Fra hvert av de to lagene ble det målt inn et område på ca. 50x50 cm som kontroll-såldes ved starten på laget. I den nedre delen kom det frem en del funn, slik at der startet vi med litt hyppigere sålding, fingraving og bruk av metall-pin-pointer (metalldetektor).

A330 - Aske og skjell



Figur 14 A330 i plan

A330 lå i mellom de to dellagene av A300 og besto av feit aske med mye rester av skjell (blåskjell?) og var tydelig avgrenset i alle retninger (Figur 14). Laget ble dokumentert og gravd ut som en egen kontekst, det var tynt, kun 1-2 cm og hele laget ble gravd og såldet i ett. Det ble tatt ut og målt inn en kullprøve fordi det ikke ville komme frem i profilen. Det var ingen funn, men det ble plukket inn skjellfragmenter, disse ble ikke analysert. Laget dateres til 1298-1413 e. Kr. og tolkes som en enkelthendelse. Hva slags aktivitet som har produsert dette laget er mer usikkert.

A370 - Kulturlag med tilhørende ildsted (A380)



Figur 15 skråfoto A370 og A380, sett mot øst

A370 lå under lag A300 og skilte seg klart fra dette i sammensetning og konsistens. Laget var iblandet en god del sand, grus og steiner på 15 cm og oppover (Figur 15 og Figur 17). Fargen var heterogen i flekkvis grått, oransje og brunt. Også dette laget inneholdt en god del veldig nedbrutt treverk og bein. I toppen lå det et nesten sammenhengende lag med plastiske rester etter skjell eller lignende.



Figur 17 A370 og A380 i plan

Laget dekket hele feltet, men i det nordøstre hjørnet kom det frem restene etter det som trolig har vært et steinsatt ildsted, dette ble målt inn som A380 og tolkes som å ha tilhørighet til laget. Ildstedet besto av små skjørbrrente steiner, derav noen som trolig lå «in situ» og en del andre som lå spredt litt rundt, men som så ut til å ha tilhørighet til ildstedet. Langsmed den ytre kanten av ildstedet lå det i bunnen en planke/stokk (Figur 16), denne tolkes også til å høre til og ildstedet kan ha hatt en treramme, det lå også en parallell planke litt over mot sør. Det kom frem en for liten del av ildstedet til å kunne si noe mer om form og funksjon. Alle massene fra ildstedskonteksten ble såldet og fra både A370 og A380 kom det frem en del funn. Det ble datert en prøve fra ildstedet og en fra laget for øvrig. Ildstedet gav den eldste dateringen til 974-1150 e. Kr. og denne er gjort på et brent organisk materiale som trolig er nøtteskall. Laget dateres til 1039-1210 e. Kr. Det kan dermed se ut til at ildstedet er noe eldre enn resten av kulturlaget. Det finnes mer prøvemateriale fra begge disse kontekstene, magasinert sammen med funnene, og som vil kunne klargjøre dette forholdet ytterligere. Disse var det ikke anledning til å analysere innenfor dette prosjektet.



Figur 16 Planke eller bjelke i hjørnet, tolket som tilhørende ildstedet, sett mot øst

A420/A430 – Stolpehull og stolpefyll



Figur 18 A420 og A430 i plan

Nede på den sterile undergrunnen fikk vi gravd opp stolpen som sto i laget med funn av stjerterpotter. Hullet og fyllet rundt stolpen ble målt inn som A420/A430 og det ble tatt inn litt kull og noen beinfragmenter herifra. Laget må antas å være omrotet og funnene kan komme fra ett av lagene over.

Den sterile undergrunnen besto av gulbrune veldig tettpakkede masser med marine avsetninger som var steinharde å grave i.

Funn

Ved fristen for innlevering av denne rapporten så var ikke alle funn konserverert og behandlet, og det mangler derfor informasjon om noen av gjenstandene. En del er derfor kun listet opp som usikkert artefakt og noen med usikkert materiale.

Totalt ble det samlet inn 305 funn fra gårdshaugen, hvorav 228 var ubrente dyrebein. De øvrige funnene listes opp i Tabell 2, fordelt på kontekster.

	A240	A300-1	A300-2	A370	A380	Total
Beslag, jern			1	1	2	4
Beslag, kobberlegering				2		2
Fiskekrok, stor	1					1
Fiskekrok, liten			1			1
Fiskesøkke, kleber			1			1
Ildflint					1	1
Kleberkar					1	1
Krukke		1				1
Leire	16					16
Nagler				4	2	6
Nøkler	2					2
Nål				1		1
Ring, bronse			1			1
Ring, kobberlegering			2			2
Slagg				1		1
Smykke				1		1
Spenne			1			1
Usikkert artefakt, jern	8		2	2	1	13
Usikkert artefakt, lær		4				4
Usikkert artefakt, ull		2				2
Usikkert artefakt, uspesifisert				5		5
Total	27	7	9	17	9	71

Tabell 2 Funn fra undersøkelsen

Bein

Det ble samlet inn 228 ubrente beinfragmenter fra gårdshaugen. Av disse var 110 stk. fra lag A240, 59 stk. fra lag A300-1, 21 fra lag A300-2, 34 fra lag A370, 7 fra lag A380 og 3 fra A420.

De ubrente beina ble sendt til artsanalyse ved Bergen Universitetsmuseum. Rapport fra den osteologiske analysen ligger vedlagt (vedlegg 1). Det konkluderes, ut i fra det tilgjengelige materialet, at det hovedsakelig var storfe som var hovedkjøttkilden på gården, kun i mindre grad supplert med fisk. Trolig har fiskens rolle vært betydelig større, men vi har ikke truffet på den delen av gårdshaugen der dette avfallet ble deponert. Det var heller ikke store mengder med bein som ble samlet inn, slik at en nærliggende tolkning er at det utgravde området ikke har vært benyttet som deponi for matavfall. Det tyder heller på at det har stått bygninger på området.

Dette viser problematikken med informasjonen man får ved å grave små «kikkehull» i gårdshaugen. Det er ikke nødvendigvis representativt for hele gårdshaugen, men kun for det utgravde området. Materialet er fordelt på ulike lag, men det var ingen fremtredende forskjeller i lagene. Et større utgravningsområde ville ha hatt potensiale til å definere områder med ulike funksjoner ut i fra beinavfallet.

Brente bein ble samlet inn fra ulike kontekster og antallet 6 representerer antallet poser med brente bein som er samlet inn. De er ikke talt opp men registrert med vekt. Disse har potensiale som dateringsprøver eller det er mulig å forsøke å artsbestemme de. Ingen av delene var det anledning til i dette prosjektet.

Metall

Det ble samlet inn 6 fragmenter av jernnagler fra de eldste kontekstene (tabell). De av naglene som har bevart hode er firkantede. Ett av katalognumrene inneholder to fragmenter av nagler (TS 15801.16). De er ulike de med firkantet hode og består kun i et fragment fra stilken og ser ut til å ligne naglene som sitter i beslaget med TS 15801.18 (Figur 19). Dette beslaget er ett av to som ble funnet med kobberlegering, det er knekt med rester av 4 små nagler sittende i. Det er smalt og avlangt 7,9 cm langt og 1,1 cm bredt med en tykkelse på kun 0,1 cm.



Figur 19 TS15801.18 beslag i kobber

Den andre gjenstanden registrert som et beslag med kobberlegering er et lite fragment med kremmerhusform (Figur 20). Det er 1,6 cm langt og 0,7 cm bredt med en tykkelse på 0,5 cm. Dette er trolig et lissebeslag, en snorendedupp etter Søvsvø (Mette Højmark Søvsvø, 2014) eller en lace chafe (Egan, Pritchard & Museum of, 2002). Den har ingen synlig dekor, men dateres trolig til middelalder. Den ble funnet i kontekst A370.



Figur 20 TS15801.17 trolig lissebeslag i kobberlegering

I tillegg ble det funnet 4 gjenstander i jern katalogisert som beslag. 2 ligger under samme TS nr. 15801.15 og er to små fragmenter men kan ligne på TS 15801.18. TS 15801.31 ser ut til å være et mellomstykke som kan høre til et beslag (Figur 21). Den har kuleform som kan se ut som to ringer tredd på en pinne og den står skrått festet på en liten flate. Alle delene sitter fast, men den kan se ut til å ha vært bevegelig. Det siste beslaget (TS 15801.7) er enten dette eller en del av en nøkkel. Det er et fragment med et «øye» i en ende og en bøy og en knekk i den andre enden.



Figur 21 TS15801.31 mulig mellomstykke til beslag

Det ble funnet to fiskekroker i jern der en trolig har vært brukt til å fiske store fisker (som for eksempel kveite) da den er 8,9 cm lang og 3,2 cm bred (TS 15801.9). Den andre kroken er mindre, 4 x 1,5 cm stor og har mothaker (TS 15801.27). De to nøklene er i realiteten to mineraliserte klumper med jern, men det kan skimtes på røntgen at det er/har vært nøkler (TS 15801.26). De vil ikke forsøkes å renses frem da de fremstår som veldig fragmenterte. Formen kan likevel skimtes og har en ring i enden av håndtaket. De er trolig vridelåsnøkler, den ene har skjegget

intakt med den er vanskelig å se formen skikkelig på. Det ble også funnet en nål, TS 15801.8, den er noe usikker men avlang 4,4 cm lang og 0,3 cm tykk med et sirkulært tverrsnitt, i en ende er den bøyd i den motsatte er den spiss. Det er ingen synlig hull.

13 gjenstander i jern er registrert som usikkert artefakt. Disse er fragmenterte gjenstander der det ikke er mulig å se hva det har vært del av.

Smykkene

Det første smykket er et mulig hengesmykke i jern på 1,7 x 0,7 cm (TS 15801.6). Det er rektangulært men noe smalere i en ende. Tykkelsen varierer fra 0,4 cm i en ende der den er knekt til en «egg» i motsatt ende. Det kan ha vært et hull i den enden som er knekt.

Spennen som ble funnet er en ringspenne i kobberlegering (Figur 22). Rammen er svakt oval men har trolig vært sirkulær med et sirkulært tverrsnitt. Den er ca 2,4 x 2,1 cm stor og rammen kun ca 0,1 cm tykk og udekorert. Nålen er festet på et innsnevret parti som på en side er forvitret bort. Selve nålen har et flatere parti ved festet og en knapp ved enden av festet, nålen har et rundt tverrsnitt og er spiss i enden. Spennen ser ut til å passe med Søvso's type 2.1 (M. H. Søvso, 2009) med dateringer fra Danmark fra litt utpå 1200-tallet og frem til begynnelsen av 1500-tallet.

Ringspenner og ringnåler fra vikingtid har ofte en ramme som er brutt der nålen skal være, og de to endene er dekorert med knopper. Middelalderspenner har stort sett alltid en sluttet ring som ramme. Ringspenner har vært brukt som feste for drakten, men de kan også ha vært brukt som remspenner på belter og sko (M. H. Søvso, 2009). Draktringspenner skiller seg fra andre sirkulære spenner ved at nålen er festet på rammen, i motsetning til en nål som er løst festet rundt rammen og kan flyttes rundt. Vår spenne er, ut i fra denne definisjonen, trolig en draktspenne på grunn av innsnevringen og den faste plasseringen av nålen. I følge Søvso kan spennene være alt fra 13 – 96 mm i diameter, men den vanligste størrelsen er 20-29 mm. Vår spenne ligger innafor dette vanligste målet på 21-22 mm i diameter.

Til slutt ble det funnet tre små ringer, de er alle små til å ha vært fingerringe. TS 15801.2 er en liten ring med kobberlegering og perlesnordekor rundt hele (Figur 23). Den er 1,5 cm i diameter og har en tykkelse på 9 mm. Ringen er åpen med en smal åpning, med litt velvilje er det mønster i en ende som kan være et dyrehode.



Figur 22 TS15801.1 liten ringspenne i kobberlegering



Figur 23 TS 15801.2 fingerring i kobberlegering



TS 15801.3 er en ring av bronse med glatte sider (Figur 24). Den har en liten åpning med et lite fragment i en ende som kan antyde at den har vært hel. Kanskje har det sittet en nål på den. Ringen har trolig vært sirkulær men måler nå 1,7 x 1,5 og har en tykkelse på 0,1 cm.

Figur 24 TS 15801.3 fingerring av bronse

Den siste ringen, TS 15801.4 er også en liten ring i kobberlegering og med et mindre definert perlesnormønster rundt hele (Figur 25). Ringen er åpne men litt større og tykkere enn de andre to med 1,9 x 1,8 cm i størrelse og 0,2 cm i tykkelse. Ringen smalner mot de to endene og en ende ser ut til å ende i et dyrehode med smalnende firkantet snute og øyne og munn risset inn (Figur 26). Den motstående enden er også avsmalnende men mer sirkulær i tverrsnitt, dette kan være dyrehalen.



Figur 25 TS 15801.4 liten fingerring i kobberlegering



Figur 26 Nærbilde av dyrehode og hale på TS 15801.4

Keramikk og kleber

Det ble funnet klumper av brent leire i ett av lagene, det er usikker om dette er fra keramikkproduksjon. Av keramikk så ble det funnet to rester etter kar, ett fragment fra en stjerterpote i leirgods og ett fragment av et kleberkar. Fragmentet fra stjerterpotten er en del av en fot og bunnen av potten. Fragmentet av kleber er stort og har mulige rester etter organisk materiale på innsiden, det er derfor ikke vasket.

Det siste funnet av keramikk er et skår i steingods katalogisert som krukke. Skåret har oransje glasur på utsiden og rilledekor med hvit og uglasert innside. Det kan være et skår fra en såkalt «Bartmannskrukke» som er en type vil eller brennevinsflaske produsert i Tyskland fra 15-1800 e. Kr.

Andre funn

Det ble funnet en ildflint, slått fra en liten knoll strandflint. Glassperlen fra de øvre lagene var knekt i to og laget i blått glass med grønne striper på skrått. Den er av en relativt vanlig type og ikke mulig å datere.

Lærfunnene er ikke konserverte enda, men av erfaring er det vanlig å finne rester etter sko og produksjon (avskjær) i gårdshaugene. To funn som i felt er merket som ull er heller ikke konserverte og avgjort hva kan være.

OVERVÅKNING AV SØYLEPUNKT

Det andre søylepunktet til verandaen skulle også graves og overvåkes i løpet av prosjektet. Gravingen ble utført med en 3,5 tonns maskin mens en arkeolog fulgte med. Søylepunktene som var omsøkt skulle være på 1,2 x 1,2 m i 1,65 m dybde. Det var ikke mulig å gjøre hullet for dette mindre enn 1,5 x 2 m for å komme ned på rett dybde, sjakta kunne kanskje vært mindre dersom gravemaskinen hadde hatt en mindre/smalere skuffe, men størrelsen på denne typen inngrep blir som regel undervurdert i søknadsprosessen. Dersom man vil ha små hull, må dette gjøres for hånd.

Profil søylepunkt

Det ble gravd en sjakt for det andre søylepunktet til verandaen. Dette ble gravd ut med maskin, men ble overvåket av en arkeolog. Fra profilen ble det tatt ut prøver for analyse av PhD-student fra Edinburgh Aythya Young. Hun tok prøver fra topp mot bunn og fra den sterile undergrunnen.

Profilen ble fotografert og dokumentert, men ikke rentegnet for rapport. Lagene var ikke helt tilsvarende lagene i utgravningsområdet. Det øverste laget under torva besto av påførte sandmasser, det andre var et kulturlag med store rester etter treverk, bein og kull. Det fjerde laget besto av feit kulturjord med kull og mye treflis, mer kompakt enn laget over og uten de store trestokkene. Under dette lå det et gruslag, og det nederste kulturlaget inneholdt mye kull og mindre bevart treverk enn lagene over. Nederst var det steril grunn bestående av marine strandavsetninger.

SAMMENSTILLING

BOSETNINGSLAG I UNDERSØKELSESONRÅDE

Gårdshaugen ble «oppdaget» på 1960-tallet da Martinus Knaplund skulle bygge dagens våningshus. Det kom da frem funn som ble oversendt UM og utløste den første utgravningen på gården.

Det øverste laget under torva i gårdshaugen, som inneholdt blant annet kritt-piper, viser trolig den siste nedbrutte bosetningsfasen på gårdshaugen, og er trolig rester etter de bygningene som sto her en gang i perioden 1650 og frem til 1900-tallet og før dagens våningshus ble bygget. Laget under, med funn av et mulig gulv med tilhørende stolper og stjerterpottokeramik dateres til tida fra 1500-1650. Dette kan ha vært et trehus (med uviss funksjon), men det kan også ha vært et hus bygget etter den eldre skikken, der den ytre veggen var bygget av stein og torv, mens den indre besto av trepanel og støttestolper. Overgangen mellom disse to byggeskikkene var trolig i denne perioden (Mikalsen, 2008).

Under dette kom det frem et tynt lag med aske, brente bein og kull (A240). Dette kan være rester etter en enkelthendelse en gang i perioden 1408-1452, men det ligger oppå et yngre lag, slik at dette kan også være omrotet som følge av aktivitet på gården i perioden som daterer laget under. Laget under var et tykt kulturlag med mye treverk og flis som i felt var vanskelig å skille, men som ut i fra dateringene representerer to ulike bosetningsfaser (A300). Øvre del av A300 tolkes som bygningsrester fra overgangen mellom høymiddelalder og reformasjonen – med lik datering som det nest øverste laget i gårdshaugen («Stjerterpottelaget»).

Midt i kulturlaget A300 kom det frem et lag bestående av aske og skjell, dette tolkes som en enkelthendelse datert til 13-1400-tallet som skiller øvre og nedre del av A300. Den nedre delen av A300, kulturlag med treverk og flis, dateres til den første delen av tidlig middelalder (1045-1250 e. Kr.). Treverket i dette laget er for fragmentert og nedbrutt til at vi kan si noe om hva dette kan ha vært rester etter. Mellom disse to lagene er det et lite sprik, som kan bety at det har vært nedgang i bosettingen av gården, eller det kan bety at aktiviteten har vært et annet sted på gården en akkurat her.

De to nedre kontekstene tolkes som å høre sammen og har relativt sammenfallende dateringer (1040-1220 og 974-1150 e. Kr.). Dette representerer den eldste bosetningsfasen i denne delen av gårdshaugen og vitner om at gården var bosatt i sen vikingtid.

BOSETNINGSHISTORIE

De mange kulturminnene i området rundt Knaplund kan forklares med gode fiskemerder i området og nærheten til Saltstraumen. Sett bort i fra ødegården som ble funnet på Skålbunes er det ingen andre registrerte bosetningsspor fra jernalder enn alle gravminnene. I fravær av kjente bosetningslokalteter fra jernalder/middelalder i området er det ikke mulig å fastslå nøyaktig hvor gårdsbebyggelsen lå gjennom jernalderen. Trolig var bosettingen plassert ikke langt unna gravfeltene. Godøya og omkringliggende områder har flere flate og gode jordbruksområder, blant annet der den gamle kirka ligger. I dette området kan en tenke seg at det er potensiale for å kunne finne jernalderbosetninger. På Knaplund Nordre kan bosettingen på gården spores tilbake til den siste delen av jernalderen/ overgangen til middelalder og det er mulig at gården var i bruk allerede før dette.

Funnmaterialet som fremkom under utgravningen vitner om både hverdagsliv og rikdom. Ringene, spennen, bronsegjenstander og gjenstander med kobberlegering kommer alle fra lagene som dateres som eldre enn 1200-tallet og størrelsen på gården i denne perioden kan ha vært betydelig. I fra nyere tid er også Knaplund en av de store gårdene i omegnen, før den ble delt inn i mindre gårder på 1800-tallet.

Det er ikke nødvendigvis slik at funn fra vårt undersøkelsesområde representere gården som helhet, det kan vi se ut i fra det vi fant av dyrebein. Beinmaterialet besto av veldig lite fiskebein, og ut i fra gårdens plassering og info om bruk senere, så er det sannsynlig at dette var en stor del av næringen som da ikke vises. Dette kan være tilfellet for andre elementer også. Vårt utgravningsområde gir derimot godt lite innblikk i livet på gården til ulike tider. Hus og bruksområder kan ha blitt flyttet rundt på gården med tiden, og det er ikke slik at dagens våningshus står det det tidligere har stått.

LITT OM GÅRDSHAUGER GENERELT

På landsbasis er det registrert nesten 950 gårdshauger i Riksantikvarens Askeladden (Riksantikvaren). Flesteparten ligger i Nordland fylke, men de finnes også helt nord og øst i Finnmark og så langt sør som Møre og Romsdal. 500 av de ligger i Nordland, 344 i Troms og 66 i Finnmark slik at i underkant av 50 gårdshauger finnes sør for Nordland.

En liten del av disse er undersøkt ved prøvestikking eller utgravning, En fullstendig liste over dette var ikke mulig å spore opp i dette prosjektet. Det som derimot var mulig var en rask oppsamling av daterte bunnkontekster fra gårdshauger (ikke fullstendig) blant arbeid som er utført ved Tromsø Museum de siste 10 årene, en oppsummering Reidar Bertelsen gjorde i 1979 (Bertelsen, 1979) og direkte dateringer som er skrevet inn i Askeladden (Riksantikvaren). Jeg var på utkikk etter gårdshauger med dateringer tilbake til vikingtid og overgangen til tidlig middelalder. Det ble identifisert 53 gårdshauger med direkte dateringer og av disse har 20 stk. dateringer fra sikre kontekster som viser at gården trolig ble anlagt i denne perioden. Ytterligere to har dateringer fra lag som ikke har en direkte kontekst i gårdshaugene, som lag under eller i utkanten av den. I tillegg har 9 gårdshauger enda eldre bunndateringer, der konteksten ikke er nærmere beskrevet. Disse ligger hovedsakelig innafor jernalderen, fire i førromersk jernalder og resten mellom 300-700 e. Kr. De øvrige daterte gårdshaugene dateres fra 1300- tallet med et tyngdepunkt fra 1400 og utover.

Dette viser at en stor del av gårdshaugene kan ha vært anlagt allerede i jernalderen og i løpet av tidlig middelalder. Det er trolig langt flere daterte gårdshauger enn det som er registrert i Askeladden og her, og en grundigere gjennomgang, samt en analyse om hvor de tidligst ble anlagt kunne vært interessant.

Mange av gårdshaugene kan dateres tilbake til overgangen mellom vikingtid og tidlig middelalder. I den første delen av jernalderen flyttet man enda noe rundt på gården og bruket ut i fra kvaliteten på jorda, ettersom jorda ble utmagret, så flyttet man gården. Fra yngre jernalder av så ble det vanligere å forbli på samme plass, og det er vanlig å også finne synlige gravminner der gårdene lå. Denne bofastheten er trolig grunnen til at mange av de undersøkte gårdshaugene kan spores helt tilbake til yngre jernalder og vikingtid/overgangen til tidlig middelalder.

LITTERATURLISTE

Munch, J.S. 1961. Knaplund, gnr. 76, bnr. 1, Straumen s., Bodin pgd. Arkeologisk rapport. Top.ark.

Tromsø Museum 1961.

Arntzen, J. E. (2015). *En sen vikingtids våpengrav med østlige trekk fra Løding, Bodø k* (Arkeologiske rapporter, Tromsø Museum). top.ark. : Tromsø Museum - Universitetsmuseet.

Arntzen, J. E. & Grydeland, S. E. (2008). *Fra steinalder til jernalder på Skålbunes: RV 17-prosjektet på Tverlandet, Bodø kommune, Nordland* (Tromsø, Kulturvitenskap). Tromsø: Tromsø museum - Universitetsmuseet.

Bertelsen, R. (1979). Farm mounds in North Norway, a review of recent research. *Norwegian Archaeological Review*, 12(1), 48-56. 10.1080/00293652.1979.9965313

Chruickshank, M. (1995). *Vikingene på Hunstad. Rapport fra utgravningene 1992/93*. Top.ark.: Tromsø Museum.

Egan, G., Pritchard, F. & Museum of, L. (2002). *Dress accessories : c. 1150 - c. 1450* (New ed. utg. Medieval finds from excavations in London, bd. 3). Woodbridge: Boydell Press.

Kjellman, E. & Oppvang, J. (2016). *Vågøyenes, Bodø k., Nordland f. - Sikring av flatmarksgrav og funn* (Arkeologiske rapporter, Tromsø Museum). top.ark.: Tromsø Museum - Universitetsmuseet.

Melsæther, S. G. (2017). *Arkeologisk overvåkning av graving i gårdshaug id 9254*. : Nordland fylkeskommune.

Mikalsen, R. J. A. (2008). *Byggeskikken i middelalderens Nord-Norge: fra bruk av torv, jord, og stein som byggematerialer til trehuset* (MA). Universitetet i Tromsø, Tromsø.

NIBIO. (2017). Hassel. Hentet fra <https://www.nibio.no/tema/skog/skoggenetiske-ressurser/treslag-i-norge/hassel>

Oppvang, J. & Kjellman, E. (2016). *Arkeologisk utgravning i gårdshaug id. 8009, Vik, Saltdal k. Nordland f.* (Arkeologiske rapporter, Tromsø Museum). Top. ark.: Tromsø Museum - Universitetsmuseet.

Riksantikvaren. Askeladden. Hentet fra <https://askeladden.ra.no>

Solstad, G. (1999). *Minner fra Knaplund : 1930-40-årene*. Fosnavåg: G. Solstad.

Søvsø, M. H. (2009). Middelalderlige ringspænder : typologi, datering og brug. . *KUML*, (58), 28.

Søvsø, M. H. (2014). Snøreendedupper og snørenåle – Krop, køn og mode i senmiddelalder og nyere tid. *KUML*.

Knaplund Nordre

Animalosteologisk analyse

Liselotte Takken Beijersbergen & Anne Karin Hufthammer



UNIVERSITET I BERGEN

Universitetsmuseet i Bergen – Avdeling for Naturhistorie
Seksjon Osteologi

2019 - 4



UNIVERSITET I BERGEN
Universitetsmuseet i Bergen – Avdeling for Naturhistorie

Vedlegg 1

Leverandør:	Universitetsmuseet i Bergen Avdeling for Naturhistorie, Seksjon for Osteologi
Kontaktperson:	Anne Karin Hufthammer
Adresse:	Postboks 7800 5020 Bergen
Tlf.:	55 58 29 13
E-post:	Anne.Hufthammer@uib.no
Oppdragsgivar:	Universitetsmuseet, UiT Norges Arktiske Universitet
Kontaktperson:	Erik Kjellman
Adresse:	Lars Thørings veg 10 9006 Tromsø
Tlf.:	776 46 431
E-post:	erik.kjellman@uit.no



Innhald

Prosjektets bakgrunn og problemstillingar	4
Metodar.....	4
Resultater: oversikt over artane i materialet.....	5
Fisk.....	6
Fugl	6
Pattedyr.....	6
Hest.....	6
Svin	6
Hjortefamilien	6
Storfe	6
Sau og/eller geit	6
Slaktespor og andre Beinmodifikasjonar	7
Brente bein	7
Patologiar	8
Tolking og diskusjon	9
Litteratur.....	10
Appendix: Liste over beinmaterialet frå Knaplund	11

PROSJEKTETS BAKGRUNN OG PROBLEMSTILLINGAR

I september 2018 blei det gjennomført arkeologiske granskingar i ein gardshaug på Knaplund i Bodø kommune, Nordland. Utgravingane blei gjort under regi av Tromsø Museum, UiT Norges Arktiske Universitet. Det er sannsynleg at gardshaugen har vore i bruk sidan tidleg mellomalder, med kontinuerleg bruk fram til i dag. I samsvar med prosjektleiar Erik Kjellman vert satsingsområda for dei zooarkeologiske undersøkingane definert som følgjer:

- Endringar i faunasamansetjing over tid som kan tyde på ulike bruksfasar;
- Økonomisk tilpassing.

METODAR

Under utgravinga på gardshaugen på Knaplund blei det samla inn beinmateriale frå fem kontekster (sjå tabell 1). Nokre av eininga er sålda, men vi har ikkje fått oppgitt lagtjukkleik og heller ikkje volum, difor vil dette ikkje bli oppgitt i våre tabellar.

I lag A240, som er øvst av dei granska kontekstane, blei massane frå ei rute såldet. Laget under A240 viste seg til å vere tjukt, og blei difor grava i to mekaniske lag: lag A300 – L1 og A300 - L2.

Her og blei ei rute (50x50 cm) såldet. Mellom lag A300 - L1 og lag A300 – L2 var eit tynt lag av feit oske med mykje skjell: lag A330. Heile laget A330 blei sålda, men inneheldt ikkje noko beinmateriale. Kulturlaget under A300, lag 370, inneheldt mange nedbrotne bein (pers. kommentar Erik Kjellman). I nordaustre hjørne av feltet kom det fram restar etter det som truleg har vore ein eldstad (A380) innanfor lag A370. Eldstaden A380 blei sålda i sin heilhet. Kontekst A420 er eit stolpehol.

Det innsamla materiale er journalført som JS 1798 ved Seksjon for osteologi, Avdeling for Naturhistorie, Universitetsmuseet i Bergen og blei bestemt i juni 2019 av Liselotte Takken Beijersbergen. Beinfragmenta er identifisert til gruppe (fisk, fugl eller pattedyr) og viss mogleg til familie/art og beinlag, eventuelt med posisjon i skjelettet (venstre/høgre, proximal/distal, etc.). Moderne skjelettmateriale i dei osteologiske samlingar blei brukt som komparativt materiale. Beinfragmentas vekt (i gram, med 0.1 g presisjon) og eventuelle patologiar og trauma (hogge- eller kuttspor) blei også notert. I nokre tilfella vog eit fragment mindre enn 0.1 g; dette vart notert i kommentarfeltet, mens vekta er notert som 0 gram.

Kontekst	Beskriving	Sålda
A240	Lag med oske, brente bein og kull	Ja
A300-L1	Kulturlag. Feit mørkbrun jord, relativt mange bein	Ja
A300-L2	Kulturlag, som A300-L1, men med mindre bein	Ja
A370	Lag med mykje nedbrotne bein og treverk	Nei
A380	Eldstad i lag A370	Ja
A420	Stolpehol	Nei

Tabell 1 Beskriving av dei analyserte kontekstane.

RESULTATER: OVERSIKT OVER ARTANE I MATERIALET

Tilstanden til beinmaterialet frå gardshaugen på Knaplund visar stor variasjon. Nokre bein var godt bevart, mens andre var kraftig forvitra. Særleg beina frå lag A300-L2 og A370 var i dårleg tilstand. Bein av husdyr dominerer i alle kontekstane, men det blei og funne fiskebein (sjå tabell 2). Lag A240 inneheld flest fiskebein (n = 22 av tilsaman 110 beinfragment); med unntak av uer (*Sebastes marinus*) er alle fiskebein av torskefisker (Gadiformes).

Kjøttproduserande husdyr som storfe (*Bos taurus*), sau (*Ovis aries*), geit (*Capra hircus*) og svin (*Sus scrofa*) er vanlege arter i mellomalderkontekst; her utgjer dei meir enn 96 % av dei identifiserte pattedyrbeina. I tillegg blei det funne ei hestetann (*Equus caballus*) og to gevirfragment.

Latin	Norsk	A240		A300-L1		A300-L2		A370		A380		A420	
		N	Vekt (g)	N	Vekt (g)	N	Vekt (g)	N	Vekt (g)	N	Vekt (g)	N	Vekt (g)
<i>Merluccius merluccius</i>	Lysing	1	0										
Gadidae	Torskefamilien	5	1.2							1	0		
<i>Gadus morhua</i>	Torsk	1	0	1	0.6								
<i>Pollachius pollachius</i>	Lyr	1	1.1										
<i>Pollachius</i> sp.	Lyr/Sei	4	0.4										
<i>Sebastes marinus</i>	Uer	1	0.1										
Pisces	Fisk, ubestembar	9	1										
<i>Fisk total</i>		22	3.8	1	0.6					1	0		
<i>Equus caballus</i>	Hest			1	33.3								
Artiodactyla	Partåete (klovdyr)	2	1.6	14	71.9			4	44.9			1	1.4
<i>Sus scrofa</i>	Svin			5	48.4			2	20.6				
Cervidae	Hjortefamilien			2	5.4								
<i>Bos taurus</i>	Storfe	1	5	10	262.6	2	102.8	3	39.9				
<i>Capra hircus</i>	Geit			2	10.6								
<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Sau/geit	6	10.5	4	39	6	33.4	1	3				
Mammalia	Pattedyr, ubestembar	79	98.6	20	77	13	38.4	24	27.3	6	1.7	2	0.5
<i>Pattedyr total</i>		88	115.7	58	548.2	21	174.6	34	135.7	6	1.7	3	1.9
Total		110	119.5	59	548.8	21	174.6	34	135.7	7	1.7	3	1.9

Tabell 2 Tal (N) og vekt (i gram) av beinfragment fordelt på taxa for kvar kontekst.

FISK

Bortsett frå ein torskevirvel frå lag A300 - L1 og ein virvel av ein torskefisk frå eldstaden (A380), blei alle fiskebein funne i lag A240. Her var det 15 virvlar (ein kvar av lysing, torsk og uer, fire av lyr eller sei, fire av ein ubestemt torskefisk, og fire fragment som ikkje kunne bli bestemt til familie eller art). Sidan også bein frå hovudet er tilstade (ein angulare av ein torskefisk, ein maxillare av lyr, og fragment av ein praemaxillare og eit quadratum som ikkje kunne bestemmast til art), er truleg heile fisken representert.

FUGL

Det blei ikkje påvist fuglebein i materialet.

PATTEDYR

Bortsett frå to gevirfragment var alle pattedyrbein av husdyr. Det var for få bein til å kunne køyra statistiske analysar, men truleg var det ingen endringar i artssamansetjing frå lag til lag.

HEST

I lag A300 – L1 vart det funne ei tann av hest.

SVIN

Svin blei påvist i lag A300 – L1 (fem fragment) og i lag A370 (to fragment). Beinstrukturen på eit bekkenfragment (A370) og ein metatarsus utan den distale epifysen (A300 – L1) tydar på at nokre svin blei slakta før dei var to år gamle. Det var ikkje mogleg å bestemme individualder på dei andre beina av svin i materialet.

HJORTEFAMILIEN

Materialet frå fyrste laget i A300 inneheldt to små gevirfragment, det eine er ein bit av ein gevirtakk.

STORFE

Storfe blei påvist i alle lagane (sjå tabell 2). I motsetjing til svin blei det ikkje funne bein av unge dyr. Bein frå alle deler av kroppen er til stades.

SAU OG/ELLER GEIT

Også småfe er påvist i alle lag. Det er i mange tilfelle vanskeleg å skilja mellom bein av sau og geit (sjå t.d. Boessneck 1969; Halstead *et al.* 2002). Berre to fragment kunne bli identifisert som geit (frå lag A300 - L1). Dei andre beina kunne berre bestemmast til sau eller geit. Hornsteilen (processus cornualis) som blei funne i det øvste laget til A300 kom frå eit kje, og ei underkjeve frå lag A300 – L2 frå eit lam eller kje som var yngre enn to år (sjå figur 1). Elles inneheldt materialet berre bein frå utvaksne dyr.

SLAKTESPOR OG ANDRE BEINMODIFIKASJONAR

Alle lag inneheldt beinfragment med kutte- eller hoggespor (n total = 11, 4.7 % av total tal bein; sjå Tabell 3). Dei fleste er spor som truleg oppsto under parteringa av skrotten eller under fjerning av kjøtet. Sidan ein god slakter sjeldan etterlet spor på beina, er det ikkje overraskande at berre 4.7 % av fragmentane har slaktespor. Berre gevirfragmentet tydar mest sannsynleg på annan aktivitet enn slakting/partering. Fragmentet er kuttet av på den eine sida, og har fleire, parallelle kuttspor på den andre. Merker som desse oppstår blant anna under kamproduksjon. Seks beinfragment frå A300 – L1 har i tillegg gnage- eller bitemerker. Merkene liknar på slike ein finn når hundedyr har tygga på bein. Kanskje har hundar fått beina til å tygga på?

Kontekst	Familie/Art	Beinslag	N	Kuttspor	Hoggespor	Bitemerker
A240	Mammalia (indet.)	Ubestembart	1	x		
A300 - L1	<i>Sus scrofa</i>	Scapula	1			x
A300 - L1	<i>Bos taurus</i>	Radius	1		x	
A300 - L1	<i>Bos taurus</i>	Pelvis	1		x	
A300 - L1	<i>Sus scrofa</i>	Vertebra	1	x		
A300 - L1	Mammalia (indet.)	Lemmeknokler	1			x
A300 - L1	<i>Bos taurus</i>	Ulna	1			x
A300 - L1	Cervidae	Gevir	1	x		
A300 - L1	Artiodactyla	Costa	2	x		
A300 - L1	<i>Bos taurus</i>	Vertebra	1			x
A300 - L1	<i>Bos taurus</i>	Vertebra	1	x		x
A300 - L1	<i>Ovis aries/Capra hircus</i>	Tibia	1	?		x
A300 - L1	<i>Bos taurus</i>	Phalanx I	1			?
A300 - L2	Mammalia (indet.)	Costa	1	x		
A370	<i>Sus scrofa</i>	Cranium	1	x		
A370	Mammalia (indet.)	Vertebra	1	x		

Tabell 3 Oversikt over beinfragment frå Knaplund med slaktespor og bitemerker. Sikre spor er markert med "x", mens "?" indikerer moglege spor.

BRENTE BEIN

Seks av dei 110 beina frå lag A240 og eit frå lag A300 – L1 var brente eller svidd. Talet på brente bein var lågare enn forventta ettersom lag A240 blei beskrive som eit "lag med oske, brente bein og kull" (pers. komm. Erik Kjellman).

PATOLOGIAR

Kinntennene i ei underkjeve av sau/geit frå lag A300 – L2 var slitt ned skeivt (sjå fig. 1). Dette er ikkje uvanleg hjå planteetarar (Baker og Brothwell 1980; Bartosiewicz og Gal 2013), og kan ha fleire årsaker (t.d. beinbrot, manglande/skeivvaksne tenner i tilhørande overkjeve).



Figur 1 Underkjeve av sau/geit (ID 103) frå lag 300 – L2 med skeiv tannslitasje. Premolarane ligg framleis inne i kjeven: Dyret er difor yngre enn 2 år (Foto: L. Takken-Beijersbergen)

TOLKING OG DISKUSJON

Fiskebein er som regel underrepresentert når beinmateriale vert handplukka under arkeologiske utgravingar. Dette skyldast at fiskebein er små og skøyre, og blir brote ned raskare enn til dømes pattedyrbein (sjå f. eks. Wheeler og Jones 1989). Ved å sålde jordmassane, til dømes med maskevidde 4 og 2 mm vil ein kunne sikre at ein finn dei fiskebeina som er der. Lag A240 og lag A300 er markant forskjellige når det gjeld artsfordeling. Sjølv om innsamlingsmetoden var den same for begge kontekstane (sjå ovanfor), vart det berre funne ein fiskevirvel i materialet frå lag A300 - L1 mot 22 fiskebein frå lag 240. Det er lite sannsynleg at dette har tafonomiske årsaker: Beina frå begge lag er like godt bevart. Derimot er det ikkje utenkeleg at forskjellige personar har sortert ut bein frå såldet, og at skilnaden mellom kontekstane skyldast dette. Det større talet på små, ubestembare pattedyrfragment frå lag A240 støtter denne hypotesen. Kosthaldet til folket på Knaplund har tilsynelatande ikkje endra seg stort gjennom tid. Sjølv om det blei identifisert fleire bein av sau/geit enn av storfe i lag A240, og omtrent like mange bein av småfe, storfe og svin i dei andre lagane, er generelt storfe viktigaste kjøtkjelde. Menyen vart i mindre grad supplert med fisk. Med eit mogleg unntak av kamproduksjon blei det ikkje funne spor etter erverv.

LITTERATUR

- Baker, J.R. & Brothwell, D.R. 1980. *Animal Diseases in Archaeology*. Academic Press, London.
- Bartosiewicz, L. & Gal, E. 2013. *Shuffling Nags, Lamé Ducks: The Archaeology of Animal Disease*. OXBOW, Oxford.
- Boessneck, J. 1969. Osteological differences between Sheep (*Ovis aries* Linné) and goat (*Capra hircus* Linné). In: Brothwell, D. and Higgs, E., (Eds.) *Science in Archaeology: A survey of progress and research*, pp. 331-358.
- Halstead, P., Collins, P. & Isaakidou, V. 2002. Sorting the Sheep from the Goats: Morphological Distinctions between the Mandibles and Mandibular Teeth of Adult *Ovis* and *Capra*. - *Journal of Archaeological Science* **29**: 545-553.
- Wheeler, A. & Jones, A.K.G. 1989. *Fishes. Cambridge Manuals in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

APPENDIX: LISTE OVER BEINMATERIALET FRÅ KNAPLUND

ID	TS	Lag	Familie/art	Beinslag	Beindel	Side	Epi- fyse	Alder	N	Vekt (i gram)	Kommentar	Brent/ Ubrant	Modifikasjonar	Patologiar
1	TS15801.40	A300 - L2	Mammalia	Costa	Fragm.				1	5.6	LM. Forvitra, 2 fragment	Ubr		
2	TS15801.49	A240	<i>Merluccius merluccius</i>	Vertebra	V. caud., centrum				1	0	<0.1 g, 1 av de første kaudale	Ubr		
3	TS15801.49	A240	<i>Gadus morhua</i>	Vertebra	V. precaud.				1	0	<0.1 g, små	Ubr		
4	TS15801.43	A370	<i>Bos taurus</i>	Radius	Dia	dex			1	27.8	Forvitra	Ubr		
5	TS15801.43	A370	<i>Sus scrofa</i>	Cranium	Fragm.				1	13.8	Occ?, forvitra	Ubr	Hogge av	
6	TS15801.43	A370	<i>Sus scrofa</i>	Pelvis	Il			juv	1	6.8		Ubr		
7	TS15801.43	A370	Artiodactyla	Tibia	Dia				1	35.3	LM, veldig forvitra	Ubr		
8	TS15801.43	A370	Mammalia	Vertebra	Corpus				1	6.6		Ubr	Moglegvis hogge av på kranial side	
9	TS15801.43	A370	Mammalia	Cranium	Fragm.				2	4.7	MM/LM, forvitra	Ubr		
10	TS15801.43	A370	<i>Bos taurus</i>	Tibia	Dist.	dex	/epf	>24	1	9.4	2 fragment, resent brot. Kraftig forvitra	Ubr		
11	TS15801.43	A370	Artiodactyla	Humerus	Dist. dia	dex			1	4.7	MM	Ubr		
12	TS15801.43	A370	Artiodactyla	Costa	Fragm.				1	3.9	LM/MM	Ubr		
13	TS15801.43	A370	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				2	2	kraftig forvitra	Ubr		
14	TS15801.43	A370	Mammalia	Ubestembar	Fragm.				1	3.5		Ubr		
15	TS15801.43	A370	<i>Bos taurus</i>	Dens	Incisor				1	2.7		Ubr		
16	TS15801.43	A370	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Dens	M1o	dex			1	3		Ubr		
17	TS15801.43	A370	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				1	1.9	2 fragment, resent brot. Forvitra	Ubr		
18	TS15801.43	A370	Artiodactyla	Mandibula/M axillare	Fragm.				1	1		Ubr		
19	TS15801.43	A370	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				2	3.3	Kraftig forvitra	Ubr		
20	TS15801.43	A370	Mammalia	Ubestembar	Fragm.				15	5.3	Kraftig forvitra	Ubr		

Knaplund Nordre – Animalosteologisk analyse

ID	TS	Lag	Familie/art	Beinslag	Beindel	Side	Epi-fyse	Alder	N	Vekt (i gram)	Kommentar	Brent/Ubrent	Modifikasjonar	Patologiar
21	TS15801.48	A240	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Carpale 2+3		dex			1	1		Br		
22	TS15801.48	A240	<i>Bos taurus</i>	Tibia	MedioDist.	sin	/epf	>24	1	5		Ubr		
23	TS15801.48	A240	Artiodactyla	Phalanx I	Prox		epf/		1	1.2	MM	Br		
24	TS15801.48	A240	Mammalia	Vertebra	Corpus fragm.		epl		1	0.9		Ubr		
25	TS15801.48	A240	Mammalia	Lemmeknoklar	Dia				16	33.7	LM. Noen har vært eksponert for varme.	Ubr		
26	TS15801.48	A240	Mammalia	Lemmeknoklar	Dia				8	11.6	MM/LM.	Ubr		
27	TS15801.48	A240	Mammalia	Lemmeknoklar	Dia				3	2.2	SM/MM	Ubr		
28	TS15801.48	A240	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Costa	Fragm.				4	2.7		Ubr		
29	TS15801.48	A240	Mammalia	Lemmeknoklar/ Costa	Fragm.				2	0.8	SM/MM	Ubr		
30	TS15801.48	A240	Mammalia	Vertebra/ Costa	Fragm.				1	6.9	LM	Ubr		
31	TS15801.48	A240	Mammalia	Costa	Fragm.				5	5.8		Ubr		
32	TS15801.48	A240	Mammalia	Ubestembar	Fragm.				4	4.6	Svidd	Br		
33	TS15801.48	A240	Mammalia	Ubestembar	Fragm.				26	19.1		Ubr		
34	TS15801.48	A240	<i>Sebastes marinus</i>	Vertebra	Centrum				1	0.1		Ubr		
35	TS15801.48	A240	Pisces	Quadratum	Fragm.				1	0.5		Ubr		
36	TS15801.48	A240	Pisces	Ubestembar	Fragm.				1	0	<0.1 g. Raddi branchiostegi/lepidotrichia/Pterygiophor/Spina	Ubr		
37	TS15801.47	A240	<i>Pollachius pollachius</i>	Maxillare		sin			1	1.1		Ubr		
38	TS15801.47	A240	Pisces	Lepidotrichia	Fragm.				2	0.3	moglegvis frå same individ, stort	Ubr		

Knaplund Nordre – Animalosteologisk analyse

ID	TS	Lag	Familie/art	Beinslag	Beindel	Side	Epi- fyse	Alder	N	Vekt (i gram)	Kommentar	Brent/ Ubrant	Modifikasjonar	Patologiar
39	TS15801.47	A240	Gadidae	Vertebra	Fragm. V.thor.				1	0.7	Stort individ	Ubr		
40	TS15801.47	A240	Gadidae	Angulare	Fragm.				1	0.2	2 fragm., resent brot	Ubr		
41	TS15801.47	A240	Gadidae	Vertebra	Fragm.				1	0.2	Stort individ	Ubr		
42	TS15801.47	A240	<i>Pollachius</i> sp.	Vertebra	centrum, praecau dales				2	0.3	mellomstor fisk	Ubr		
43	TS15801.47	A240	<i>Pollachius</i> sp.	Vertebra	centrum, caudal				1	0	<0.1g, mellomstor fisk	Ubr		
44	TS15801.47	A240	<i>Pollachius</i> sp.	Vertebra	centrum, v.thor				1	0.1	mellomstor fisk	Ubr		
45	TS15801.47	A240	Gadidae	Vertebra	v. thor.				1	0	<0.1 g, en av de fyrste virvlane, små- mellomstor fisk	Ubr		
46	TS15801.47	A240	Gadidae	Vertebra	fragm. v. thor.				1	0.1	mellomstort individ	Ubr		
47	TS15801.47	A240	Pisces	Praemaxillare	Fragm.				1	0.2		Ubr		
48	TS15801.47	A240	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Scapula	Fragm				1	6.8		Ubr		
49	TS15801.47	A240	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				1	4.1	MM/LM	Ubr		
50	TS15801.47	A240	Mammalia	Cranium	Fragm				1	2.1	2 fragm. som hører saman	Ubr		
51	TS15801.47	A240	Mammalia	Ubestembar	Fragm.				4	1.6		Ubr		
52	TS15801.47	A240	Mammalia	Ubestembar	Fragm.				1	2		Ubr	kuttspor	
53	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Metacarpus	Prox,dia	sin			1	52.1		Ubr		
54	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Radius	Prox,dia	dex	epf/ >12		1	105.9		Ubr	To djupe hoggespor på mediocaudal side av diafysen	
55	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Pelvis	ac, il (noko)	sin			1	19.8		Ubr	Hoggespor	
56	TS15801.44	A300	<i>Capra hircus</i>	Phalanx I	Hel		epf		1	5.2		Ubr		

Knaplund Nordre – Animalosteologisk analyse

ID	TS	Lag	Familie/art	Beinslag	Beindel	Side	Epi- fyse	Alder	N	Vekt (i gram)	Kommentar	Brent/ Ubrent	Modifikasjonar	Patologiar
57	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Phalanx II	Hel		epf	>15	1	12.9	Sannsynligvis same individ som ID 58	Ubr		
58	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Phalanx I	Dia,Dist.				1	8	Sannsynligvis same individ som ID 57	Ubr	moglegvis er prox delen gnaga av (str hund)	
59	TS15801.44	A300	<i>Sus scrofa</i>	Metatarsus III	Hel	sin	epf/ epl	<2 år	1	7.8		Ubr		
60	TS15801.44	A300	<i>Sus scrofa</i>	Vertebra	V.thor.		epl/	<7 år	1	15.8		Ubr	Spor etter filetering på venstre sida av spina	
61	TS15801.44	A300	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Mandibula	corpus, M1/M2	sin			1	12.4		Ubr		
62	TS15801.44	A300	<i>Sus scrofa</i>	Scapula	art.	dex			1	12.7		Ubr	Gnagespor (str hund)	
63	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Ulna	art. hum.	dex			1	10.5		Ubr	Bitemerker (str hund)	
64	TS15801.44	A300	Cervidae	Gevir	Fragm.				1	4.6	arkeologisk emne	Ubr	Kuttet av i en retning, mange parallelle kuttspor i den andre. Kamproduksjon ?	
65	TS15801.44	A300	Cervidae	Gevir	Takk				1	0.8		Ubr		
66	TS15801.44	A300	<i>Capra hircus</i>	Proc. cornualis		dex		juv	1	5.4	ungt individ	Ubr		
67	TS15801.44	A300	Artiodactyla	Costa	Fragm				2	21.8		Ubr		
68	TS15801.44	A300	Artiodactyla	Costa	Fragm				2	34.7		Ubr	begge har kuttspor	
69	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Vertebra	V.lumb.				1	13.2		Ubr	Bitemerker på dorsal spina (str hund)	

Knaplund Nordre – Animalosteologisk analyse

ID	TS	Lag	Familie/art	Beinslag	Beindel	Side	Epi- fyse	Alder	N	Vekt (i gram)	Kommentar	Brent/ Ubrant	Modifikasjoner	Patologier
70	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Vertebra	V.thor.		epf	>84	1	10.1		Ubr		
71	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Vertebra	V.thor. spina				1	19		Ubr	Bitemerker på dorsal spina (str hund), høyre side: langt kuttspor på tvers	
72	TS15801.44	A300	<i>Sus scrofa</i>	Vertebra	V.thor. spina				1	1.4		Ubr		
73	TS15801.44	A300	<i>Sus scrofa</i>	Femur	Dia (Dist.)	dex			1	10.7		Ubr		
74	TS15801.44	A300	<i>Ovis aries/Capra hircus</i>	Tibia	Dia (subprox)	sin			1	11.1		Ubr	Gnage- og bitemerker (str hund), moglegvis kuttemerker	
75	TS15801.44	A300	<i>Ovis aries/Capra hircus</i>	Tibia	Dia				1	15		Ubr		
76	TS15801.44	A300	Artiodactyla	Dens	Fragm.				1	0.2		Ubr		
77	TS15801.44	A300	Mammalia	Cranium	Fragm				2	7.8		Ubr		
78	TS15801.44	A300	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				4	39.6	LM	Ubr		
79	TS15801.44	A300	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				2	5.3	MM	Ubr		
80	TS15801.44	A300	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				1	2.8	LM/MM	Ubr	Gnage/bite- merker (str hund)	
81	TS15801.44	A300	Mammalia	Cranium	Fragm				1	2.6		Ubr		
82	TS15801.44	A300	Mammalia	Ubestembart	Fragm				8	12.6		Ubr		
83	TS15801.44	A300	Artiodactyla	Scapula	Fragm				1	10.8		Ubr		
84	TS15801.44	A300	Mammalia	Ubestembart	Fragm				1	4.1	Vertebra?	Ubr		

Knaplund Nordre – Animalosteologisk analyse

ID	TS	Lag	Familie/art	Beinslag	Beindel	Side	Epi- fyse	Alder	N	Vekt (i gram)	Kommentar	Brent/ Ubrant	Modifikasjonar	Patologiar
85	TS15801.44	A300	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				1	2.2	Svidd.	Br		
86	TS15801.42	A300 - L2	<i>Bos taurus</i>	Mandibula	Ramus	dex			1	87		Ubr		
87	TS15801.42	A300 - L2	<i>Ovis aries/Capra hircus</i>	Cranium+Proc. cornualis	frontale				1	9.6		Ubr		
88	TS15801.42	A300 - L2	Mammalia	Costa	Fragm				1	18.1	LM	Ubr	kappet til eller kuttet i den eine enden	
89	TS15801.51	A300	<i>Gadus morhua</i>	Vertebra	Centrum				1	0.6		Ubr		
90	TS15801.45	A380	Mammalia	Cranium	Fragm.				1	1.1		Ubr		
91	TS15801.45	A380	Mammalia	Ubestembar	Fragm.				5	0.6		Ubr		
92	TS15801.45	A380	Gadidae	Vertebra	V. thor.				1	0	<0.1 g. Ein av de fyrste	Ubr		
93	TS15801.52	A420	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				2	0.5		Ubr		
94	TS15801.52	A420	Artiodactyla	Phalanx II	Prox		epf		1	1.4	<sau/geit	Ubr		
95	TS15801.44	A300	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Dens	I	sin			1	0.5		Ubr		
96	TS15801.44	A300	<i>Equus caballus</i>	Dens	M3o	sin			1	33.3		Ubr		
97	TS15801.44	A300	<i>Bos taurus</i>	Dens	Mn				1	11.1	I 5 fragment (resent skade)	Ubr		
98	TS15801.44	A300	Artiodactyla	Dens	Fragm.				8	4.4	Sannsynligvis <i>Bos taurus</i> (rester frå ID 97)	Ubr		
99	TS15801.50	A240	Mammalia	Ubestembar	Fragm.				4	0.7		Ubr		
100	TS15801.50	A240	Artiodactyla	Costa	Capitulu m costae		epf		1	0.4		Ubr		
101	TS15801.50	A240	Mammalia	Ubestembar	Fragm.				2	2.5		Ubr		
102	TS15801.50	A240	Pisces	Vertebra	Fragm.				4	0	<0.1g	Ubr		
103	TS15801.39	A300 - L2	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Mandibula	corpus, P2-4, M1,M2	sin		<24	1	11.8	I 4 fragment, P2-4 ikkje gjennombrota	Ubr		M1 og M2 slitt veldig skeivt

Knaplund Nordre – Animalosteologisk analyse

ID	TS	Lag	Familie/art	Beinslag	Beindel	Side	Epi- fyse	Alder	N	Vekt (i gram)	Kommentar	Brent/ Ubrent	Modifikasjonar	Patologiar
104	TS15801.39	A300 - L2	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Vertebra	V. lumb.		epf/ epf		2	8.8		Ubr		
105	TS15801.39	A300 - L2	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Vertebra	V. lumb. spina				1	1.5		Ubr		
106	TS15801.39	A300 - L2	<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>	Mandibula	Proc. cor.				1	1.7		Ubr		
107	TS15801.39	A300 - L2	Mammalia	Costa	Fragm.				1	2.1	MM, kraftig forvitra	Ubr		
108	TS15801.39	A300 - L2	<i>Bos taurus</i>	Calcaneum	Fragm.	dex			1	15.8	Kraftig forvitra	Ubr		
109	TS15801.39	A300 - L2	Mammalia	Lemme- knoklar	Dia				1	5.7	Kraftig forvitra	Ubr		
110	TS15801.39	A300 - L2	Mammalia	Cranium	fro?				1	2.8		Ubr		
111	TS15801.39	A300 - L2	Mammalia	Mandibula/ Maxillare	Fragm.				2	2.6	Sannsynligvis mandibula MM	Ubr		
112	TS15801.39	A300 - L2	Mammalia	Ubestembar	Fragm				6	1.5		Ubr		



Beta Analytic
TESTING LABORATORY

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

ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

August 13, 2019

Mrs. Janne Oppvang
Tromsø Museum
The Arctic University of Norway
Lars Thoringsvei 10
Tromsø, 9006
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results

Dear Mrs. Oppvang,

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

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

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

As always Conventional Radiocarbon Ages and sigmas are rounded to the nearest 10 years per the conventions of the 1977 International Radiocarbon Conference. When counting statistics produce sigmas lower than +/- 30 years, a conservative +/- 30 BP is cited for the result. The reported $\delta^{13}C$ values were measured separately in an IRMS (isotope ratio mass spectrometer). They are NOT the AMS $\delta^{13}C$ which would include fractionation effects from natural, chemistry and AMS induced sources.

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

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

Sincerely,

Digital signature on file

Chris Patrick Director



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Janne Oppvang
Tromsøe Museum

Report Date: August 13, 2019
Material Received: July 30, 2019

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

Beta - 532599	TS15801.62	590 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -25.3 o/oo
----------------------	-------------------	----------------------	------------------------------

(67.9%)	1298 - 1370 cal AD	(652 - 580 cal BP)
(27.5%)	1380 - 1413 cal AD	(570 - 537 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 92.92 +/- 0.35 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.9292 +/- 0.0035
 D14C: -70.82 +/- 3.47 o/oo
 Δ14C: -78.54 +/- 3.47 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 590 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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



ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Janne Oppvang
Tromsø Museum

Report Date: August 13, 2019
Material Received: July 30, 2019

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

Beta - 532600	TS15801.66	350 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -28.7 o/oo
----------------------	-------------------	----------------------	------------------------------

(54.2%)	1538 - 1635 cal AD	(412 - 315 cal BP)
(41.2%)	1458 - 1530 cal AD	(492 - 420 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 95.74 +/- 0.36 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.9574 +/- 0.0036
 D14C: -42.64 +/- 3.58 o/oo
 Δ14C: -50.59 +/- 3.58 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 410 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Janne Oppvang
Tromsøe Museum

Report Date: August 13, 2019
Material Received: July 30, 2019

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

Beta - 532601	TS15801.67	870 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -26.1 o/oo
	(73.1%) 1146 - 1250 cal AD	(804 - 700 cal BP)	
	(17.3%) 1045 - 1094 cal AD	(905 - 856 cal BP)	
	(5.0%) 1120 - 1141 cal AD	(830 - 809 cal BP)	

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 89.74 +/- 0.34 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.8974 +/- 0.0034
 D14C: -102.65 +/- 3.35 o/oo
 Δ14C: -110.10 +/- 3.35 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 890 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Janne Oppvang
Tromsøe Museum

Report Date: August 13, 2019
Material Received: July 30, 2019

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

Beta - 532602	TS15801.69	480 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -27.8 o/oo
----------------------	-------------------	----------------------	------------------------------

(95.4%) 1408 - 1452 cal AD (542 - 498 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material: Charred material
Analysis Service: AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon: 94.20 +/- 0.35 pMC
Fraction Modern Carbon: 0.9420 +/- 0.0035
D14C: -58.00 +/- 3.52 o/oo
Δ14C: -65.83 +/- 3.52 o/oo(1950:2,019.00)
Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 530 +/- 30 BP
Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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



ISO/IEC 17025:2005-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Janne Oppvang
Tromsø Museum

Report Date: August 13, 2019
Material Received: July 30, 2019

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

Beta - 532603	TS15801.71	880 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -27.2 o/oo
----------------------	-------------------	----------------------	------------------------------

(68.5%)	1117 - 1222 cal AD	(833 - 728 cal BP)
(26.9%)	1042 - 1105 cal AD	(908 - 845 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
Analyzed Material: Charred material
Analysis Service: AMS-Standard delivery
Percent Modern Carbon: 89.62 +/- 0.33 pMC
Fraction Modern Carbon: 0.8962 +/- 0.0033
D14C: -103.76 +/- 3.35 o/oo
Δ14C: -111.21 +/- 3.35 o/oo(1950:2,019.00)
Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 920 +/- 30 BP
Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Janne Oppvang
Tromsøe Museum

Report Date: August 13, 2019
Material Received: July 30, 2019

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

Beta - 532605	TS15801.75	1010 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -16.0 o/oo
	(82.3%) 974 - 1049 cal AD	(976 - 901 cal BP)	
	(10.5%) 1085 - 1124 cal AD	(865 - 826 cal BP)	
	(2.6%) 1136 - 1150 cal AD	(814 - 800 cal BP)	

Submitter Material: Bone (Fully Charred)
 Pretreatment: (organic material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Organic material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 88.19 +/- 0.33 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.8819 +/- 0.0033
 D14C: -118.15 +/- 3.29 o/oo
 Δ14C: -125.48 +/- 3.29 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 860 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Janne Oppvang
Tromsøe Museum

Report Date: August 13, 2019
Material Received: July 30, 2019

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

Beta - 532606	TS15801.76	290 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -24.9 o/oo
----------------------	-------------------	----------------------	------------------------------

(64.5%)	1492 - 1602 cal AD	(458 - 348 cal BP)
(30.9%)	1615 - 1662 cal AD	(335 - 288 cal BP)

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 96.45 +/- 0.36 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.9645 +/- 0.0036
 D14C: -35.46 +/- 3.60 o/oo
 Δ14C: -43.47 +/- 3.60 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 290 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Janne Oppvang
Tromsøe Museum

Report Date: August 13, 2019
Material Received: July 30, 2019

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

Beta - 532607	TS15801.78	200 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -27.1 o/oo
	(53.5%) 1728 - 1810 cal AD	(222 - 140 cal BP)	
	(26.0%) 1646 - 1690 cal AD	(304 - 260 cal BP)	
	(15.9%) 1925 - Post AD 1950	(25 - Post BP 0)	

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 97.54 +/- 0.36 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.9754 +/- 0.0036
 D14C: -24.59 +/- 3.64 o/oo
 Δ14C: -32.70 +/- 3.64 o/oo(1950:2,019.00)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 230 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

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

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -25.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-532599**

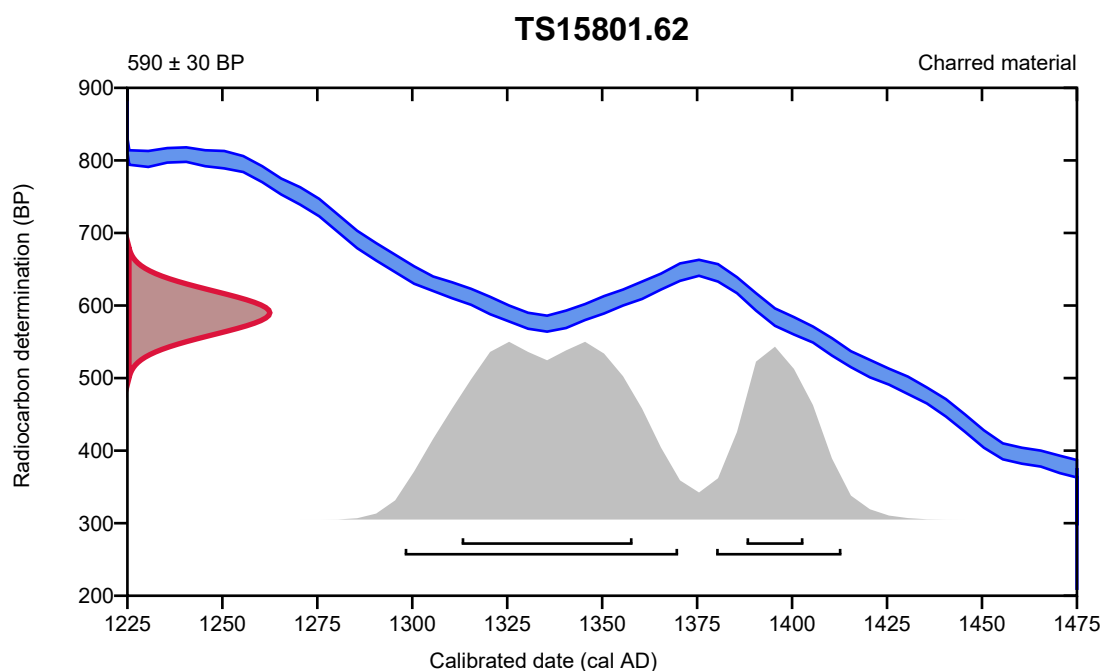
Conventional radiocarbon age **590 ± 30 BP**

95.4% probability

(67.9%)	1298 - 1370 cal AD	(652 - 580 cal BP)
(27.5%)	1380 - 1413 cal AD	(570 - 537 cal BP)

68.2% probability

(51.5%)	1313 - 1358 cal AD	(637 - 592 cal BP)
(16.7%)	1388 - 1403 cal AD	(562 - 547 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL13

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

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

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

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

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

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -28.7 \text{ o/oo}$)

Laboratory number **Beta-532600**

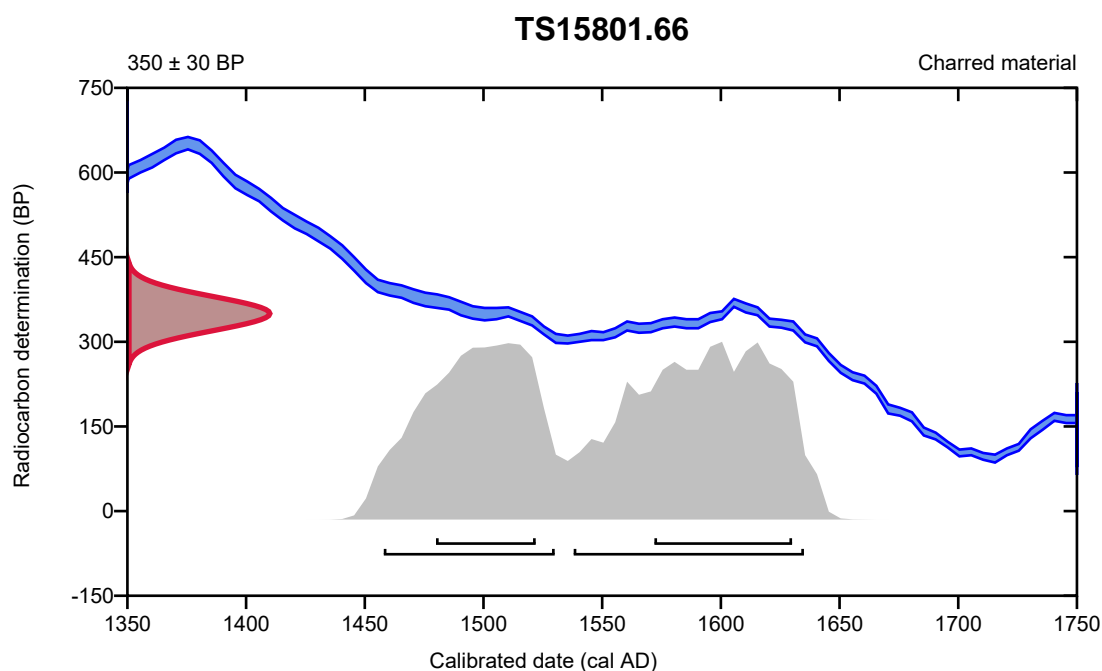
Conventional radiocarbon age **350 ± 30 BP**

95.4% probability

(54.2%)	1538 - 1635 cal AD	(412 - 315 cal BP)
(41.2%)	1458 - 1530 cal AD	(492 - 420 cal BP)

68.2% probability

(38.8%)	1572 - 1630 cal AD	(378 - 320 cal BP)
(29.4%)	1480 - 1522 cal AD	(470 - 428 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL13

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

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

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

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

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

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

Laboratory number **Beta-532601**

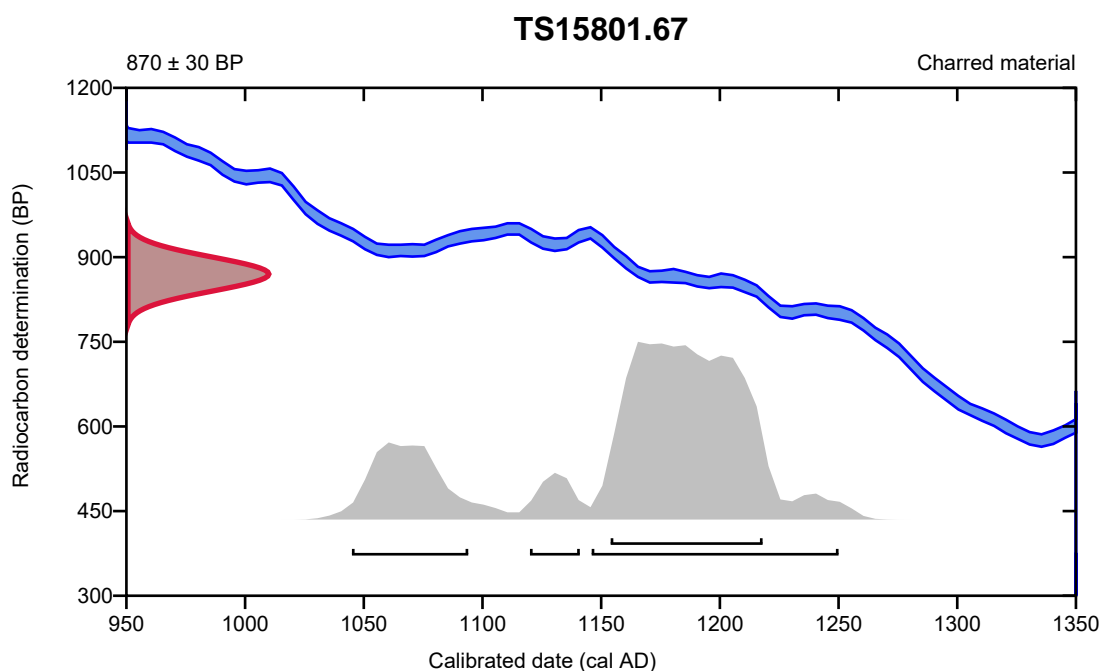
Conventional radiocarbon age **870 ± 30 BP**

95.4% probability

(73.1%)	1146 - 1250 cal AD	(804 - 700 cal BP)
(17.3%)	1045 - 1094 cal AD	(905 - 856 cal BP)
(5%)	1120 - 1141 cal AD	(830 - 809 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	1154 - 1218 cal AD	(796 - 732 cal BP)
---------	--------------------	--------------------



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL13

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

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

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

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

Laboratory number **Beta-532603**

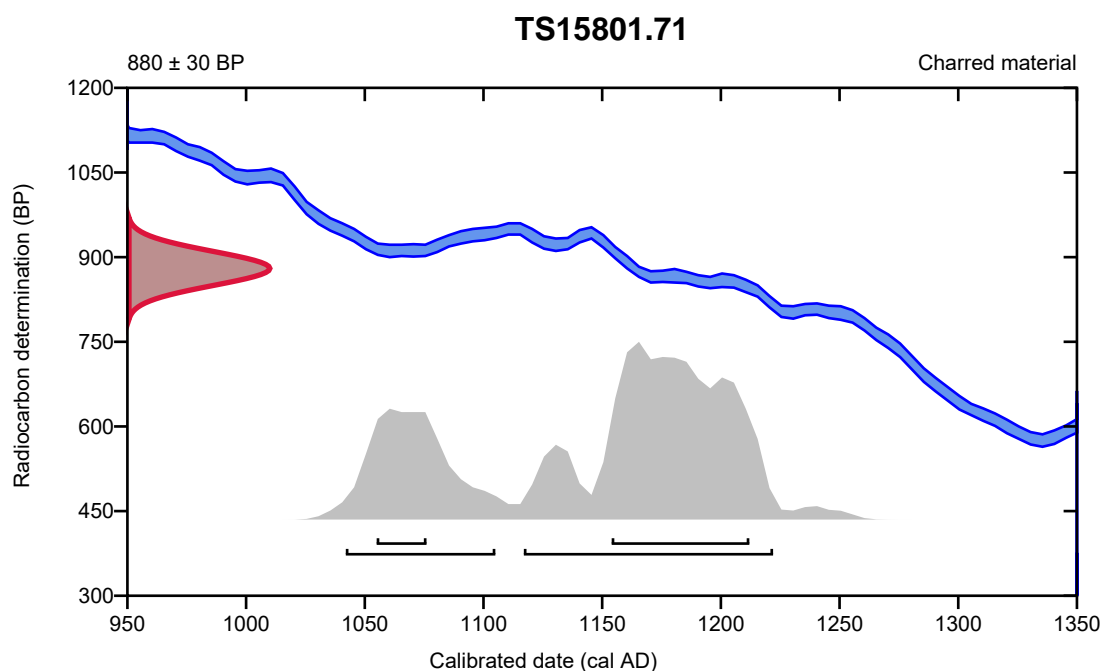
Conventional radiocarbon age **880 ± 30 BP**

95.4% probability

(68.5%)	1117 - 1222 cal AD	(833 - 728 cal BP)
(26.9%)	1042 - 1105 cal AD	(908 - 845 cal BP)

68.2% probability

(53.8%)	1154 - 1212 cal AD	(796 - 738 cal BP)
(14.4%)	1055 - 1076 cal AD	(895 - 874 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL13

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

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

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

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

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

(Variables: $\delta^{13}C = -26.9$ o/oo)

Laboratory number **Beta-532604**

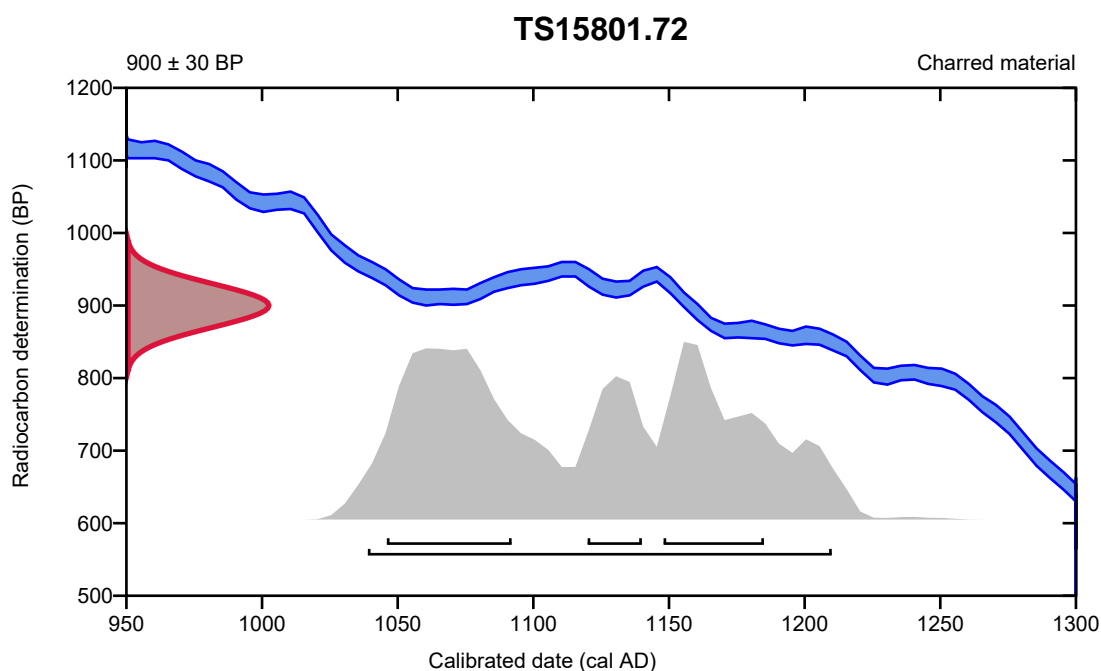
Conventional radiocarbon age **900 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 1039 - 1210 cal AD (911 - 740 cal BP)

68.2% probability

(33.1%) 1046 - 1092 cal AD (904 - 858 cal BP)
 (23.4%) 1148 - 1185 cal AD (802 - 765 cal BP)
 (11.8%) 1120 - 1140 cal AD (830 - 810 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL13

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

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

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

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

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

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -16.0$ o/oo)

Laboratory number **Beta-532605**

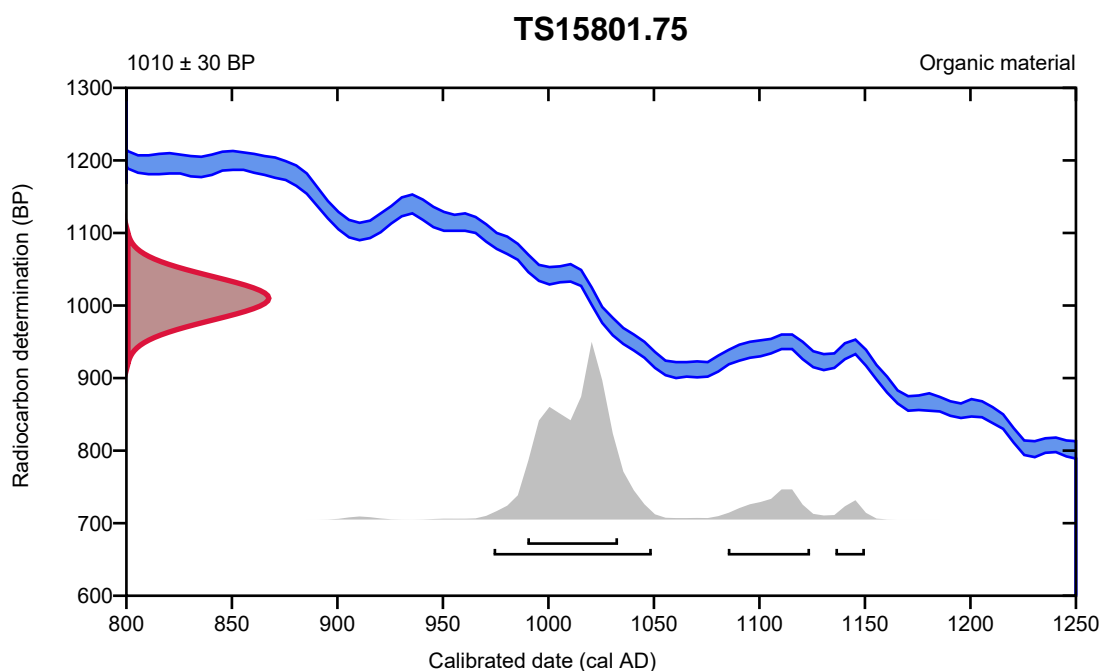
Conventional radiocarbon age **1010 \pm 30 BP**

95.4% probability

(82.3%)	974 - 1049 cal AD	(976 - 901 cal BP)
(10.5%)	1085 - 1124 cal AD	(865 - 826 cal BP)
(2.6%)	1136 - 1150 cal AD	(814 - 800 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	990 - 1033 cal AD	(960 - 917 cal BP)
---------	-------------------	--------------------



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL13

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

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

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

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -24.9$ o/oo)

Laboratory number **Beta-532606**

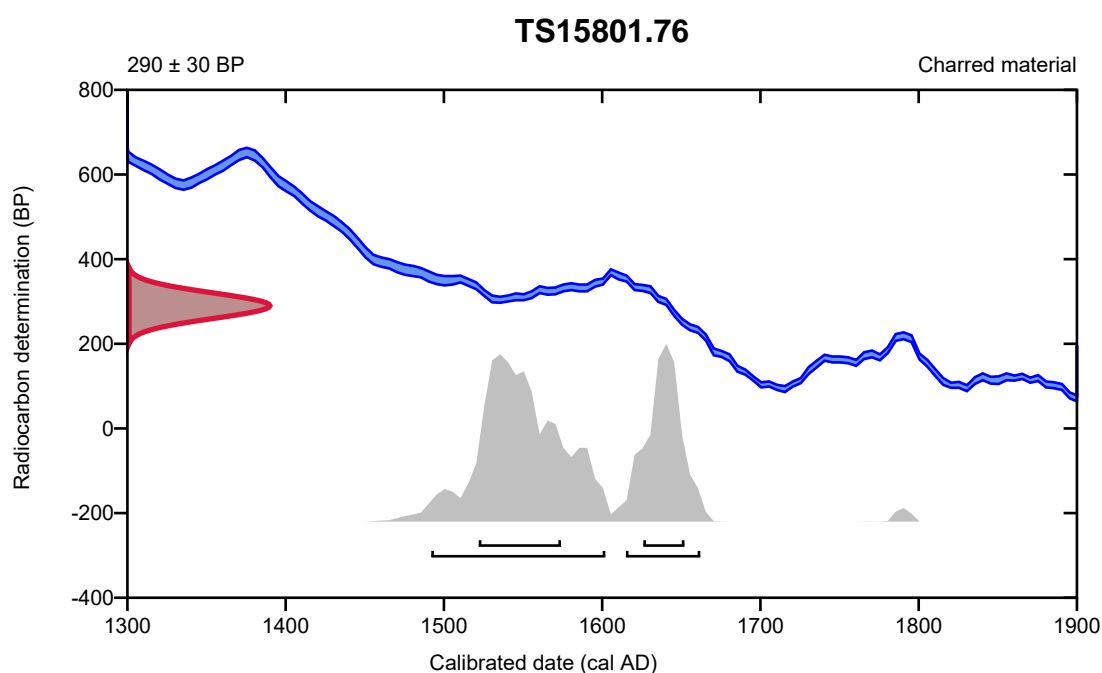
Conventional radiocarbon age **290 ± 30 BP**

95.4% probability

(64.5%)	1492 - 1602 cal AD	(458 - 348 cal BP)
(30.9%)	1615 - 1662 cal AD	(335 - 288 cal BP)

68.2% probability

(45.3%)	1522 - 1574 cal AD	(428 - 376 cal BP)
(22.9%)	1626 - 1652 cal AD	(324 - 298 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL13

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

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

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

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

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

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

Laboratory number **Beta-532607**

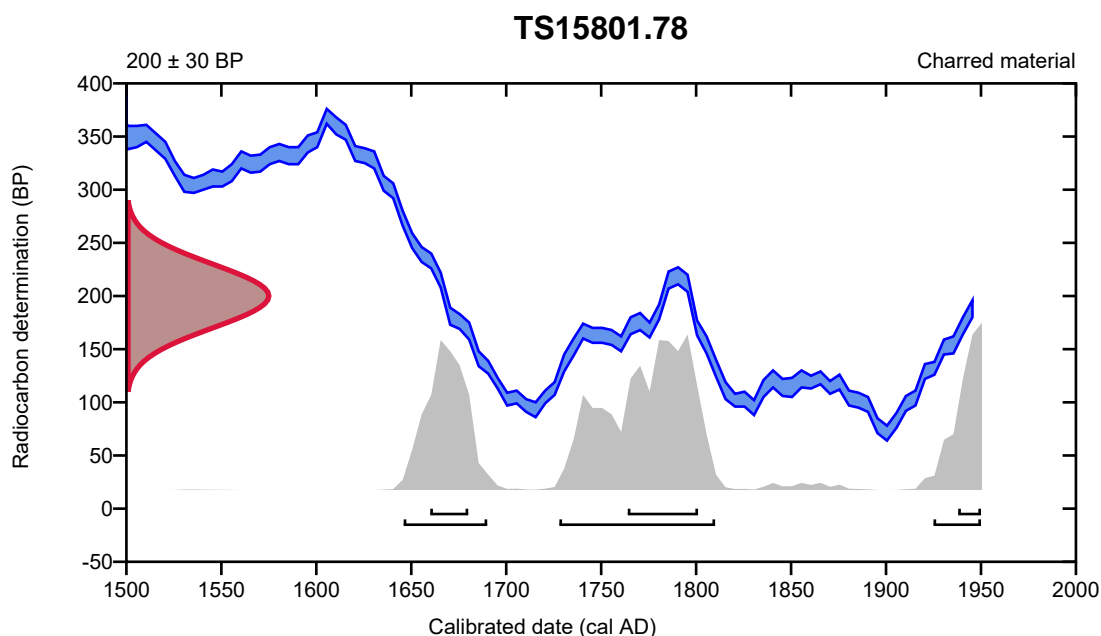
Conventional radiocarbon age **200 ± 30 BP**

95.4% probability

(53.5%)	1728 - 1810 cal AD	(222 - 140 cal BP)
(26%)	1646 - 1690 cal AD	(304 - 260 cal BP)
(15.9%)	1925 - Post cal AD 1950	(25 - Post cal BP 0)

68.2% probability

(36.8%)	1764 - 1801 cal AD	(186 - 149 cal BP)
(19.2%)	1660 - 1680 cal AD	(290 - 270 cal BP)
(12.3%)	1938 - Post cal AD 1950	(12 - Post cal BP 0)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL13

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

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

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



Quality Assurance Report

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

Report Date: August 13, 2019
Submitter: Mrs. Janne Oppvang

QA MEASUREMENTS

Reference 1

Expected Value: 129.41 +/- 0.06 pMC

Measured Value: 129.39 +/- 0.37 pMC

Agreement: Accepted

Reference 2

Expected Value: 96.69 +/- 0.50 pMC

Measured Value: 96.54 +/- 0.30 pMC

Agreement: Accepted

Reference 3

Expected Value: 0.42 +/- 0.04

Measured Value: 0.42 +/- 0.03 pMC

Agreement: Accepted

COMMENT: All measurements passed acceptance tests.

Validation:


Digital signature on file

Date: August 13, 2019

Treslagsbestemmelse av arkeologisk trekull fra gårdshaugen på Nordre Knaplund, Bodø kommune, Nordland (A49328)

Oppdragsgiver: Norges arktiske universitetsmuseum, Lars Thørings veg 10, 9006 Tromsø
Kontakt: feltledere Erik Kjellman og Janne Oppvang
Rapport dato: 16.07.2019
Utarbeidet ved: Andreas J. Kirchhefer, dr. scient., Skogåsvegen 6, 9011 Tromsø.
Epost: post@dendro.no, mob.: 995 30 332. Org.-nr.: 994 482 181 MVA.

KONKLUSJON

Samtlige prøver inneholdt tilstrekkelige mengder trekull av bjørk (her 0,04-0,37 g) som med sin lave egenalder er godt egnet til radiokarbondatering. Per prøve ble det valgt ut 1 til 11 trekullfragmenter til datering.

Hos prøve TS15801.78 kan også vier/osp brukes som dateringsmateriale.

Det ble observert noe kull med et regnbuefarget skjær. Det har ikke nødvendigvis noen betydning for dateringsresultatet, men ble likevel forsøkt fjernet fra prøvematerialet.

Uforkullet materiale eller materiale som ikke var forkullet tvers igjennom, ble forkastet.

Bartre ble funnet i seks prøver (TS15801.66 til 72). På grunn av potensielt høy egenalder ble dette materiale forkastet.

Prøve TS15801.75 besto utelukkende av brente beinfragmenter. Bein ble også funnet i prøvene TS15801.67, 69 og 70.

Prøve TS15801.69 inneholdt ett korn. Dette ble ikke forsøkt artsbestemt.

RESULTATER

Nr.	Lokalitet	g (tot)	g (dat)	Treslag til datering	Kommentar
TS15801.62	A330 P350	6,40	0,18	9 bjørk	alternativ: 1 bark (0,36 g); ytterste lag og bark har regnbuefarget skjær (hos forkullet ved kuttet bort)
TS15801.65	A300 PK460	0,57	0,10	5 bjørk	bjørk har regnbuefarget skjær; 6 svidd bark, ikke ren (0,19 g); 9 svidd kvist, Ø 1-3 mm, trolig bjørk (0,17 g), 3 svidd gress/løv + 2 ikke-brent treflis (0,03 g)
TS15801.66	A300 PK467	0,32	0,04	1 bjørk	5 svidd kvist, Ø 1-3 mm, trolig bjørk (0,08 g?); 3 løvtre, trolig bjørk, glinsende overflate med regnbuefarget skjær og deformert ved (0,13 g); 1 bartre med kvaekanaler (furu/gran/lerk) (- g); 1 bark (- g); 1 indet. (- g)
TS15801.67	A300 PK470	1,09	0,12	5 bjørk	2 bein; 2 bartre (0,02 g); 4 uforkullet/resent (0,17 g); 1 indet løvtre
TS15801.69	A240 PK461	1,26	0,09	5 bjørk	bjørk til datering: kvist Ø 2-3 mm; 3 grovere bjørk uten barkkant (0,12 g); 5 bein; 1 bartre; 1 korn 3×6 mm; 2 "resent" (ikke forkullet kjerne)
TS15801.70	A240 PM471	8,25	0,11	11 bjørk	bjørk til datering: kvist Ø 3-9 mm; 11 rest bjørkekvist; 2 svidd kvist diffuspolet løvtre; 2 bartre; 4 bein; i restmateriale: trolig mye bartre, noe bark etc.
TS15801.71	A370 PK459	6,27	0,05	3 bjørk	10 furu
TS15801.72	A370 PK469 makro	0,45	0,15	3 bjørk	5 bjørk forkastet (regnbuefarget skjær); 2 bartre
TS15801.75	A380 PK466	0,40	-	-	10 bein; rest: mineralsk + små beinfragmenter
TS15801.76	PK462 stjertepottelag	0,67	0,24	10 bjørk	t.d. regnbuefarget skjær
TS15801.78	PK463 krittpipe	0,81	0,37	6 bjørk	alternativ: 4 vier/osp (0,30 g)

g (tot) = gram totalt, g (dat) = gram til datering, na = ikke utslag på vekta (kan være rundt 0,01-0,02 g),

Arts-/taksonliste:

norsk navn	engelsk (<i>vitenskapelig</i>) navn
bjørk	birch (<i>Betula sp.</i>)
furu	Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i>)
osp	trembling aspen (<i>Populus tremula</i>)
vier	willow (<i>Salix sp.</i>)

METODE

Målet ved rutinemessig sorteringsarbeid er å velge ett eller flere trekullfragmenter per prøve (f,eks, pose) som er best egnet til radiokarbondatering, Mengden skal være 0,01-0,03 g, Ideelt sett velger man de ytterste årringene i et fragment med bark som er representativt for aktivitetsfasen, Velger man flere fragmenter (f,eks, for å oppnå en tilstrekkelig kullmengde) må man ta høyde for at disse kan representere ulike aktivitetsfaser, som da blir slått sammen til en middeldatering,

For å kunne studere cellestrukturen må trekullfragmentene knekkes minst én og helst tre ganger, Antall trekullbiter i tabellen henviser til antallet hele studerte fragmenter før analysen, mens posen med sortert trekull til radiokarbonanalyse vil inneholde det minst 3-dobbelte antallet, Andel eik og bartre oppgis normalt i forhold til summen av alle studerte trekullfragmenter i prøven, Treslagsbestemmelsen foretas under stereolupe med 20-160 x forstørrelse (Nikon AZ100), Trekullprøvene veies til nærmeste 0,01 g (Sagitta 600 g),

Muligheten til artsbestemmelse av trekull innenfor henholdsvis bartrær, ringporete og diffusporete løvtrær og lyng kan være noe begrenset, Dette kan til dels være grunnet likheten i vedmorfologien mellom ulike arter, til dels grunnet begrensede prepareringsmuligheter av trekull (ingen tyynnsnitt, men ferske bruddflater), Imidlertid vil de ulike artene av nordlige, diffusporete løvtrær oppnå omtrent samme levealder; 1) Til gruppen med solitære porer hører f,eks, rogn og asal (*Sorbus* sp.), hagtorn (*Crataegus* sp.) og villapal (*Malus sylvestris*), 2) Til gruppen med korte radier av porer tilhører bjørk (*Betula* sp.) og vier/selje/osp (*Salix/Populus*), 3) Blant arter med lange rader av porer finnes hassel (*Corylus avellana*), kristtorn (*Ilex aquifolium*) og or (*Alnus* sp.), Jeg anser det som uproblematisk å slå disse sammen i dateringsformål, Blant trekullfragmentene blir slike med bark eller barkkant, spesielt kvister, lyng og forkullede røtter foretrukket, dog med forbehold om at lyng og røtter kan stamme fra eldre råhumus og at døde bartrekvister kan holde seg relativt lenge både på stammen og bakken,

Trekullfragmenter av bartre og ringporete løvtrær som eik (*Quercus* sp.) blir forkastet på grunn av potensielt høy egenalder, Datering av disse kan gi for høye aldere i forhold til den arkeologiske konteksten, Hos furu (*Pinus sylvestris*) for eksempel kan dette skyldes høy levealder (Forfjorddalen >750 år; Kirchhefer 2001, oppdatert), langsom nedbryting på tørr mark (Dividalen opp til 1700 år; Kirchhefer 2005) eller bruk som bygningsmateriale o,s,v, Også rekved er en type materiale med potensielt høy egenalder, i nord deriblant gran (*Picea* sp.), edelgran (*Abies* sp.) og lerk (*Larix* sp.) fra NV-Russland og Sibir,

REFERANSER

- Grosser D (2003): *Die Hölzer Mitteleuropas: Ein mikrophotographischer Lehratlas*, Verlag Kessel,
- Hather JG (2000): *The identification of the Northern European woods: a guide for archaeologists and conservators*, London: Archetype,
- Kirchhefer AJ (2001): *Reconstruction of summer temperatures from tree-rings of Scots pine (Pinus sylvestris L.) in coastal northern Norway*, *The Holocene* 11(1), 41-52,
- Kirchhefer AJ (2005): A discontinuous tree-ring record AD 320-1994 from Dividalen, Norway: inferences on climate and tree-line history, I: Broll, G, & Keplin, B, (red,) *Mountain Ecosystems - Studies in Treeline Ecology*, Springer, Berlin, p, 219-235,
- Mork E (1966): *Vedantomi, With an identification key for microscopic wood-sections*, Oslo: Johan Grundt Tanum,
- Schweingruber FH (1990): *Mikroskopische Holzanatomie*, Birmensdorf: WSL,



Figur 1: Stokken sett fra fire sider (foto: A.J. Kirchhefer 04.04.2019).

Dendrokronologisk analyse av en furustokk fra gårdshaugen på Nordre Knaplund i Bodø kommune, Nordland

Oppdragsgiver: Norges arktiske universitetsmuseum, Lars Thørings veg 10, 9006 Tromsø
Kontakt: feltleder Erik Kjellman
Rapport dato: 22.04.2019
Utarbeidet ved: Andreas J. Kirchhefer, dr.scient., Skogåsvegen 6, 9011 Tromsø
Epost: post@dendro.no, mobil: 995 30 332, Org.-nr.: 994 482 181 MVA

RESULTATER:

Til datering forelå enden av en furustokk som sto i bunnen av gårdshaugen på Nordre Knaplund ved Saltstraumen i Bodø kommune, Nordland. Stokken er 50,5 cm lang, har ovalt tverrsnitt (19,5-24,5 cm) og viser basisen til en 12×16 cm tykk grein. Kjerneveden er fast, mens geitveden er noe mer nedbrutt. Den ytterste årringen ser ut til å være barkkant eller meget nær denne.

Det ble bort gjennom stokken på to steder. Margen ble ikke truffet margin og de ytterste årringene kunne ikke måles. For å kunne registrere flest mulig ringer ble stokken sagt over. Årringmønsteret viste seg å være noe uregelmessig og årringbreddene derfor målt på tre radier.

Middelserien for stokken består av relativt få årringer (68). Det er en del avvik mellom radiene, noe som kan skyldes forstyrrelser pga. greinen eller at stammen generelt ikke var sirkelrund. Kort serielengde og uregelmessig vekst bidro nok til at kryssdateringen mot referanse-kronologier fra regionen, inkludert de lange seriene fra Forfjorddalen, Dividalen og Torneträsk, ikke ga resultater.

Det ble tatt ut to prøver til 14C-datering, bestående av henholdsvis årringene ca. 8-12 (innerst) og ca. 58-62 (ytterst).

MATERIALE OG PRØVETAKING

Tabell 1: Lokalitet og prøvetaking.

Objekt:	stokk fra gårdshaug
Adresse:	Knaplundveien 52 8056 Saltstraumen
Kommune, fylke:	Bodø (1804), Nordland
Gnr./bnr.:	76/114
Koordinater:	67,2407° N 14,625° Ø (smie)
Høyde m.o.h.:	18 m
Kulturminne-ID:	9254-1
Prøvetaker, dato:	TMU / AJK
Prøvetaking, redskap:	Berlinerbor (ytre Ø 8 mm, Teredo)
Antall prøver:	2 boreprøver (Ø 6,5 mm), 1 skive
Treslag:	furu



Figur 2: Kart med Nordre Knaplund.

DENDROKRONOLOGISK ANALYSE

Boreprøvene ble limt på profilerte lister og overflaten (stammetsversnitt) pusset med opp til 600-korns sandpapir. Nedbrutt ved og radiene på det sagde snittet ble preparert med industriblad og kritt. Årringbreddene ble målt semimanuelt ved hjelp av en stereolupe (Wild M5A, 8-80× forstørrelse), et målebord (Velmex «TA», oppløsning 0,001 mm) og programvaren TSAPWin 4.81a (www.rinntech.de).

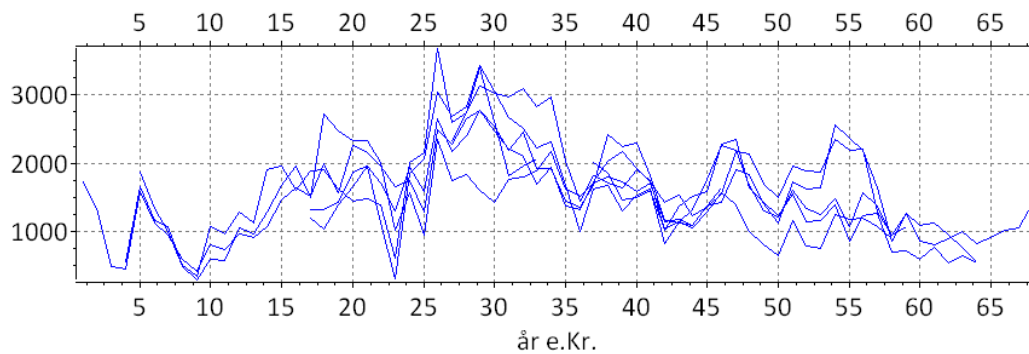
Måleseriene ble tidfestet (*kryssdatert*) innbyrdes og mot absolutt tidfestede referanseserier (kronologier/grunnkurver) og grunnkurven for regionen. Redigeringen og kryssdateringen av måleseriene ble støttet av TSAP og COFECHA 6.06P (Holmes, 1983; Speer, 2010).

Tabell 2: Beskrivelsen av gjenstanden. L = stokkenes lengde (cm). Ø = diameter (mm).

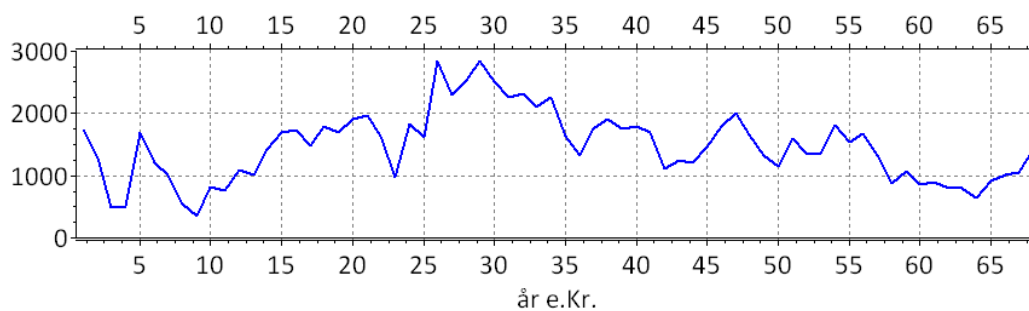
Kode	Art	L	Tversnitt	Ø min-maks	Uttak	Kommentar
KNP01	furu	50,5	oval	19,5-24,5	ca. 30 fra enden	grein 12 cm (B) × 16 cm (H), sagsnitt og lang boreprøve (KNP01A+B) i samme høyde.

Tabell 3: Dateringsresultater. Fra/til = nummer av første/siste målte årring. Antall målte årringer. Marg = anslått avstand til marg. Alder = anslått levealder i prøvetakingshøyde.

Kode	Prøve	Fra	Til	Målte ringer	Marg [mm]	Marg [år]	Overflate [år]	Alder	Yte [mm]	Yte [år]	V/S	Hogd [e.Kr.]
KVB01A	bor 1	17	64	48	15	-	-	-	-	-	-	udatert
KVB01B	bor 1	17	58	42	15	-	-	-	-	-	-	udatert
KVB01C	bor 2	37	59	23	-	-	-	-	-	-	-	udatert
KVB01D	sag 1	1	68	68	2	1	1	70	-	-	-	udatert
KVB01E	sag 2	5	46	42	6	-	-	-	-	-	-	udatert
KVB01F1	sag 3	4	33	30	5	-	-	-	-	-	-	udatert
KVB01F2	sag 3	27	64	38	-	-	-	-	-	-	-	udatert
KVB01	middel	1	68	68	2	1	1	70	-	-	-	udatert



Figur 3: Målseriene som gruppeplot. Årringbredder i 0,001 mm.



Figur 4: Middelkurven. Årringbredder i 0,001 mm.

Tabell 7: Måleverdiene. Årringbredder i 0,001 mm, 10 ringer per rad (Tucson decadal format «L», *.rwl). «-9999» = sluttkoden for seriene. NB! Punkter føyd inn som plassholder.

Prøve	dekade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
knp001a	17	1324	1324	1421							
knp001a	20	1861	1949	1706	1294	1942	1588	2646	2173	2401	2763
knp001a	30	2465	2197	2100	1683	1948	1370	1319	1734	2020	2173
knp001a	40	1920	1725	1435	1524	1226	1357	1545	2169	2141	1699
knp001a	50	1493	1949	1886	1865	2351	2192	2211	1293	954	1266
knp001a	60	1091	1125	955	768	568	-9999				
knp001b	17	1189	1037	1389							
knp001b	20	1664	1965	1125	317	1857	2071	3043	2681	2816	3422
knp001b	30	3060	2668	2512	2229	2314	1682	1011	1619	1681	1306
knp001b	40	1529	1613	831	1139	1051	1290	1567	1387	1000	802
knp001b	50	647	1156	792	759	1249	1177	1203	1077	894	-9999
knp001c	37	2018	1843	1458							
knp001c	40	1505	1612	1039	1147	1312	1757	2259	2188	1679	1306
knp001c	50	1206	1603	1337	1257	1479	1070	1570	1367	942	1068
knp001c	60	-9999									
knp001d	1	1733	1283	496	449	1578	1122	951	604	425	
knp001d	10	805	736	966	922	1066	1456	1638	1513	1994	1573
knp001d	20	2263	2145	1964	1654	1752	1279	2490	2274	2654	2779
knp001d	30	2534	2187	2452	1926	1923	1449	1361	1669	2417	2236
knp001d	40	2292	1815	1160	1123	1093	1369	1419	1911	1831	1403
knp001d	50	1130	1725	1628	1644	2565	2363	2190	1640	862	1274
knp001d	60	869	803	889	1003	834	912	1016	1057	1421	-9999
knp001e	5	1877	1341	995	498	295					
knp001e	10	587	579	1057	970	1277	1680	1952	1499	2709	2461
knp001e	20	2324	2320	2010	1017	1570	957	2354	1743	1832	1612
knp001e	30	1422	1756	1797	1882	2173	1621	1516	1703	1804	1731
knp001e	40	1593	1702	1143	1180	1087	1381	1647	-9999		
knp001f1	4	568	1650	1169	1071	514	345				
knp001f1	10	1065	962	1277	1132	1901	1953	1599	1890	1904	1629
knp001f1	20	1449	1479	1396	605	2012	2153	3672	2591	2735	3387
knp001f1	30	2616	1822	1964	2068	-9999					
knp001f2	27	2329	2732	3129							
knp001f2	30	3011	2964	3084	2820	2972	2032	1439	1807	1717	1642
knp001f2	40	1907	1736	1019	1373	1508	1592	2270	2338	1633	1431
knp001f2	50	1230	1556	1137	1158	1387	862	1238	1261	699	719
knp001f2	60	594	779	548	646	537	-9999				



Figur 6: Nærbilder av de oppmålte radiene på snittet. Nederst til høyre: Gammel sag- eller hoggflate.

BAKGRUNN – DENDROKRONOLOGI

Dendrokronologi er en dateringsmetode som benytter seg av årringenes mønster i trær. Ringbredden varierer fra år til år. I en varm sommer kan treet danne en brei ring, mens en kald sommer gir bare grunnlag for en smal ring. Trær fra samme klimaregion vil vise et ganske likt årringmønster med hhv. breie eller smale ringer i de samme årene. Det er imidlertid ofte betydelige forskjeller mellom ulike treslag, og det kan også være forskjell i veksten mellom trær av samme treslag pga. ulikt vekstmiljø (f.eks. berg og myr). Etter vinterhvilen begynner bartrærnes tykkelsesvekst rundt månedsskifte juni-juli med store, lyse celler (vårved) og avsluttes med dannelse av mindre, tykkveggete og dermed mørke celler i august (kalt sommer- eller høstved).

Ved å telle ringene i levende trær fra barken og innover mot marginen, kan man sette årstall på hver ring. Den siste ringen som ble dannet, finner man rett under barken. Ringen innerst i stammen nærmest rota forteller når treet spirte. Årringbreddene måles og framstilles i form av årringkurver. Ved hjelp av visuell og statistisk sammenligning av årringseriene fra flere trær kontrolleres det at enhver ring har fått tildelt det korrekte årstallet (*kryssdatering*). Én av grunnene for denne prosedyren er at ringer kan mangle i enkelte prøver, f.eks. i år med ekstremt kalde somre eller etter større skader i kronen eller rotsystemet. Kurvene av flere trær slås sammen til en middelserie, også kalt *kronologi*, referanseserie eller grunnkurve. For ulike treslag og ulike klimaregioner opprettes egne kronologier.

Årringseriene fra levende furu i Nord-Norge når mer enn 725 år tilbake i tid (1285 e.Kr., Forfjorddalen i Vesterålen, Kirchhefer (2001), oppdatert). De lengste nordnorske furukronologiene når imidlertid tilbake til hhv. 812 e.Kr. (Forfjorddalen) og 601 f.Kr. (Dividalen, Kirchhefer (2005), oppdatert). Disse er bygd opp ved hjelp av årringer i døde trær, gadd, læger og stubber samt subfossile furustokker som er bevart i tjern. Årringkurvene fra dødved sammenlignes med den absolutt daterte grunnserien som i utgangspunktet er utelukkende basert på levende trær. Har dødvedprøven et tilstrekkelig antall ringer (gjerne 100) som overlapper med grunnserien, vil man med stor sannsynlighet finne den korrekte plasseringen i tid. Hvis de innerste ringene på en slik prøve når lenger tilbake i tid enn den eksisterende kronologien, kan denne forlenges.

Mine grunnkurver for furu utenfor Nord-Norge: Midt-Norge 527-1174 og 1297-2017, Vestlandet 1321-1589 og 1615-1846, Sør- og Øst-Norge 1014-1212 og 1321-2013 e.Kr. Grankronologien for Helgeland og Trøndelag dekker perioden 1458-2016 e.Kr. Kronologier for løvtre i Nord-Norge er: or 1802-1995, bjørk 1698-1928 og selje 1815-1889 e.Kr.

Hvis barken eller ubearbeidet vankant (*barkkant*) er bevart på en trestamme eller et treemne, vil den ytterste årringen fortelle i hvilket år treet sluttet å vokse eller ble hogd. Dette er grunnprinsippet for dendrokronologisk datering både i naturmiljø og av historisk og arkeologisk materiale (Eckstein et al., 1984). Ettersom hovedresultatet av en dendrokronologisk datering er bestemmelsen av hogståret, er det viktig at dateringsobjektets overflate er intakt, det vil si at den ytterste ringen under barken er urørt. Mangler barkkanten eller deler av geitveden (yten) kan man benytte seg hos noen treslag av kjernevedstatistikk for å avgrense det sannsynlige tidsrommet for hogsten noe nærmere.

REFERANSER

- Eckstein D, Baillie MGL and Egger H. (1984) *Dendrochronological Dating*, Strasbourg: European Science Foundation.
- Holmes RL. (1983) Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement. *Tree-Ring Bulletin* 43: 69-78.
- Kirchhefer AJ. (2001) Reconstruction of summer temperature from tree-rings of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in coastal northern Norway. *The Holocene* 11: 41-52.
- Kirchhefer AJ. (2005) A discontinuous tree-ring record AD 320-1994 from Dividalen, Norway: inferences on climate and treeline history. In: Broll G and Keplin B (eds) *Mountain and Northern Ecosystems - Studies in Treeline Ecology*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 219-235.
- Speer JH. (2010) *Fundamentals of tree-ring research*: University of Arizona Press.

