



KULTURHISTORISK
MUSEUM
UNIVERSITETET I OSLO
FORNMINNESEKSJONEN

Postboks 6762,
St. Olavs Plass
0130 Oslo

RAPPORT

ARKEOLOGISK UTGRAVNING

**E18 Rugtvedt-Dørdal delrapport,
Steinalderlokaliteten Hegna Øst 2**

STOKKE ØSTRE, 24/3

BAMBLE KOMMUNE, TELEMARK

FELTLEDER: John Asbjørn Havstein /
Anja Mansrud

PROSJEKTLEDER: Steinar Solheim



Oslo 2016



KULTURHISTORISK
MUSEUM
UNIVERSITETET
I OSLO

Gårds-/ bruksnavn Stokke Østre	G.nr./ b.nr. 24/3
Kommune Bamble	Fylke Telemark
Saksnavn E18 Rugtvedt-Dørdal	Kulturminnetype Boplassfunn (STA)
Saksnummer (KHM) 2010/15462	Prosjektkode 220191
Grunneier, adresse	Tiltakshaver Statens vegvesen
Tidsrom for utgravning 14.05-11.09 2014	M 711-kart/ UTM-koordinater/ Kartdatum WGS_1984_UTM_Zone_32N N: 6543194,16 Ø: 538890,50
ØK-kart Stokkevannet	ØK-koordinater CD024-5-2
A-nr. 2013/398	C.nr. C59645
ID nr. (Askeladden) 145397	Negativnr. (KHM) Cf34845, Cf35004 (fotogrammetri)
Rapport ved: John Asbjørn Havstein	Dato: 13/1-2017
Saksbehandler: Almut Schülke	Prosjektleder: Steinar Solheim

SAMMENDRAG

Hegna øst 2 ble registrert som ID 145397 av Telemark fylkeskommune i forbindelse med reguleringsplan for ny E18 (Olsen 2011: 135). Det ble gravd tre prøvestikk, hvorav to var positive. Lokaltetens areal var anslått til å være 115 m². Den lå 37–38 moh., tilsvarende en strandlinjedatering til 5900–5500 f.Kr.

Totalt ble det funnet 2460 littiske artefakter på lokaliteten. Det littiske materialet var spredt over store deler av flaten, men to områder pekte seg ut med høyere funnfrekvenser. Ett område er tolket som et aktivitetsområde knyttet til et ildsted, mens et annet trolig er spor etter aktivitet og deponering av avfall knyttet til produksjon av bergartsøkser. Én C14-datering daterer lokalitetene til seinmesolitikum.

INNHold:**1 Innhold**

.....	1
2 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN	6
3 DELTAGERE, TIDSRUM	6
4 BESØK OG FORMIDLING	7
5 LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER.....	9
5.1 Lokaltopografi.....	11
6 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET	13
6.1 Problemstillinger – prioriteringer	13
6.2 Problemstillinger for Hegna Øst 2.....	13
6.3 Utgravningsmetode og utgravningens forløp	13
6.4 Kildekritiske problemer	17
7 FUNNMATERIALE	17
7.1.1 Katalogiseringsstrategier	18
7.2 Råstoff	20
7.2.1 Flint	20
7.2.2 Bergart og metarhyolitt.....	20
7.2.3 Øvrig råstoff	21
7.3 TYPOLOGI OG TEKNOLOGI	21
7.3.1 Flint	21
8 STRUKTURER	24
9 FUNNSPREDNING OG AKTIVITETSOMRÅDER.....	26
10 NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER	34
10.1 Strandlinjedatering	34
10.2 C14-datering	34



10.3	Typologi og teknologi	34
11	VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON	34
12	LITTERATUR.....	37
13	VEDLEGG.....	53
13.1	Tilveksttekst, C59645	53
13.2	Fotoliste	54
13.3	Arkivert originaldokumentasjon	57
13.4	Vedlagte rapporter	57



RAPPORT FRA ARKEOLOGISK UTGRAVNING

Hegna Øst 2

STOKKE ØSTRE, 24/3, BAMBLE, TELEMARK

2 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN

Utgravningsprosjektet E18 Rugtvedt-Dørdal ble etablert i forbindelse med reguleringsplan for ny firefelts E18 mellom Rugtvedt – Dørdal, Bamble kommune, Telemark. Planen omfatter sluttgyldig traséforløp, riggområder, massedeponier og tilhørende anleggsveier. Statens vegvesen er tiltakshaver. Det arkeologiske prosjektet skal undersøke 33 automatisk fredete kulturminner i tidsrommet 2013-2015. Prosjektets faglige, økonomiske og administrative rammer er regulert av KHMs prosjektplan av 25.6.2013.

I feltsesongen 2014 undersøkte E18 Rugtvedt-Dørdal totalt tjue lokaliteter, hvorav nitten er fra steinalder og en fra jernalder-middelalder. Alle lokaliteter er omtalt i egne delrapporter.

I denne delrapporten presenteres resultater fra utgravning av en steinalderlokalitet; Hegna øst 2 (ID 145397).

3 DELTAGERE, TIDSROM

Undersøkelsen av Hegna øst 2 foregikk i tidsrommet 14.05-11.09 2014. Anja Mansrud var utgravningsleder fram til 4. juli. John Asbjørn Havstein hadde daglig ansvar for feltarbeidet på lokaliteten under hele perioden; som assisterende feltleder fram til 4. juli, og som utgravningsleder fra 21. juli. Det ble benyttet ett dagsverk på maskinell avtorving, 78 på konvensjonell undersøkelse, 1 på snitting og dokumentasjon av strukturer, og 1 dagsverk på maskinell fflateavdekking avslutningsvis.

Navn	Stilling	Periode	Dagsverk
Anja Mansrud	Utgravningsleder	14.05-02.07	3
John Asbjørn Havstein	Assisterende feltleder	21.05-11.09	18
Iselin Byggstøyl	Assisterende Feltleder	30.06-02.07	3
Solveig Lyby	Feltassistent	21.05-11.09	18
Aija Macane	Feltassistent	21.05-02.07	16
Anne Margrete Scheffler	Feltassistent	22.05-13.06	13
Rossano Cherubini	Feltassistent	07.08-11.09	6
Ingrid Bjerkeseth Vinvad	Feltassistent	27.05-28.05	2
Gjermund Christensen	Feltassistent	11.09	1
Hilde Melgaard	Feltassistent	14.05	1
Sum			81



Tabell 1 Deltagere, tidsrom og dagsverk benyttet i undersøkelsen av Hegna øst 2**4 BESØK OG FORMIDLING**

Formidling er et viktig satsningsområde for KHM, og det er satt av 4 % av samlet arbeidstid i felt til formidling. Det har vært gjennomført ulike formidlingstiltak, som blant annet har omfattet kontakt med media, publikumsformidling i felt, presentasjon av prosjektet i faglige og populærvitenskapelige fora, samt på Norark.no, og Facebook. En samlet oversikt over formidling i prosjektet er presentert i tabellen under. Av viktig formidling som ikke er synliggjort i tabelloversikten er regelmessige besøk på lokalitetene av grunneiere, lokalbefolkning, tiltakshaver, kolleger og ulike entreprenører.

Måned/år	Type	Tittel
2013		
August	Avisoppslag, Varden	«E18 endrer Telemarks historie»
August	Norark.no	«E18 Rugtvedt-Dørdal. Lokaliteter fra eldre og yngre steinalder samt gravminner, bosetningsspor og hulveier fra jernalder.»
September	Avisoppslag, Varden	«Setter Bamble på spissen»
September	Norark.no	«Begivenhetsrike uker i Bamble. Nytt fra E18 Rugtvedt-Dørdal.»
September	Omvisning	3. klasse Rugtvedt Barneskole
September	Omvisning	3. klasse Rugtvedt Barneskole
September	Omvisning	4. klasse Rugtvedt Barneskole
September	Omvisning	5. klasse Rugtvedt Barneskole
September	Omvisning	Omvisning for Arkeologisk studentforening, IAKH, UiO
September	Omvisning	Omvisning for ansatte ved Vestfoldbaneprosjektet, KHM
Oktober	Avisoppslag, Varden	«Ligger Bamble eldste hus her?»
Oktober	NRK Telemark	«Leter etter Bambles eldste hus»
Oktober	Norark.no	«Mesolittiske kokegropor og middelalderske hulveier? Sesongavslutning 2013 ved E18 Rugtvedt-Dørdal.»
November	Norsk Arkeologmøte, foredrag	Resultatbørs: E18 Rugtvedt-Dørdal. Undersøkelser av steinalderboplasser, gravhauger og hulveier
November	Norsk Arkeologmøte, poster	"Stem på Telemarks tarveligste stenøxe"
Diverse	Omvisning	Omvisning for personer i lokalmiljøet
2014		
Februar	KHM, foredrag	"Steinalder i fokus"
Februar	KHM, foredrag	"Fortellerstund i Historisk museum"
April	Norark.no	"E18 Rugtvedt-Dørdal 2014: 20 lokaliteter, 20 arkeologer, 20 uker!"
April	Norark.no	"Oslofjorden - et sentralområde for forståelsen av steinalderens kystbosetning?"
Mai	NRK Telemark	"Bygger fremtiden oppå fortiden"
Mai	NRK Radio	"Steinalderens teknologi"
Mai	NRK Radio	P1 Nyhetsmorgen "Funn langs ny E18"
Mai	Nicolay arkeologisk tidsskrift	"Erfaringer med heldigital dokumentasjon på Kulturhistorisk museums"

		arkeologiske undersøkelser"
Mai	Nicolay arkeologisk tidsskrift	"E18 Rugtvedt-Dørdal. Prosjektet og potensialet"
Juni	Avisoppdrag, Telemarksavisa	"Kritisk til arkeologiske kostnader"
Juli	NRK Radio	"Steinalderboplass"
Juli	Norark.no	"E18 Rugtvedt-Dørdal"
August	NRK Telemark	"Er dette vikingenes E18?"
August	NRK Telemark	"Fant jernaldergrav i Bamble"
August	Norark.no	"Et forsøk på å fylle et "tomrom" i Bambles historie"
August	Omvisning	Statens Vegvesen
September	Omvisning	Studenter og ansatte ved Christian Albrechts Univesität, Kiel
September	Omvisning	4. klasse, Kroken barneskole
September	Omvisning	1. klasse, Rugtvedt skole
Oktober	NRK Telemark	"Vet mer om steinalderens teknologi"
Oktober	Norark.no	"Bruk av drone på E18-prosjektet"
November	Norsk Arkeologmøte, poster	"Fra analog til digital"
November	Norsk Arkeologmøte, poster	"På gamlemåten - eller slik ville nok Sigurd gjort det"
November	Norsk Arkeologmøte, poster	"Forunderlige oldsaker fra Telemarks steinalder"
November	Norsk Arkeologmøte, foredrag	Resultatbørs: E18 Rugtvedt-Dørdal. Undersøkelser av steinalderboplasser, gravhauger og hulveier
November	KHM, Foredrag	"Fotogrammetri som metode for feltdokumentasjon"
November	Foredrag	Statens vegvesen
2015		
Januar	Avisoppdrag, Varden	"Bambles forhistorie - verdt hver krone"
April	KHMs forskningsdag, foredrag	"Spredning og bruk av metaryolitt i Oslofjordsområdet"
April	Socio-environmental dynamics over the last 12,000 years, foredrag	"Towards a refined understanding of Mesolithic coastal landscapes. New investigations on human-environment interactions in Telemark, Norway"
Mai	NRK Telemark	"Steinalder-bamblingen var raus"
Mai	NRK Radio	"Siste sesong med arkeologi langs E18 i Bamble"
Mai	Norark.no	"Undersøkelser av fem tidligmesolittiske lokaliteter langs E18 i Bamble"
Mai	Omvisning	Sannidal skole, Kragerø, 3. trinn
Juni	telemark.no	"Steinalder i Bamble. Vår eldste historie"
Juni	Omvisning	Sannidal skole, Kragerø, 2. trinn
Juni	Omvisning	Rugtvedt skole, Bamble, 2. trinn
Juni	Omvisning	Riksantikvaren
Juni	Omvisning	Statens vegvesen
Juni	Omvisning	Telemark fylkeskommune
Juni	Omvisning	Tromsø Museum
Juli	Avisoppdrag, Telemarksavisa	Månedens kulturminne: Steinalder i Bamble. Vår eldste historie
Juli	Forskning.no	"Her lagde nordmenn verktøy for 11 000 år siden."
September	Meso 2015, foredrag	"From log boats to rubber tires. The E18 Rugtvedt-Dørdal project, Telemark, Southern Norway"
November	Bamble, foredrag	Folkemøte i Bamble, SVV og KHM.
November	Avisoppdrag, Varden	«Oldtidsfunn på E18-parsellen»
2016		

Februar	KHM, foredrag	«Registreringer og utgravninger langs E18». Samarbeidsmøte, KHM og Fylkeskommunene
---------	---------------	------------------------------------------------------------------------------------

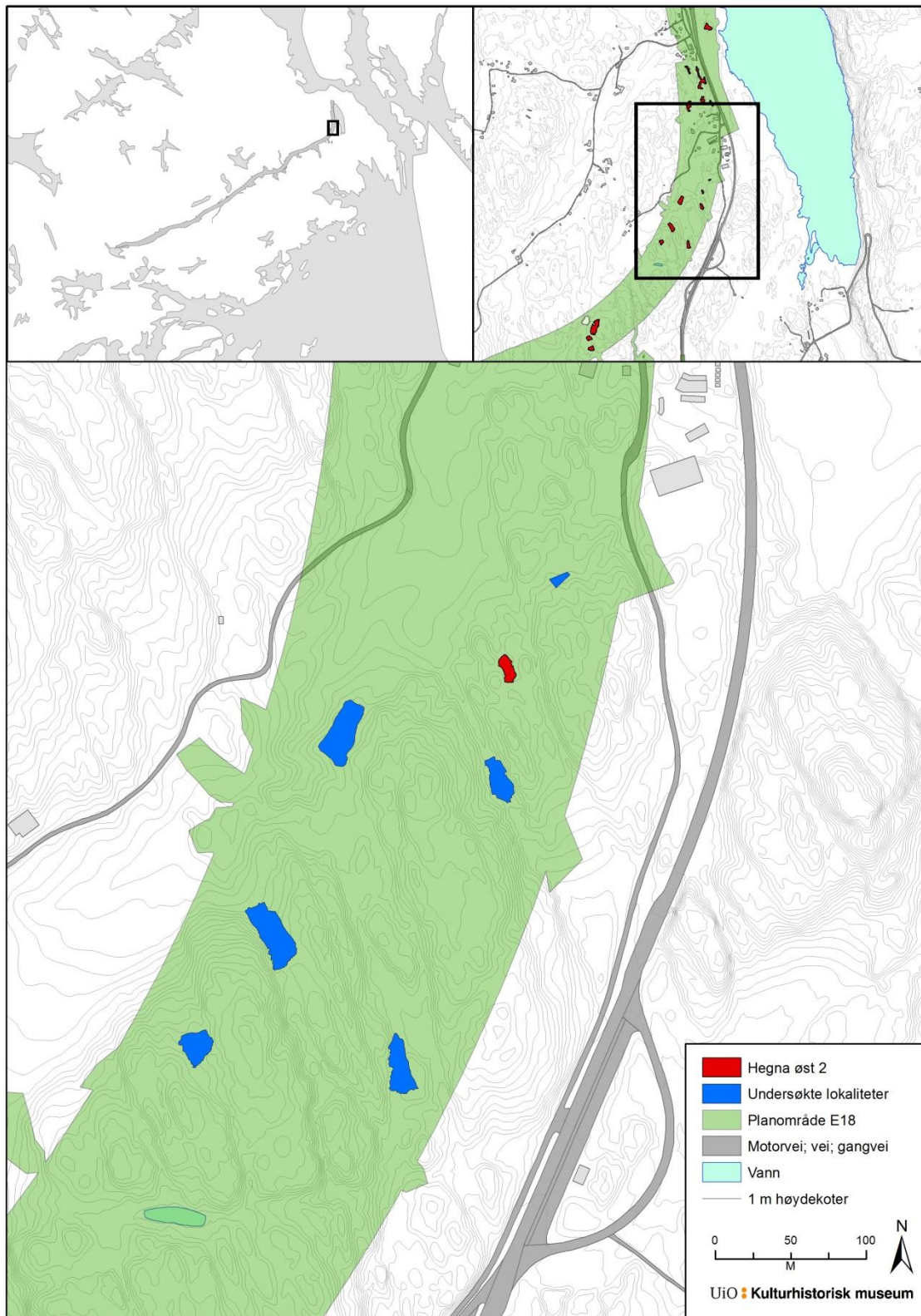
Tabell 2 Oversikt over følgende formidlingstiltak gjennomført i 2013-2016.

5 LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER

Tiltaket omfatter en 16,8 km lang trasé mellom Rugtvedt i nordøst og Dørdal i sørvest. Traséen ligger mellom 2,5 og 5 kilometer inn i landet og forløper parallelt med Telemarks skjærgårdskyst. Geologisk er Bambleområdet en del av den store forkastningen langs sørlandskysten, som dannes av bergarter av prekambrisk grunnfjell, især diorittisk og granittisk gneis og amfibolitt (Dons 1975). I deler av traséen er det observert gabbro og kvartsitt. Følgelig er berggrunnen, og dermed de naturlige rammebetingelser, av en helt annen karakter enn de permiske lavaer som utgjør Oslofeltet øst for Frierfjorden (Bargel 2005), hvor tidligere arkeologiske storprosjekter (som E18- og Vestfoldbaneprojektet) har blitt gjennomført.

Terrenget stiger i øst-vestlig retning, fra Stokkevannet i øst, 21 meter over havet, til høyder opp til 150 moh. lengre vest. Landskapet er i hovedsak småkupert, med koller og til dels med bratte fall, og skogdekket, delvis med tynt løsmassedekke. Kun mellom Stokke og Bamble og ved Vestre Rosland finnes det større sammenhengende områder med god og svært god jordbrukskvalitet (sand og leire). Avsetningene her er havavleiringer fra postglacial tid (NGU, <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>).

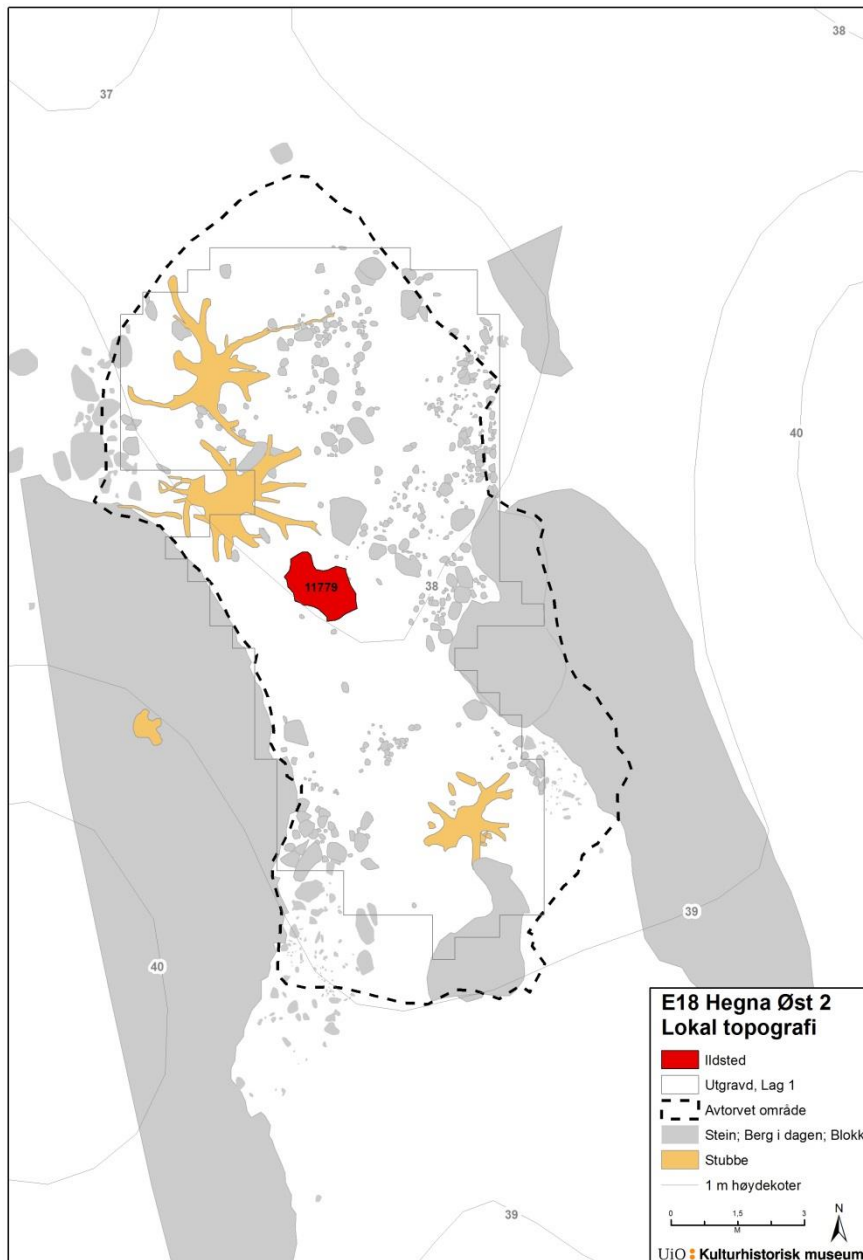
Området som omfattes av tiltaket samt nærliggende områder er rike på kulturminner helt tilbake til preboreal tid og opp til middelalder moderne tid (Meyer 2008, Demuth 2010, Olsen 2012). Det er imidlertid gjennomført få arkeologiske utgravninger i området, med unntak av en seinmesolittisk boplass ved Rugtvedt som ble undersøkt i 1993 (Odgaard 1993). Telemarks steinalder har med ulike perspektiver blitt behandlet i flere arbeider (Mikkelsen 1989, Amundsen 2000, Glørstad 2005) og i forvaltningsprosjekter (f.eks. Persson (red.) 2013).



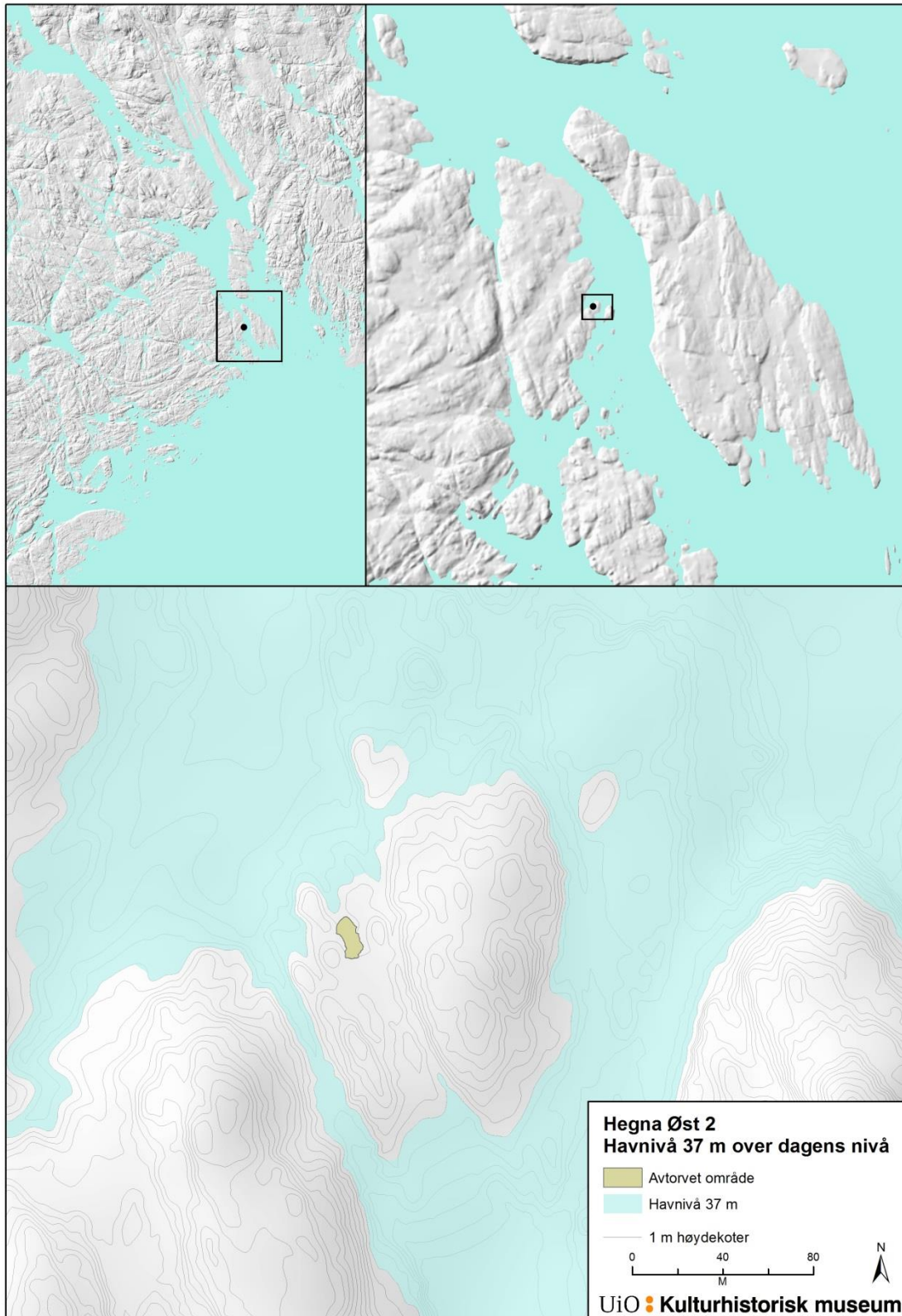
Figur 1 Lokalitetens beliggenhet i dagens landskap og relasjonen til øvrige undersøkte lokaliteter.

5.1 LOKALTOPOGRAFI

Lokaliteten lå på en liten flate omkranset av berg i øst og vest og stigende terreng i sør (figur 1, 2). Lokaliteten var bevest med et par store grantrær, mindre bjørketrær og lav undervegetasjon. Jordsmonnet var podsolert og med et tynt torvlag. Det fantes en del stein av varierende størrelse på flaten, spesielt i den nordlige delen. På enkelte deler av flaten var massene grusholdige. I seinmesolittisk tid, ved 35–36 meter høyere havnivå, har undersøkelsesområdet ligget på en strand omgitt av svaberg. I nord har det vært en naturlig havn (figur 3).



Figur 2 Topografiske trekk og utgravningsfeltet ved Hegna øst 2.



Figur 3 Lokalitetens beliggenhet med havnivå 37 m over dagens nivå. Hegna Øst 2 har ligget på innsiden av en øy, sentralt plassert i Stokkesundet.

6 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET

6.1 PROBLEMSTILLINGER – PRIORITERINGER

Med utgangspunkt i eksisterende kunnskapsstatus ønsker KHM å fokusere bruken av kystsonen på mikro- og makronivå gjennom følgende overordnede problemstillinger:

1. *Lokaliteter i kystsonen: funksjonell, sosial og økonomisk dynamikk og mangfold*
 - Kystnære eller strandbundne lokaliteter: Forskjellige funksjoner og samfunnsmessig betydning (sosial, økonomisk, kommunikativ, kosmologisk, tafonomisk)
 - Sammenheng mellom menneskelige aktiviteter og steder (forskjellige former av romslig organisasjon, aktiviteter og avfallshåndtering)
2. *Mennesker og kystsonen: variasjon og kontinuitet*
 - Kystsonens bruk: Samtidig variasjon og diakron utvikling
 - Kystmiljøets utvikling og utnyttelse, spesielt i forhold til ressurser og råstoffutnyttelse

Utforskningen av disse problemstillingene vil være med til å belyse de lange linjene i Sørøst-Norge i forhistorisk tid (Schülke og Lønaas 2013:11).

6.2 PROBLEMSTILLINGER FOR HEGNA ØST 2

En problemstilling forut for undersøkelsen var å avklare lokalitetens funksjon og bruk innenfor et større bosetningssystem. Gjennom undersøkelsen skulle det skaffes til veie et datamateriale for å sammenligne Hegna øst 2 med de jevngamle boplassene ved Stokke/Polland og Hegna øst. På grunn av det avgrensede landskapsrommet ble det antatt at omfanget av aktivitet på Hegna øst 2 var begrenset. Hvordan kunne aktiviteten sees i sammenheng med de større seinmesolittiske lokalitetene undersøkt av prosjektet? Kunne man spore spesialisert aktivitet på lokaliteten, eller ville funnmaterialet vise til samme funnsammensetning som øvrige lokaliteter fra seinmesolitikum og nøstvetfasen?

6.3 UTGRAVNINGSMETODE OG UTGRAVNINGENS FORLØP

Totalt ble 127 m² avtorvet med gravemaskin (1 dagsverk). Det ble deretter gravd prøveruter over hele flaten med tre meters mellomrom. Allerede i denne delen av undersøkelsen ble det påtruffet littiske funn og dermed flere interessante situasjoner som ble antatt å kunne belyse boplassaktivitetene og gi et innblikk i den romlige organiseringen av flaten.

Det ble derfor besluttet å undersøke hele flaten, og det ble gjennomført en konvensjonell undersøkelse av meterruter oppdelt i kvadranter i 10 cm dype lag (figur 4). Totalt ble 105 m² undersøkt i lag 1 (tabell 3). Det var ikke mulig å påvise stratigrafiske variasjoner i undergrunnen, men den vertikale funnfordelingen ga i enkelte områder indikasjoner på kulturskapte forhold. Et område i lokalitetens nordlige del inneholdt funn ned til 60 cm dybde (figur 5).

Det ble påvist ett ildsted sentralt på lokalitetsflaten under den konvensjonelle undersøkelsen. Ildstedet ble rensert og dokumentert i plan med tegning og foto og deretter snittet og dokumentert i profil.

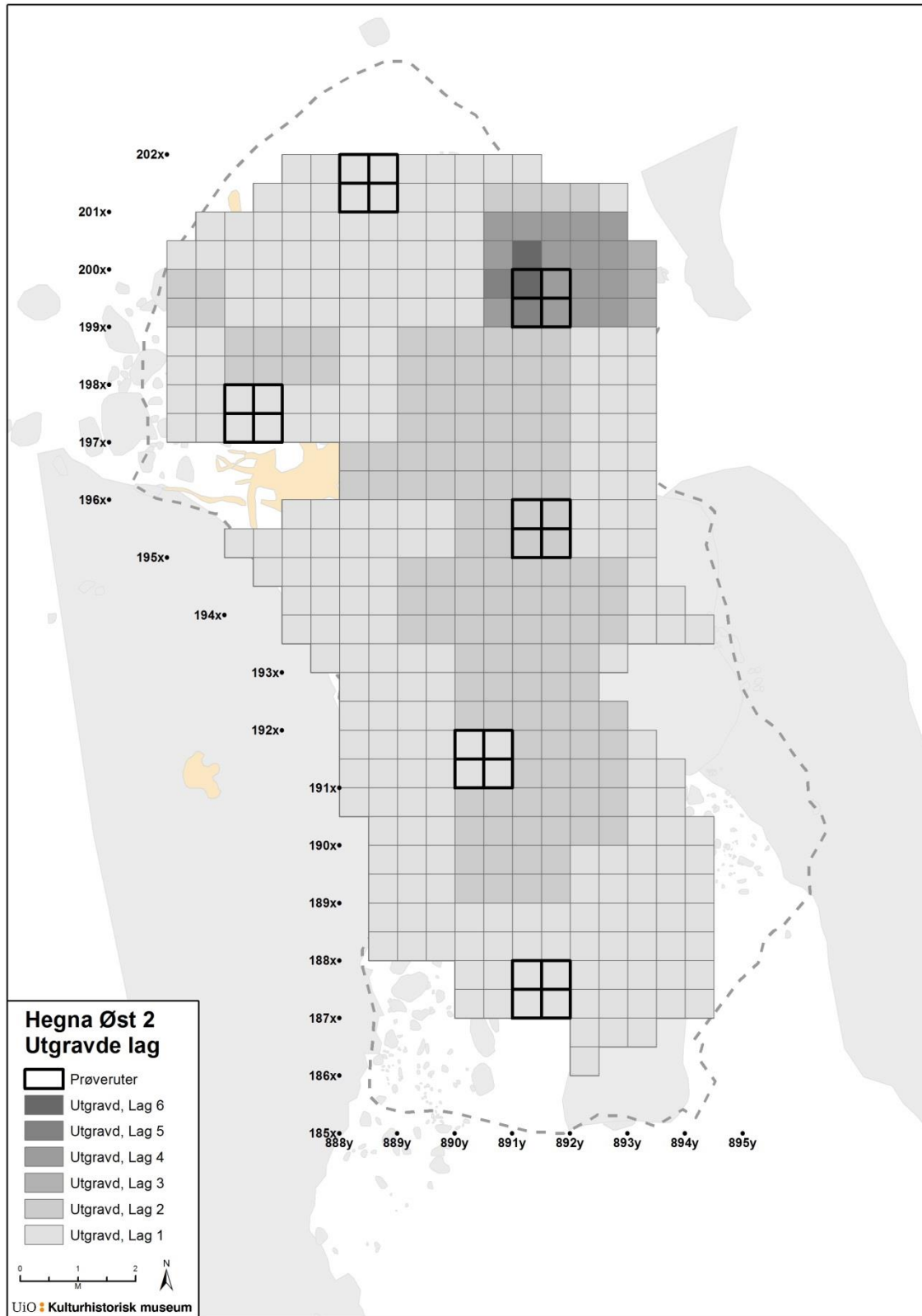
Avslutningsvis ble 146 m² avdekket med gravemaskin uten at ytterligere strukturer ble påvist.

	Flint	Bergart	Bergkrystall	Sandstein	Total	Areal	Funn per kvadratmeter
Lag 1	1632	254	1	2	1889	105	18
Lag 2	215	114	1		330	41	8
Lag 3	21	68			89	9	10
Lag 4	20	92			112	7	16
Lag 5	5	28			33	3	11
Lag 6		7			7	2	4
Total	1893	563	2	2	2460	167	15

Tabell 3 Vertikal funnfordeling på Hegna øst 2



Figur 4 Oversiktsbilde fra Hegna øst 2. Bildet øverst er tatt mot sør, mens bildet under er mot nord.



Figur 5 Oversikt over gravde lag på Hegna øst 2.

6.4 KILDEKRITISKE PROBLEMER

Hegna øst lå i et skogkledd område, og det har stått flere store trær på flaten som trolig har påvirket funnspredningen på deler av lokaliteten. Det ble påvist tre funnkonsentrasjoner som kan representere knakkesituasjoner og deponering av avfall. En av disse lå nær og til dels under en stor rot. Foruten disse naturlige forstyrrelsene virket lokaliteten å være uberørt av moderne aktivitet.

7 FUNNMATERIALE

Det ble funnet 2460 littiske artefakter (tabell 4). Av disse var 77 % flint, 19,6 % bergart, 3,2 % metarhyolitt, 0,8 % bergkrystall og 0,8 % sandstein.

Type	Variant	Flint	Bergkrystall	Bergart	Metarhyolitt	Sandstein	Antall	Prosent
Makroavslag	Ubearbeidet	2		99	5		106	4,3
	Skraiper	1		1			2	0,1
	Retusjert	1					1	0,0
Avslag	Ubearbeidet	398		155	31		584	23,7
	Skraiper	3					3	0,1
	Retusjert	4					4	0,2
	Hengsels-	57					57	2,3
	Stikkel	3					3	0,1
	Stikkelavslag	6					6	0,2
Fragment	Ubearbeidet	701	1	218	41		961	39,1
	Skraiper	9					9	0,4
	Bor	1					1	0,0
	Retusjert	12					12	0,5
	Stikkel	3					3	0,1
	Multiredskap	1					1	0,0
Splint	Ubearbeidet	482	1	2	1		486	19,8
Kjerne	Konisk	1					1	0,0
	Bipolar	13					13	0,5
	Plattform-	3					3	0,1
	Håndtaks-	4					4	0,2
Kjerne-fragment	Plattformavslag	1					1	0,0
	Ryggflekke	2					2	0,1
	Prepareringsavslag	32					32	1,3
	Sidefragment	14					14	0,6
	Av bipolar kjerne	3					3	0,1
	Skraiper	1					1	0,0
	Øvrige	6					6	0,2
Knoll/råstoff	Bearbeidet	4					4	0,2

	Ubearbeidet	2					2	0,1
Smalflekk	Ubearbeidet	1					1	0,0
Mikroflekk	Ubearbeidet	121					121	4,9
	Retusjert	1					1	0,0
Pilspiss	Tange-	1					1	0,0
Øks	Nøstvet			8	1		9	0,4
Slippeplate	Slippeplate					2	2	0,1
Total		1894	2	483	79	2	2460	100

Tabell 4 Funnmaterialet fra Hegna øst 2

7.1.1 KATALOGISERINGSSTRATEGIER

For å sikre en enhetlig katalogisering ved E18 Rugtvedt-Dørdal er det utarbeidet en felles katalogiseringsstrategi og -mal. Malen bygger katalogiseringskategoriene til Vestfoldbaneprosjektet, som tar utgangspunkt i Helskog, Indrelid og Mikkelsens «*Morfologisk klassifisering av slåtte steinartefakter*» fra 1976, interne katalogiseringsdokumenter ved KHM (Matsumoto 2006), samt sedvaner fra tidligere større forvaltningsprosjekter (Melvold et al. 2014). På bakgrunn av erfaringer fra E18 Bommestad-Sky og Vestfoldbaneprosjektet, har E18 Rugtvedt-Dørdal foretatt enkelte endringer av malen samt hvordan selve katalogiseringen skulle gjennomføres. Det var ønskelig at katalogiseringen skulle tilpasses den enkelte lokalitet, samtidig som sammenlignbarheten mellom de ulike lokalitetene ble ivaretatt.

På flere lokaliteter ved de to overnevnte prosjektene ble det gjennomført en såkalt utvidet katalogisering. Ved en utvidet katalogisering heves dokumentasjonsnivået for å ta større hensyn til teknologiske aspekter ved funnmaterialet. Et teknologisk fokus kan gi økt informasjon om råstoffstrategier, reduksjonssekvenser og romlig organisering innad på en lokalitet (se Solheim og Damlien 2013; Melvold og Persson 2014; Reitan og Persson 2014). I det følgende presenteres kategoriene som ligger til grunn for den utvidete katalogiseringen:

1. Råstoff og inndeling av flinttyper

For å øke sammenlignbarheten mellom lokalitetene innad på prosjektet, er det utarbeidet en overordnet flinttypeinndeling. En overordnet flinttypeinndeling muliggjør synkrone og diakrone studier av råstoffstrategier. Inndelingen er basert på visuelle karakteristikker som tekstur, farge og glans/matthet. Flinten deles i fire *hovedkategorier*: fin flint (1), matt, fin flint (2), matt, grov flint (3) og ubestemt/usikker (4). De fire hovedgruppene er inndelt i *undergrupper*: Fin flint: senon (S), danien (D) og bryozo (B); Matt, fin flint: danien (D) og bryozo (D); Matt, grov flint: danien (D) og bryozo (B); Ubestemt: Brent, patinert (P) og ubestemt (U). Hoved- og undergruppene er felles for alle lokaliteter. Undergruppene kan videre inndeles *varianter*, og gis nummer fortløpende. En matt, fin gråmelert danienflint vil eksempelvis bli betegnet 2D1 (hovedgruppe 2, undergruppe D, variant 1). Denne koden føres i «spes.materiale» i Steinalderbasen. En lignende inndeling bør også gjelde bergartsmaterialet, og de de ulike typene føres i «spes.materiale».

2. Primære og sekundære avslag



Primære og sekundære avslag stammer fra den innledende formgivningen av en flintknoll. Primære avslag er de første avslagene som er slått av og er helt dekket av cortex, mens sekundære avslag har ett avspaltningssarr og er delvis dekket av cortex. Dersom en hel knoll er innledende formgitt og redusert på en lokalitet skal det i teorien finnes cortex på omkring 60-90 % av avfallsmaterialet (Eigeland 2015:109). Primære og sekundære avslag føres i «variant» eller under «beskrivelse».

3. Størrelse

Størrelsen på avslag kan si noen om størrelsen på knoller/emner, utnyttelsesgrad, lengden på produksjonssekvenser. Som hovedregel skilles makroavslag (> 4 cm) ut. Dersom det er aktuelt kan alle avslag måles og mål føres i «største mål». Alternativt kan man legge inn avslag med 1 cm nøyaktighet, slik at avslag mellom 1 til 2 cm er oppført med 2 cm som største mål, avslag mellom 2,1 til 3 cm er oppført med 3 cm som største mål og så videre.

4. Diagnostiske avslag

Ulike diagnostiske avslag som hengselavslag, bipolare avslag, flekkelignende avslag, bikonvekse avslag, vingeavslag og splittede avslag kan skilles ut, og disse føres i «variant»-feltet. Diagnostiske avslag knyttet til kjernepreparering legges inn som «kjerne-kjernefragment-avslagstype». Eggopp-skjerpingsavslag fra økser legges inn som «øks-eggopp-skjerpingsavslag».

5. Flekkematerialet

Breddemål legges inn alle flekker, mens lengde måles i utgangspunktet kun på hele flekker. Flekkefragmenter kan måles dersom det er aktuelt, for eksempel ved mistanke om en bevisst seksjonering (Sjöström & Nilson 2009). Grad av regelmessighet/parallelitet bør bemerkes, og kan føres under «beskrivelse». Følgende fragmenteringskategorier gjelder: proksimalfragment, midtfragment/medial, distalfragment, flekke uten proksimal og flekke uten distal. De to sistnevnte føres under «beskrivelse».

I forkant av katalogiseringen ble det holdt strategimøter for hver lokalitet for å vurdere hvordan katalogiseringen skulle organiseres og nivået på dokumentasjonen. Dokumentasjonsgraden måtte nødvendigvis justeres fra lokalitet til lokalitet, avhengig av problemstillinger, funnmengde og potensialet i funnmaterialet. Når det gjelder selve gjennomføringen av katalogiseringen så har E18 Bommestad-Sky hatt gode erfaringer med å katalogisere etter konsentrasjoner, situasjoner eller andre romlige aspekter, og E18 Rugtvedt-Dørdal har også benyttet dette utgangspunktet når det har fungert for den enkelte lokalitets karakter. Det har vært viktig for oss å legge opp individuelle framgangsmåter og strategier slik at den enkelte lokalitets egenart framheves innenfor en felles ramme og forståelse.

7.2 RÅSTOFF

7.2.1 FLINT

Det er skilt ut sju ulike flinttyper i funnmaterialet, og i tillegg tilkommer patinert (P) og ubestembar (U) flint (tabell 5). Sistnevnte kategori omfatter også et fåtall brente gjenstander. Det var utfordrende å typebestemme flinten på grunn av dens morfologi. Det flinttypeinndelte materialet er derfor begrenset og består av 256 gjenstander (13,5 %). Flinttypeinndelingen bør derfor brukes med forsiktighet, men gir likevel inntrykk av ulike reduksjonssekvenser på lokaliteten.

Det er ikke påvist tydelige forskjeller i fordeling av gjenstandstyper i ulike flinttyper, med ett mulig unntak for fin, mørk senonflint (1S1 og 1S2). Det kan se ut som typene utelukkende har vært brukt i primærproduksjon. Foruten mikroflekker, hvorav én retusjert, er fin senonflint kun representert med én konisk og to bipolare kjerner. Det er mulig denne flinten har vært forbeholdt framstilling av skarpe skjæreegger fremfor formelle redskaper, der mikroflekker, og i siste fase bipolar reduksjon, har bidratt til å maksimere utnyttelsen av flinten.

673 funn har cortex (35 %), og av disse er 47 definert som primær- og sekundæravslag (2,5 %). Innledende formgivning er lavt representert i materialet, men det er blitt funnet små flintknoller som har vært testet på lokaliteten.

Kategori	Flinttype/overordnet	Variant/beskrivelse	Antall	Prosent
Fin flint 1	Senon (1S)	1S1. Svart til opak grå, tynn regelmessig cortex.	20	7,8
		1S2. Svart med lett brunskjær, grå flekker, grov cortex som drypper inn i flinten.	4	1,6
	Danien (1D)	1D1. Svært fin lys til mellomgrå, eventuelt blåskjær.	24	9,4
Matt, fin flint 2	Bryozo (2B)	2B1. Brungrå, halvmatt, skarpt avgrenset grov cortex.	21	8,2
	Danien (2D)	2D1. Matt, fin lys grå med mellomgrå sjatteringer, lett heterogen, noen urenheter.	20	7,8
		2D2. Svært fin, matt til halvmatt, mørk koksgrå til svart, regelmessig lett cortex.	37	14,5
Matt, grov flint 3	Danien (3D)	3D1. Mellomkornet, mellomgrå, eventuelt med brunskjær, homogen, jevn beige cortex.	9	3,5
Ubestemt 4	Brent (U)		139	-
	Patinert (P)		110	43,1
	Usikker/ukjent (U)		10	3,9

Tabell 5 Typeinndelt flint. Kategorien brent (U) omfatter her alle varmpåvirkete funn, og dermed også funn som er flinttypebestemt.

7.2.2 BERGART OG METARHYOLITT

Det er identifisert tre ulike bergartstyper, kalt B17, B18 og B19 (tabell 6). Typeinndelingen er basert på bergartens morfologi og er gitt benevnninger i tråd med bestemmelser av bergarter fra prosjektets øvrige lokaliteter. Erosjon og forvitring har påvirket bergartens utseende, men all bergart fra lokaliteten er definert til en av de tre

typene. 1,8 % av bergarten, fordelt på alle tre typene, har rest av cortex. Den begrensede mengden cortex gjør det vanskelig å utlede informasjon om fra hvor og hvordan råstoffet er sanket.

Nummer	Beskrivelse	Erodert	Antall
B17	Mellom- til grovkornet		245
B18	Finkornet, lett	x	7
B19	Finkornet, homogen, grå	x	232

Tabell 6 Oversikt over bergart

Det foreligger også 79 funn av metarhyolitt, tilsvarende 3,2 % av alle funn. Flere av avslagene og fragmentene kan sammenføres med et brukket økseemne. Alle funnene av metarhyolitt stammer trolig fra samme råstoffemne.

Det forekommer en eller to fragmenterte slipeplater av sandstein. Ett fragment har tydelig konvekst slipt parti. Flere av fragmentene kan settes sammen, men det er uvisst om alle stammer fra samme slipeplate. Råstoffet og funnsammenhengen tyder imidlertid på det.

7.2.3 ØVRIG RÅSTOFF

Det er funnet ett fragment og én splint av bergkrystall (tabell 4). Fragmentet har rest etter krystallens naturlige overflate.

7.3 TYPOLOGI OG TEKNOLOGI

7.3.1 FLINT

Av de 1894 funnene av flint er 97,7 % primærtilvirket og 2,3 % sekundærtilvirket. 23 % har rest av cortex, og 7 % er varmpåvirket.

7.3.1.1 REDSKAPER AV FLINT

44 funn er sekundærbearbeidet. Dette omfatter én tangespiss, stikler, retusjerte avslag, fragmenter og mikroflekker.

Tangespissen er av fin, grå daniensflint og måler 5,9 × 1,2 cm. Spissen er tilvirket på en flekke med odd i distalenden og dorsal A1-retusj i proksimalenden. Slagpunktet er fjernet. Lange og regulære dorsale fasetter fra begge ender indikerer sylindrisk flekketeknikk. Pilspissen kan med sannsynlighet dateres til neolitikum.

14 skrapere tilvirket på avslag og fragmenter er identifisert. Typene varierer i utforming og er av ulike flinttyper. Det forekommer også et kombinert redskap bestående av en

stikkelkant i én ende og skraperegg i den andre. Størrelsesmessig varierer skraperne mellom 1,7 cm og 6,5 cm i største mål.

Det er funnet én kraftig borspiss tilvirket på et fragment eller uregelmessig avslag. Boret har steil dorsal retusj langs to sidekanter, som møtes i en kraftig og tykk spiss som er noe avrundet, trolig etter bruk. Største mål er 2,1 cm.

Det er funnet seks stikler laget på avslag og fragmenter. Fire avslag, tolv fragmenter og én mikroflekk har retusj uten at de kan typebestemmes nærmere.

7.3.1.2 FLEKKER

Det er funnet 123 flekker og mikroflekker, hvilket utgjør 5 % av alle funn. 70 % av flekkematerialet er fragmentert (tabell 7). Den lavere frekvensen av medialfragmenter kan indikere at disse har inngått i sammensatte redskaper som er fjernet fra lokaliteten (Bjerck 1985: 78–79). Bredden varierer fra 0,4 til 0,8 cm, og lengden på hele mikroflekker er 1,2–3,2 cm.

Eigelands analyse viser at flekkematerialet er regelmessig. 76 % har plattformvinkel på ca. 90° og liten slagflaterest. Dette indikerer at trykkteknikk har vært dominerende på lokaliteten (Eigeland 2016).

	Hel		Proksimal		Midtfrag.		Distal		Total
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	
Mikroflekk	36	30	41	34	22	18	22	18	121
Flekk	1	1							1
Total	37		41		22		22		122

Tabell 7 Oversikt over fordeling av flekkefragmenter

7.3.1.3 KJERNER

Det er registrert 21 kjerner (1,1 %) og 59 kjernefragmenter (9,1 %) på morfologisk grunnlag. Kjernene fordeler seg som én konisk kjerne, sju plattformkjerner samt tretten bipolare kjerner.

Den koniske kjernen er av fin senonflint (1S1) og har mikroflekkeavspaltinger langs $\frac{3}{4}$ av omkretsen. Baksiden er dekket av cortex og har flere hengselbrudd. Plattformen er fasettert, og plattformvinkelen er omtrent 90°. Kjernens høyde er 2,2 cm, og plattformens største mål er 1,7 cm. Koniske kjerner opptrer vanligvis ikke i seinmesolittiske kontekster i Sørøst-Norge, hvor håndtakskjerner er ansett som vanligste kjernetype (Eigeland 2015: 65–68; jf. Jakslund 2001). Det er imidlertid identifisert koniske kjerner i seinmesolittiske kontekster på Sørlandet og på Vestlandet (Ballin 1999; Bergsvik 2002). Et annet trekk som ikke er regelmessig identifisert på seinmesolittiske mikroflekkekjerner, er fasettering av plattformene. Dette er dokumentert på Hegna øst 2 og også på den samtidige Stokke/Polland 8.

De bipolare kjernene utviser variasjon i form og flinttype, men er gjennomgående små og regulære. Fire har rest etter cortex. Det er også funnet fire flintknoller som kan illustrere størrelse og kvalitet på den lokale strandflintkilden. Største mål er 4,5 cm.

Kjernefragmentene består av 1 plattformavslag, 32 prepareringsavslag, hvorav flere fra plattformpreparering, 2 ryggflekker, 14 sidefragment samt 7 udefinerte kjernefragmenter.

7.3.1.4 AVFALLSMATERIALET

Avfallsmaterialet utgjør 87 % av all flint. 24 % av avfallsmaterialet er avslag, og 37 % er fragmenter. Kun 8 % av avfallsmaterialet av flint er varmepåvirket. Det foreligger kun 3 % primæravslag og 9 % sekundæravslag. Dette tyder på at innledende reduksjon av knoller har skjedd utenfor lokaliteten. 12 % av avslagene har hengselterminasjon, og det er mulig at deler av dette materialet kan settes i sammenheng med plattformpreparering.

7.3.1.5 REDSKAPER AV BERGART

Det er funnet ni økser eller emner til økser av bergart (tabell 8). Åtte av eksemplarene er tolket som uferdige økser eller emner til økser. Flere synes å ha gått i stykker under tilvirkningen.

Et forarbeid til en øks av metarhyolitt kan sammenføres med avslag fra produksjonen og viser at øksen har blitt tilvirket og forkastet på boplassen.

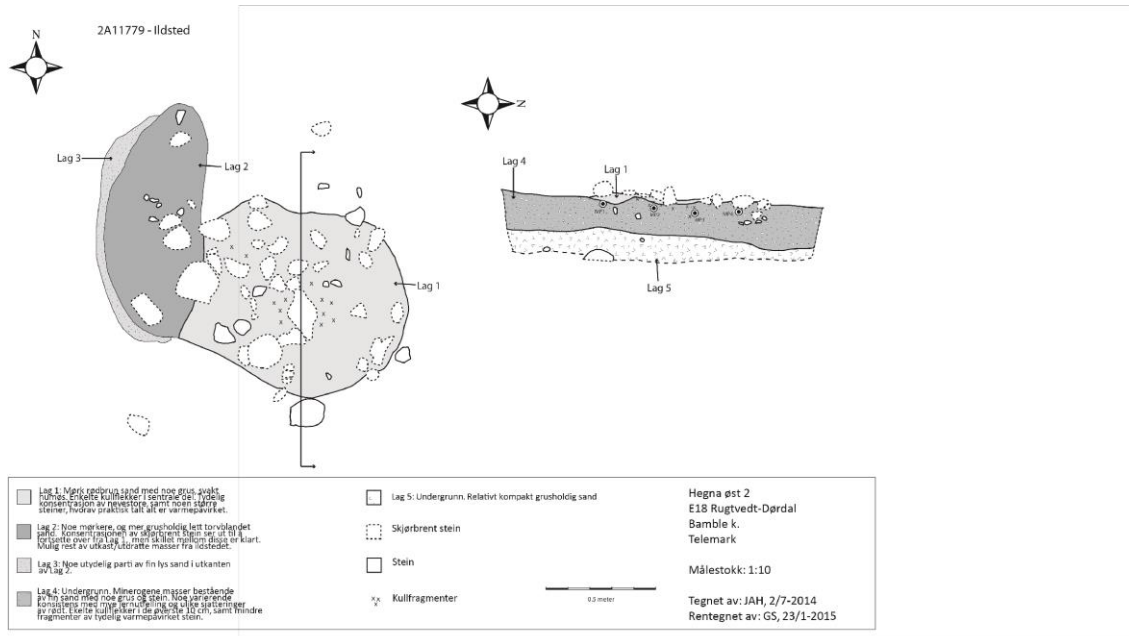
Koordinat	Kontekst	Tolkning	Råstoff	Beskrivelse	Mål
195x/888y, NØ, L1	Ryddet flate/ildsted	Uferdig øks	B17	To eggfragmenter som kan sammenføres med nakke-/midtparti funnet i 195x889y SØ/1.	B = 5,8 cm L = 5,3 cm T = 2,8 cm
195x/889y, SØ, L1	Ryddet flate/ildsted	Uferdig øks	B18	Nakke-/midtparti av fragmentert, uferdig nøstvetøks.	L = 9,7 cm B = 5,3 cm T = 3,5 cm
199x/892y, NV, L1	K2	Uferdig øks	B19	Uferdig emne til nøstvetøks, i to deler.	L = 20,8 cm B = 6,3 cm T = 4,2 cm
199x/892y, NØ, L3	K3	Øks	B20	Eggparti av nøstvetøks.	L = 6,4 cm B = 7,8 cm T = 3,1 cm
200x/891y, SØ, L2	K4	Øks	B18	Slipt, med tydelige eggskader. Lett nedbrutt. Tolkes som ferdig, anvendt og forkastet på grunn av eggskader.	L = 11,2 cm B = 4,5 cm T = 2,8 cm
200x/887y, SV, L1	K1	Øks?	B19	Sterkt forvitret. Alle kanter er avrundet, tendenser til avskalling ved eggen.	B = 3,9 cm T = 3,1 cm
199x/893y, NV, L2	K2	Uferdig øks	B20	Sterkt forvitret og avrundet, kun større spalteflater kan antydes.	L = 10,5 cm B = 3,7 cm T = 3,3 cm

199x/981y, NV, L4	K3	Uferdig øks	B21	Uferdig emne tilvirket på et tykt avslag. Mange hengsler i et tilsynelatende homogent og forutsigbart råmateriale. Kan indikere at emnet er bearbeidet av en nybegynner.	L = 10,1 cm
					B = 6,1 cm
					T = 3,7 cm
199x/981y, NV, L1	K4	Uferdig øks	Metarhyolitt	Fire fragmenter. Nakkepartiet ble funnet i samme kvadrant i lag 2. Regulær, alle overflater sekundærtildannet, men ingen sliping. Trekantet tverrsnitt, underside nesten helt flat, men eggpartiet er vridd.	L = 17,8 cm
					B = 3,5 cm
					T = 2,9 cm

Tabell 8 Oversikt over øksene og emnene fra Hegna øst 2

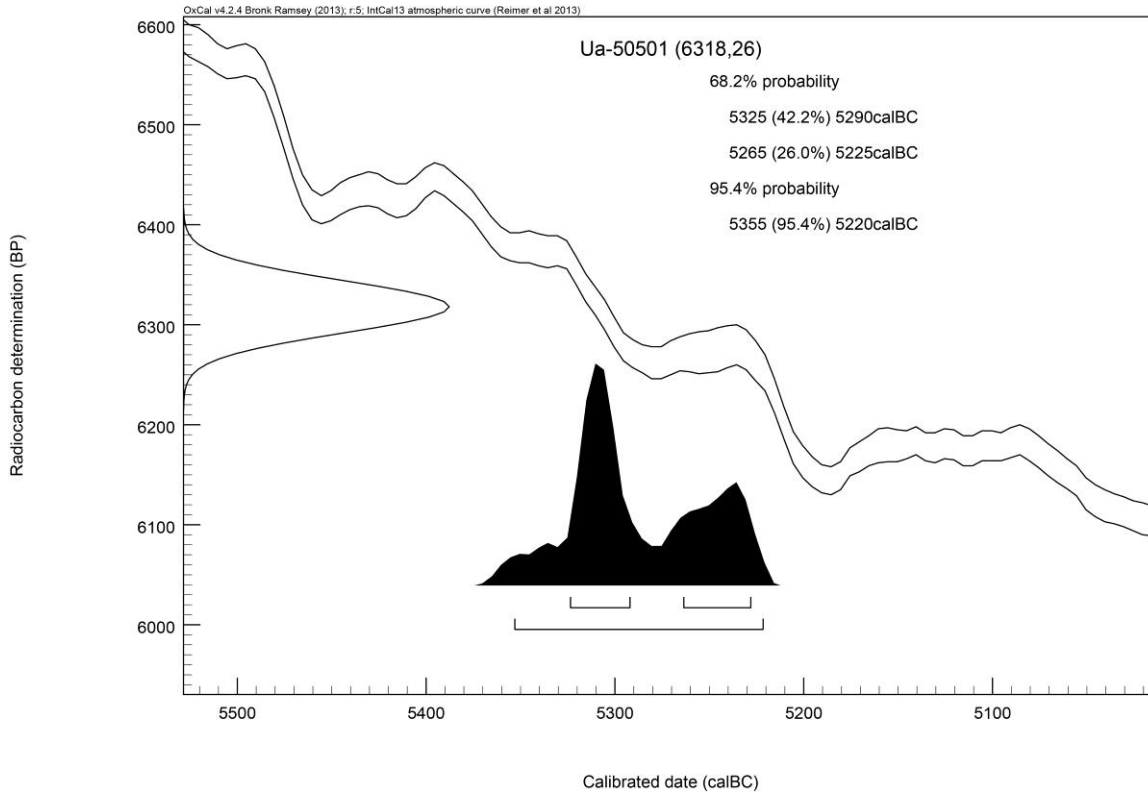
8 STRUKTURER

Et ildsted, A11779, er identifisert sentralt på Hegna øst 2. Strukturen er dokumentert i plan og profil med foto og tegning (figur 6). Massene bestod av rødbrun sand med trekullbiter og skjørbrent stein. Strukturens største mål er 130 cm i plan, og dybden er 5–10 cm.



Figur 6 Ildstedet A11779 i plan og profil.

Det ble tatt ut fire prøver for analyser av makrofossil og trekull. En trekullprøve (P100008) er analysert og inneholdt furu. Prøven er C14-datert til 5325–5225 f.Kr. (6318 ± 26 BP, Ua-50501), tilsvarende seinmesolittisk fase 3 (figur 7).



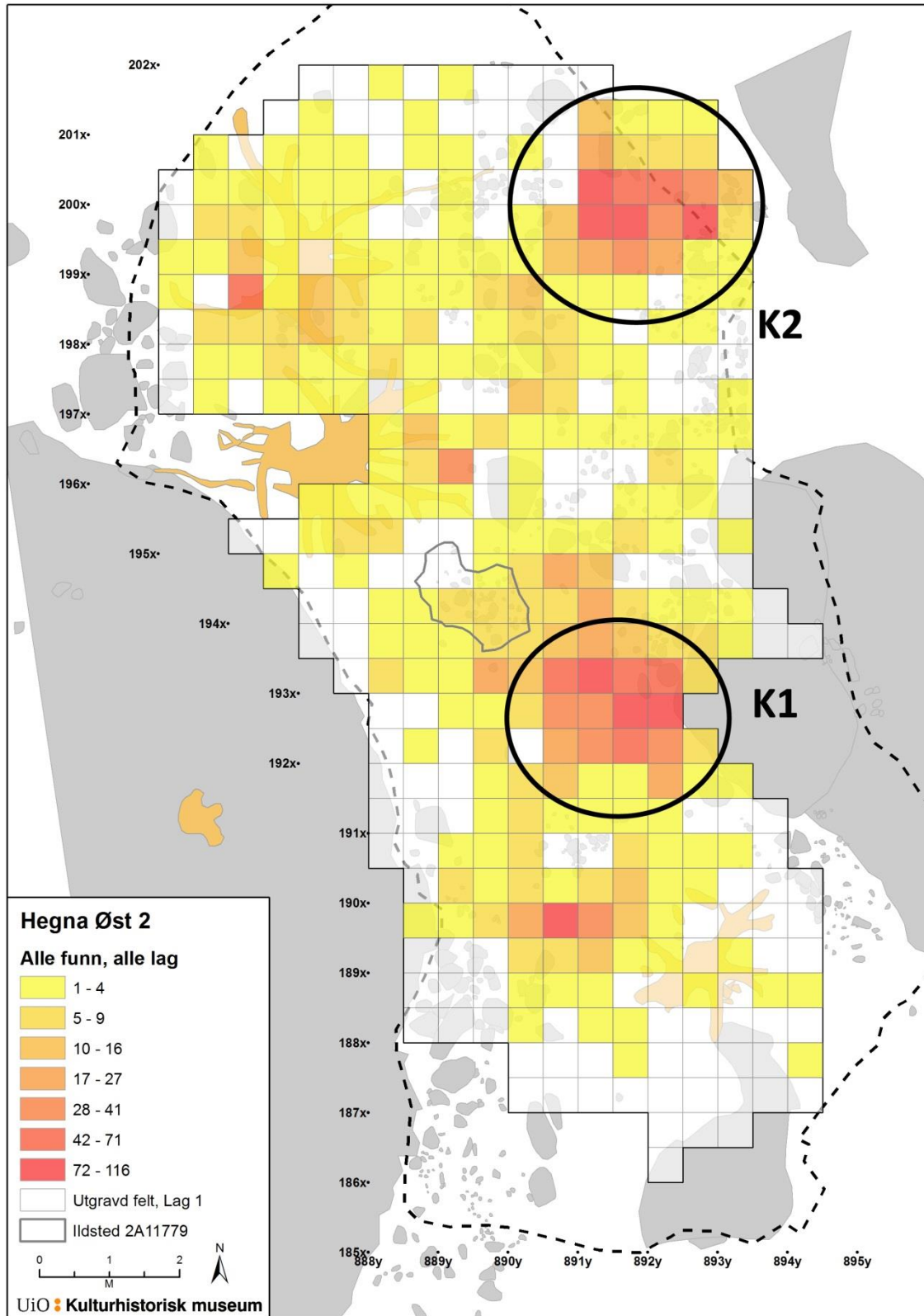
Figur 7 C14-datering fra Hegna øst 2.

9 FUNNSPREDNING OG AKTIVITETSOMRÅDER

Det foreligger gjenstander spredt over hele lokalitetsflaten, men to områder peker seg ut med høyere antall funn. Én konsentrasjon (K1) er beliggende på flatens midtre del like ved ildstedet. Denne delen av flaten er relativt steinfri sammenlignet med flaten for øvrig og kan ha vært ryddet. Den andre konsentrasjonen (K2) er lokalisert på flatens nordre og lavestliggende del (figur 8). Bortimot hele den topografisk avgrensede lokalitetsflaten er undersøkt, og det er påvist få postdeposisjonelle faktorer som har påvirket funnspredningen. Det er dermed grunn til å anta at funnspredningene er relativt godt bevart og gir et inntrykk av den romlige organiseringen av aktiviteter.

Det er variasjoner i spredningen mellom ulike råstoff og ulike råstofftyper.

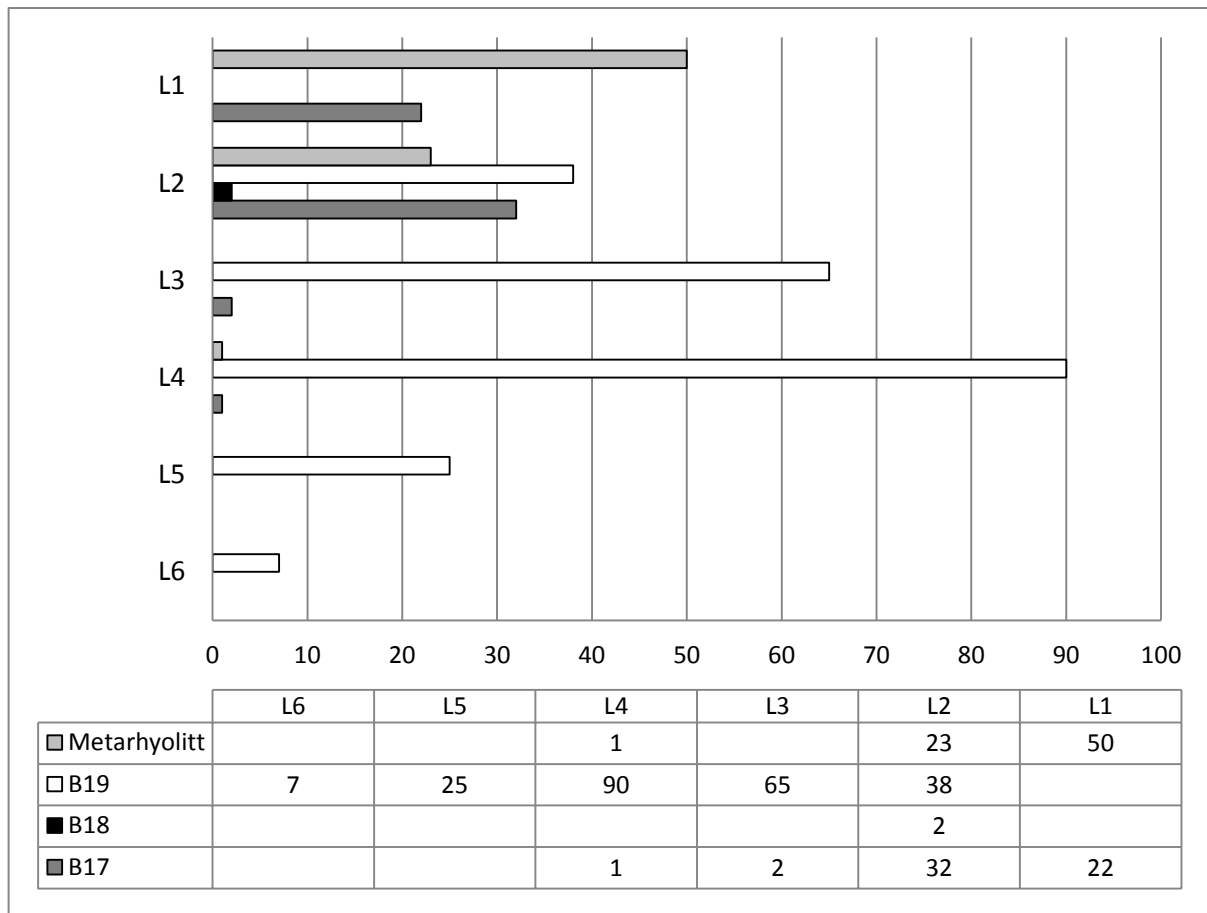
Bergartsmaterialet er i all hovedsak konsentrert til to områder på flatens nordre del. Ulike bergartstyper har distinkte spredningsmønstre, og blant annet opptrer de aller fleste funn av B17 i en egen konsentrasjon på flatens nordvestre del (figur 8). B19 og metarhyolitt er å finne i K2, mens de få funnene av B18 er spredt over hele flaten.



Figur 8 Distribusjonen av alle funn i alle lag. To konsentrasjoner peker seg ut, K1 og K2. Det er også et funnomsråde i NV hvor tilvirkning av økser trolig har forekommet, her markert med stiplet linje.

Nesten 75 % (358 av 483) av all bergart er funnet i K2, fordelt på fem 10 cm tykke mekanisk gravde lag. Bergart B19 er fordelt på lag 2–6, med stigende frekvens til og med lag 3. Det er funnet to sannsynlige emner til økser i B19, og den tette konsentrasjonen av funn kan tyde på at en huggesituasjon fant sted i K2, men at produksjonen ikke ble ferdigstilt eller ikke var vellykket. Bergart B17 og metarhyolitt ser ut til å være deponert over B19, hvilket kan indikere at dette er fra seinere aktivitet (figur 9).

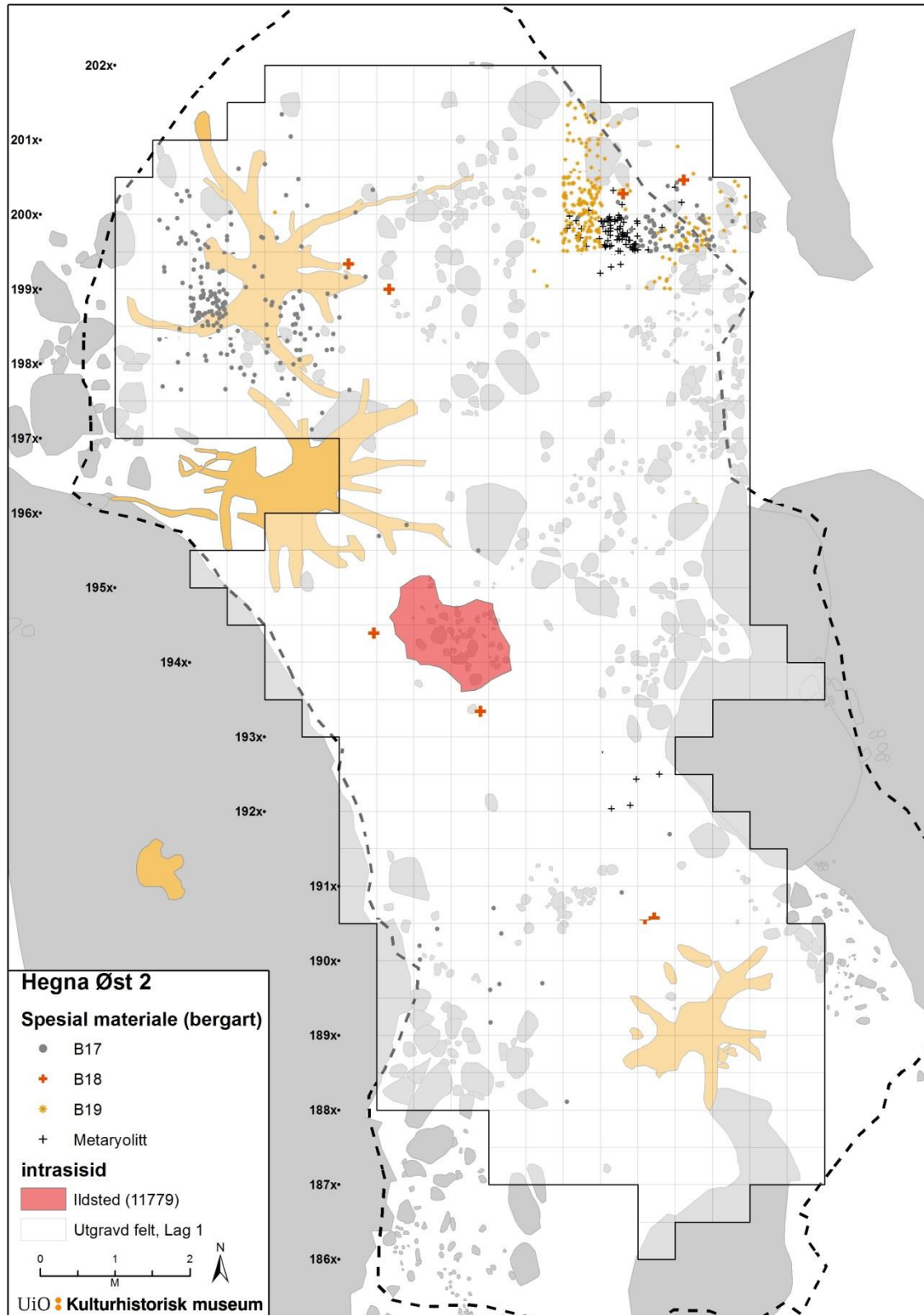
Utover økseemnene i B19 er det funnet fire andre nøstvetøkser eller emner til slike i K2. Øksene er av B17 og B18 samt av metarhyolitt. Tre er fragmentert eller skadet, mens øksen av metarhyolitt er delt i to på grunn av en svakhet i materialet. Samlet indikerer dette en kombinasjon av øksetilvirkning og deponering av øksemateriale og produksjonsavfall i K2.



Figur 9 Spredning av bergart i K2 (199–200x/891–893, lag 1–6).

Det er også blitt avdekket et funnområde bestående utelukkende av bergart (B17) på flatens nordvestre del (figur 10). Funnområdet inneholder 175 funn av bergart, hvorav en sterkt forvitret bergartsøks, fordelt på to 10 cm tykke lag. 35 % av funnene ligger innenfor én kvadrant, og ca. 55 % ligger innenfor 1 m². De øvrige funnene er spredt

innenfor noen få kvadratmeter. Trolig representerer situasjonen en knakkeplass hvor økser er tilvirket. Bergart B17 er også funnet konsentrert i K2 og kan være dumpet her. Funnområdet i nordvest har imidlertid ingen sikker tilknytning til K2, og det ser ikke ut til å være ryddet. Forekomsten av bergart B17 i K2 representerer dermed mest sannsynlig en separat reduksjonssekvens.

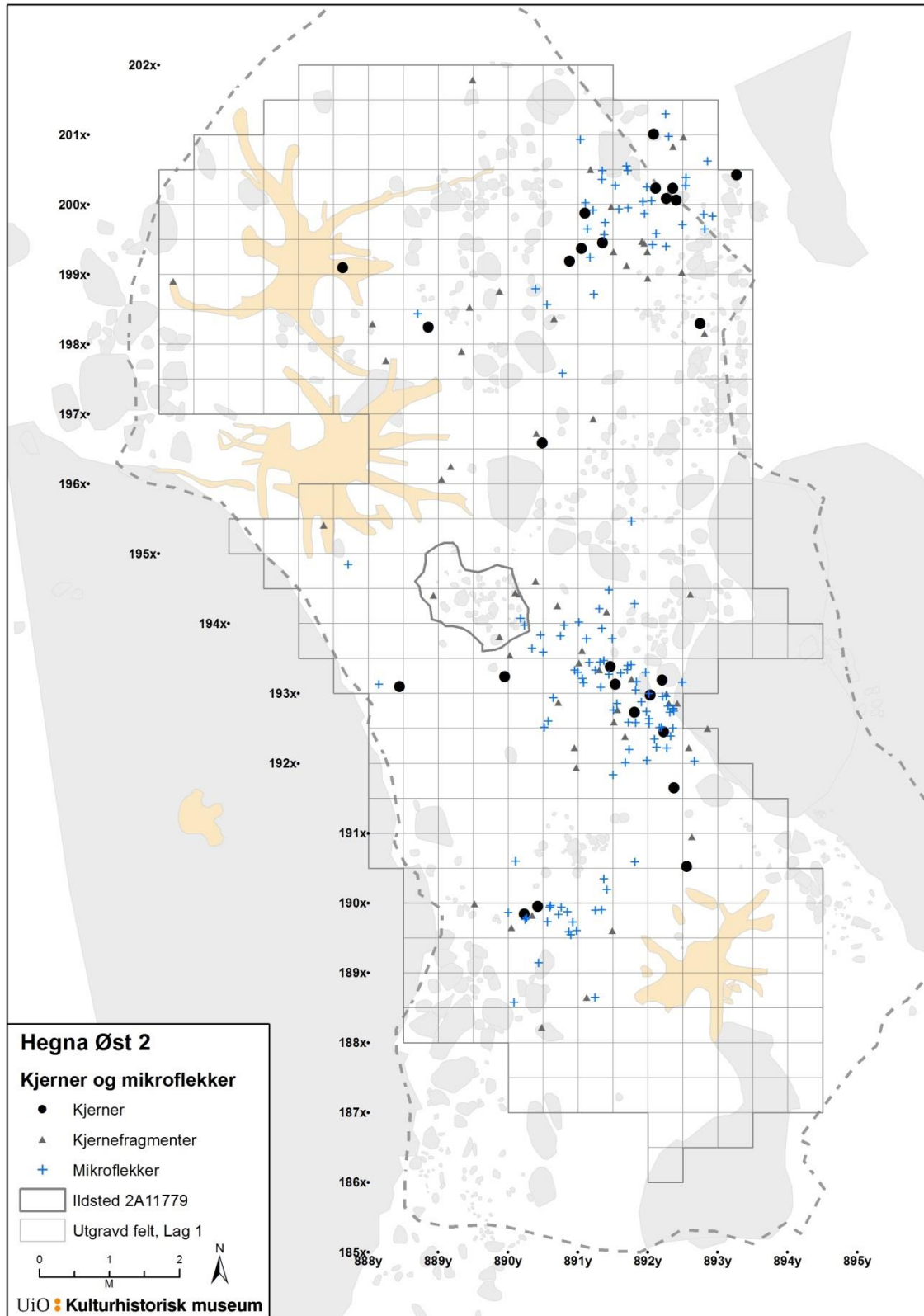


Figur 10 Spredning av bergart på Hegna øst 2.

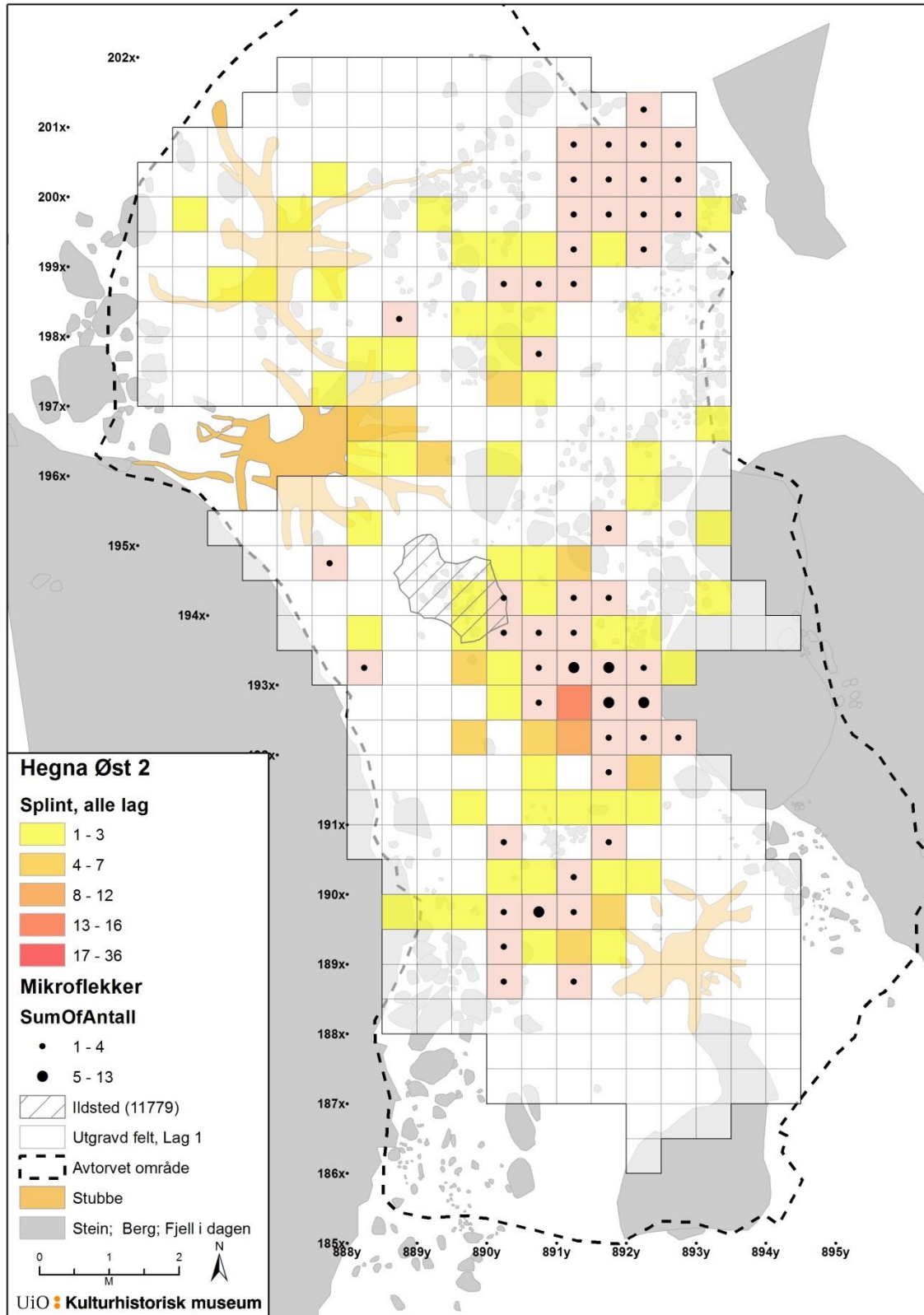
K1 (192–193x/890–892y) ligger like ved ildstedet sentralt på flaten og består av 788 funn (figur 8). 99 % av funnene i konsentrasjonen er av flint. Det er variasjon av funntyper i K1, og både avslag og fragmenter indikerer at redskapstilvirkning har foregått her. Dette er funn av mikroflekker og flere kjernefragmenter og kjerner som er funnet i K1 (figur 11). Den koniske kjernen med tilhørende mikroflekker (flinttype 1S1) ligger i denne konsentrasjonen. Innslag av retusjerte gjenstander som skrapere og stikler tilsier at det har vært utført flere aktiviteter, eventuelt laget flintredskaper, her.

Området med K1 og ildstedet fremstod som ryddet for stein. Det er sammenfall i spredningen mellom mikroavfall og øvrige gjenstandstyper her (figur 12), og konsentrasjonen fremstår dermed som relativt intakt (Schiffer 1987; Nærøy 2000; Grøn 2000). Tilknytningen til ildstedet sannsynliggjør at funnkonsentrasjonen er et resultat av knakkeaktivitet, og da trolig relatert til mikroflekkeproduksjon (figur 10).

Overordnet sett er lokalitetsflaten organisert med ett område for produksjon og bruk av flintredskaper og mikroflekker og ett område hvor produksjon og bruk av bergartsredskaper har forekommet. En lignende organisering av boplassflaten kan også gjenkjennes på den samtidige Stokke/Polland 3.



Figur 11 Distribusjonen av flekke- og kjernemateriale.



Figur 12 Distribusjonen av splint (avslag <1 cm) og mikroflekker på Hegna øst 2.

10 NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER

10.1 STRANDLINJEDATERING

Lokalitetsflaten ligger 37–38 moh. En samtidig strandlinje på 35–36 moh. tilsier en datering til tidsrommet 5300–5000 f.Kr.

10.2 C14-DATERING

Det foreligger en C14-datering av en trekullprøve (P100008). Prøven er C14-datert til 5325–5225 f.Kr. (6318 ± 26 BP, Ua-50501; figur 7), tilsvarende seinmesolittisk fase 3.

10.3 TYPOLOGI OG TEKNOLOGI

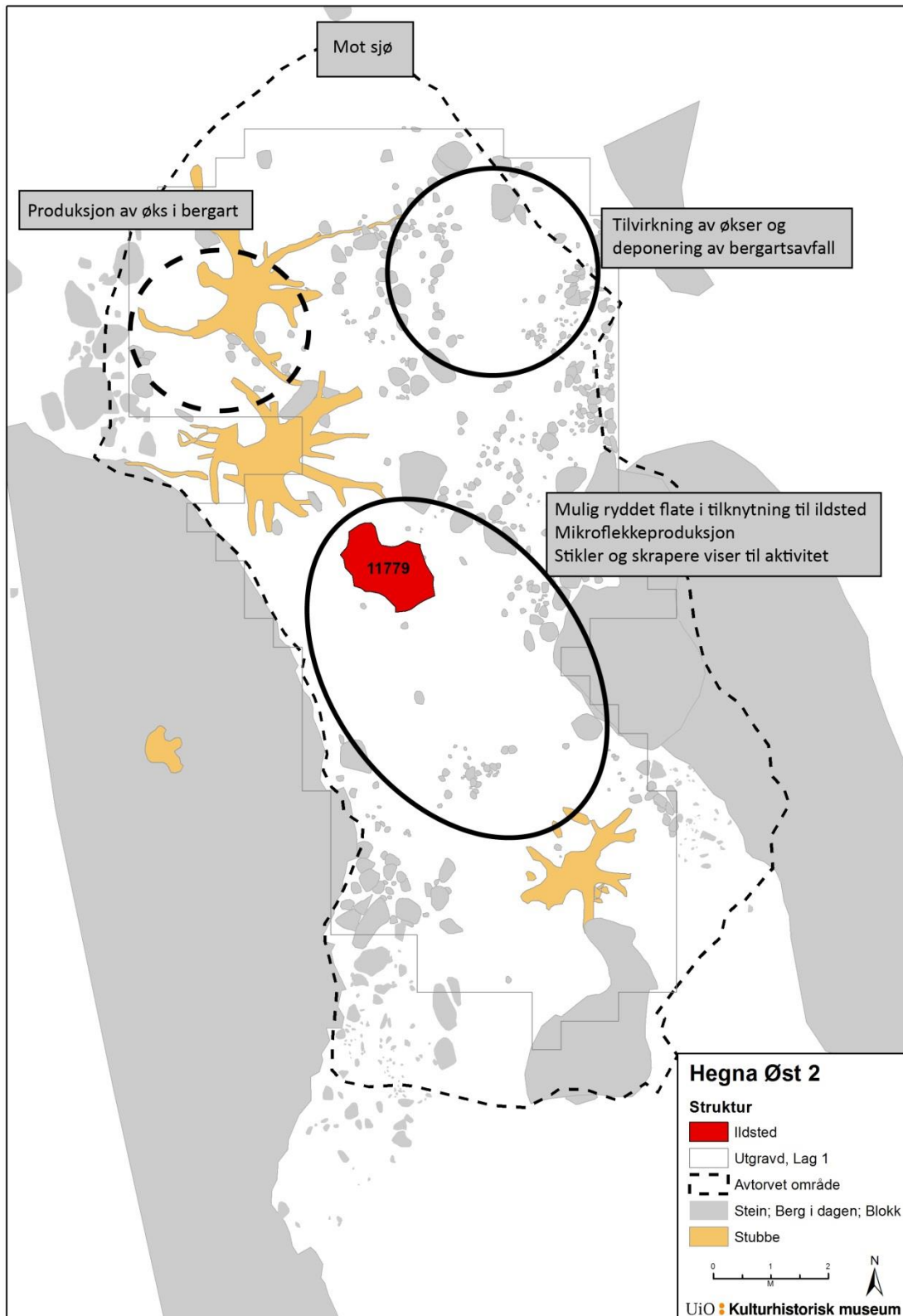
Funnmaterialet har trekk som er karakteristiske for den seinmesolittiske nøstvetfasen (f.eks. E. Mikkelsen 1975b; Tørhaug 2003; Glørstad 2004; Eigeland 2015). Det er funnet spor etter åtte nøstvetøkser samt ett uferdig emne. Flekkematerialet består kun av mikroflekker, og alle kjernene som er funnet, er mikroflekkekjerner.

Det er sammenfall mellom typologisk datering, strandlinje- og C14-datering til yngre del av nøstvetfasen, og boplassen kan dateres til 5300–5200 f.Kr.

11 VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON

Det er flere aspekter ved funnmaterialet og organiseringen av Hegna øst 2 som er interessante å se nærmere på. Overordnet sett består lokaliteten av to hovedkonsentrasjoner og et tilsynelatende ryddet område på sine sentrale deler. Én konsentrasjon (K1) med rester etter mikroflekkeproduksjon er romlig knyttet til ildstedet A11779, som er C14-datert til 5325–5225 f.Kr.

De velavgrensede funnene av bergart i K2 og på den nordvestlige del kan tolkes som spor etter to separate situasjoner eller aktiviteter. At bergartsavfallet er deponert samlet på ett sted (K2), og også at det er de samme råmaterialene som er å finne igjen flere steder på flaten, tyder på at situasjonene er knyttet til ett opphold. Funnene av B17 i den nordvestre ansamlingen og i K2 er trolig rester etter faktisk tilvirkning av økser fremfor rydding og deponering. Funnene i K2 er sannsynligvis spor etter både redskapstilvirkning og deponering av avfallsmateriale (figur 13).



Figur 13 Tolkingsforslag av aktivitet og organisering av Hegna øst 2.

Det er funnet enkelte avslag av metarhyolitt sentralt på flaten, og råstoffet kan ha inngått i redskapstilvirkning her. Innslaget av metarhyolitt i K2 er så konsentrert at det trolig er deponert samlet. Mye av materialet er av liten størrelse, noe som kan indikere at det er redusert på et underlag av for eksempel et skinn og deretter kastet (Nadel 2001: 119; Binford 1983: 189–190; Kankaanpää og Rankama 2011: 58–61). Dette gjelder også funn av B17, som er sterkt konsentrert i K2. Det øvrige materialet i konsentrasjonen er mer utflytende, og det er mulig at det er resultat av tilvirkning av økser i bergart B19. Metarhyolitten ser ut til å være deponert over funn av bergart B19, gjerne relatert til rydding av sentrale deler av flaten, og kan således skilles ut som en seinere aktivitet. At det er produsert økser i flere råstofftyper, og at det sannsynligvis er en kronologisk sekvens i deponeringen, gir informasjon om at oppholdet har vært av en viss varighet, eventuelt flere opphold.

De fleste øksene og/eller emnene fra Hegna øst 2 er forkastet før de ble ferdigstilt, på grunn av feil i tilvirkningsprosessen. Det er her interessant at en bergartsøks i B17 og emnet i B19 har flere uheldige brudd og hengsler. Det er ingenting i råstoffet som tyder på at det skulle være problematisk å tilvirke en øks av emnet. Grove produksjonsfeil som hengsler og brudd kan sees i sammenheng med situasjoner hvor uerfarne knakkere har forsøkt å tilvirke redskaper (Inizan mfl. 1992; Sternke og Sørensen 2009: 727; Eigeland 2015). Det kan dermed være en potensiell opplæringssituasjon som har funnet sted på lokaliteten, og det er potensial for videre studier av opplæringssituasjoner i materialet. Glørstad (2010: 132–133) har argumentert for at store nøstvetboplasser som regel er organisert med egne områder for produksjon og bruk av flintredskaper/mikroflekker og tilsvarende for bergartsmateriale. Dette ser han i sammenheng med utendørs og innendørs aktivitet (Glørstad 2010: 128, 142–144). Modellen er ikke applisert på små lokaliteter, og det finnes også eksempler på lokaliteter som ikke følger det generelle mønsteret som Glørstad skisserer (f.eks. Eigeland og Fossum 2014). Det er imidlertid interessant at både Hegna øst 2 og Stokke/Polland 3 ser ut til å ha vært organisert etter et slikt overordnet mønster. Det er ikke mulig å påvise spor etter boligkonstruksjoner, men området ved K1 og ildstedet er steinfritt og kan ha blitt ryddet for å gjøre plass til en lett bolig. Relevansen av Glørstads modell for denne type lokaliteter bør likevel undersøkes ytterligere. At deler av flaten fremstår som ryddet, er en indikasjon på streng romlig organisering av aktiviteten på boplassen. Et viktig poeng her er også en antakelse om at organisering og rydding av boplassflater er knyttet til bruksintensitet (Binford 1983: 190). Dersom dette er korrekt, kan rydding også tas til inntekt for lengden på oppholdet på en lokalitet. Ifølge Binford (1983: 190) er det sjelden at lokaliteter som brukes over kort tid, ryddes og vedlikeholdes (se også Keeley 1991: 258). Investering i romlig organisering og rydding av flater kan dermed være en effekt av lengden på oppholdet. Lokaliteter som er ryddet, kan dermed være brukt over lengre tid og skal også, i prinsippet, utvise variasjon i utførte aktiviteter.

Hvordan kan Hegna øst 2 tolkes i et slikt perspektiv? Lokaliteten er liten av størrelse (125 m²) og inneholder en relativt begrenset funnmengde (2460 funn) dersom man sammenligner den med andre undersøkte lokaliteter fra samme tidsrom (f.eks. Eigeland og Fossum 2014). Tradisjonelt vil den dermed ikke tolkes som en lokalitet hvor oppholdet eller aktiviteten har vært av lang og omfattende varighet (jf. Åstveit 2014: 100–101). Som regel er det de store, funnrrike boplassene som danner utgangspunkt for antagelser om (semi)sedentære bosetningssystem. Ser en på hvilke funnkategorier som

opptrer på lokaliteten, er disse sammenfallende med hva som er funnet på Torpum 9b ved Svinesund, en seinmesolittisk lokalitet med rester etter tre hytter (Glørstad 2010: 138–139). Det overordnede spredningsmønsteret av flint- og bergartsartefakter er også sammenfallende med Torpum 9b. Det kan indikere at Hegna øst 2 er en boplass, ikke bare et aktivitetsområde, og at redskapssettet og produksjon av redskaper er relativt standardisert på seinmesolittiske boplasser.

Som påpekt av Susan Kent (1990: 35, 56) er det imidlertid grupper egen forventete mobilitet fremfor det faktiske bosetnings- eller mobilitetsmønsteret som er definerende for romlig organisering av aktiviteter. Den mulige opplærings situasjonen som det er funnet spor etter, kan i den sammenhengen være en viktig strukturerende faktor for oppholdet på lokaliteten. Dette betyr ikke nødvendigvis at oppholdet i seg selv var av lang varighet, men at oppholdet potensielt kunne bli det.

Hegna øst 2 er av høy vitenskapelig verdi på grunn av muligheten for romlige studier. Tolkingsmuligheten har en dualitet som innebærer at den arkeologisk og tradisjonelt sett ikke skal tolkes som brukt over lengre tid, mens etnoarkeologiske (og romlige) studier indikerer det motsatte. Lokalitetens beliggenhet er skjermet, og den har hatt en god naturhavn i nord. Organiseringen av flaten samt relasjonen aktivitet–ildsted gir inntrykk av at det har ligget en tanke til grunn om at oppholdet *kunne* bli av en viss varighet. Boplassen kan dermed utfordre gjeldende perspektiver på boplassfunksjon. Videre studier av boplassens organisering sett i sammenheng med seinmesolittiske boplasser av ulik karakter fra Oslofjord-området kan gi ytterligere informasjon om bosetnings- og mobilitetsmønstre i nøstvetfasen.

12 LITTERATUR

LITTERATURLISTE E18 RUGTVEDT-DØRDAL

- Agisoft.com 2015. <http://www.agisoft.com/>. Besøkt 03.12.2015.
- Alsaker, S. 1987. Bømlø, steinalderens råstoffsentrum på Sørvestlandet. Arkeologiske avhandlinger 4 Bergen: Historisk museum, Universitet i Bergen.
- Amundsen, Ø. 2000. *Neolitikum i Agder og Telemark: En komparativ analyse av keramikk og flintøkser*. Upublisert hovedfagsoppgave. Institutt for arkeologi, kunsthistorie og konservering, Det historisk-filosofiske fakultet, Universitetet i Oslo.
- Amundsen, Ø., Knutsen, S., Mjærum, A. og G. Reitan 2006. «Nøkleby i Ski, Akershus – en tidligneolittisk jordbruksboplass?» *Primitive tider* 9: 85–96.
- Amundsen, T. 2012. «Pauler 3. Boplass fra tidligmesolitikum». I Jakslund, L. (red.) *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 2, *Undersøkte lokaliteter fra tidligmesolitikum*: 171–240. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 80).
- Andersen, S.H. 1979. «Flate, skjælhuggede skiver af Brovst-type. Fremstillingsteknikken af de tidligste tværpile i Jylland». *Kuml* 1978: 77–98.
- Andersson, S. og J. Wigforss 2004. *Senmesolitikum i Göteborgs- och Alingsåsområdena*. Coast to Coast Books nr. 12. GOTARC serie C, Arkeologiske skrifter, nr. 58. Göteborg: Institutionen för arkeologi. Göteborgs universitet.
- Andrefsky, W. (red.) 2001. *Lithic Debitage Analysis: Context Form Meaning*. Salt Lake City: University of Utah Press.



- Antonsson, K. og H. Seppä 2007. «Holocene temperatures in Bohuslän, southwest Sweden. A quantitative reconstruction from fossil pollen data». *Boreas* 36: 400–410.
- Apel, J. 2002. «Självreflektion och rationalism – en relationell fältarkeologi». Å. Berggren og M. Burström (red.) *Reflexiv fältarkeologi? Återken av ett seminarium*: 121–128. Malmö: Riksantikvarieämbetet. Malmö kulturmiljö.
- Arcini, C.A. 2015. Osteologisk analys av benmaterialet från Bamble kommune, Telemark fylke, Norge. E18 Rugtvedt-Dørdal, prosjekt 220191, saksnr. 2010/15462. Statens historiska museer.
- Artelius, T. 2000. *Bortglömda föreställningar. Begravningsritual och begravningsplats i halländsk yngre järnålder*. GOTARC Series B Gothenburg archaeological theses 15. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.
- Askeladden.ra.no. 2015. <http://www.riksantikvaren.no/Veiledning/Data-og-tjenester/Askeladden>. Besøkt 03.12.2015.
- Aubry, T., B. Bradley, M. Almeida, B. Walter, M.J. Neves, J. Pelegrin, M. Lenoir og M Tiffagom 2008. «Solutrean laurel leaf production at Maîtreaux: an experimental approach guided by techno-economic analysis». *World Archaeology* 40/1:48–66.
- Ballin, T. 1998. Oslofjordforbindelsen. Arkæologiske undersøgelser ved Drøbaksundet. Oslo: Universitetets oldsaksamling, Universitetet i Oslo, fornminneseksjonen. (UKM Varia 48).
- Ballin, T.B. 1999. «The Middle Mesolithic in Southern Norway». J. Boaz (red.) *The Mesolithic of Central Scandinavia*: 203–216. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 22. Oslo.
- Ballin, T.B. 2000. «Relativ datering af flintinventarer». B.V. Eriksen (red.). *Flintstudier. En håndbog i systematiske analyser af flintinventarer*: 127–140. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Ballin, T.B. og O.L. Jensen. 1995. *Farsundprosjektet: Stenalderboplasser på Lista*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (UO Varia 29).
- Bang-Andersen, S. 2003. «Southwest Norway at the Pleistocene/Holocene Transition: Landscape Development, Colonization, Site Types, Settlement Patterns». *Norwegian Archaeological Review* 36/1: 5–25.
- Bang-Andersen, S. 2012. «Colonizing contrasting landscapes. The pioneer coast settlement and inland utilization in southern Norway 10,000–9500 years before present». *Oxford Journal of Archaeology* 31/2: 103–120.
- Bargel, T.H. 2005. «Spor etter istiden i Oslo og Akershus». *Gråsteinen nr. 10 – et geografisk tidsskrift for alle*. Trondheim: Norges geologisk undersøkelse.
- Bartholin, T. 2014. Vedanatommisk analyse av 11 vedprøver fra Bamble prestegård, 41/1 Bamble kommune, Telemark. Rapport.
- Bailey, G. 2011. «Continental Shelf Archaeology: where next?». I J. Benjamin mfl. (red.) *Submerged prehistory*: 311–332. Oxford: Oxbow.
- Bailey, G. og N. Milner. 2002. «Coastal hunter-gatherers and social evolution: marginal or central?» *Before Farming* 2002/3(1): 1–15.
- Behm, J.A. 1983. «Flake Concentration: Distinguishing Between Flintworking Activity Areas and Secondary Deposits». *Lithic Technology* 12/1: 9–16.
- Bennett, M.J. 2015: «Evaluating the Creation and Preservation Challenges of Photogrammetry-based 3D Models». *UConn Libraries Published Works*. Paper 52. http://digitalcommons.uconn.edu/libr_pubs/52. Lastet ned 02.12.2015.
- Berg, E. 1995. *Steinalderlokalteter fra senmesolittisk tid i Vestby, Akershus. Dobbeltspor/E6-prosjektet*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (UO Varia 32).
- Berg, E. 1997. *Mesolittiske boplasser ved Årungen i Ås og Frogn, Akershus. Dobbeltspor/E6-prosjektet*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (UO Varia 44).
- Berg-Hansen, I.M. 1999. «The availability of flint at Lista and Jæren, southwestern Norway». J. Boaz (red.) *The Mesolithic of Central Scandinavia*: 255–266. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 22. Oslo.
- Berg-Hansen, I.M. 2009. *Steinalderregistrering. Metodologi og forskningshistorie i Norge 1900–2000 med en feltstudie frå Lista i Vest-Agder*. Oslo: Kulturhistorisk museum. (KHM Varia 75).
- Berg-Hansen, I.M., 2014. «Kommentarer til Leif Inge Åstveit: Noen synspunkter på den tidligmesolittiske bosetningen i Sør-Norge». *Primitive tider* 16: 105–109.
- Bergsvik, K.A. 1995. «Bosetningsmønstre på kysten av Nordhordaland i steinalder. En geografisk innfallsvinkel». *Arkeologiske skrifter* 8. Arkeologisk institutt, Bergen Museum, Universitetet i Bergen.
- Bergsvik, K.A. 2001. «Sedentary and mobile hunter-fishers in Stone Age western Norway». *Arctic Anthropology* 38/1: 2–26.
- Bergsvik, K.A. 2002. Arkeologiske undersøkelser ved Skatestraumen (b. 1). Bergen: Universitetet i Bergen. (Arkeologiske avhandlinger og rapporter fra Universitetet i Bergen, 7).
- Bergsvik, K.A. 2006. *Ethnic boundaries in Neolithic Norway*. Oxford: Archaeopress. (BAR International series 1554).
- Bergsvik, K.A. og A.B. Olsen. 2003. «Traffic in stone adzes in mesolithic western Norway». L. Larsson, H. Kindgren, K. Knutsson, D. Loeffler og A. Åkerlund (red.), *Mesolithic on the move. Papers presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe, Stockholm 2000*: 396–404. Oxford: Oxbow Books.
- Bergström, B. 1999. «Glacial geology, deglaciation chronology and sea-level changes in the southern Telemark and Vestfold counties, southeastern Norway». *NGU Bulletin* 435, 1999: 23–42.
- Binford, L. 1980. «Willow smoke and dogs' tails: Hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation». *American Antiquity* 45/1: 4–20.

- Binford, L.R. 1981. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*, Academic Press, New York.
- Binford, L.R. 1982. «The Archaeology of Place». *Journal of Anthropological Archaeology* 1: 5–31.
- Binford, L. 1983. *In pursuit of the past: Decoding the archaeological record*. London: Thames and Hudson.
- Bjerck, H.B. 1985. *De kulturhistoriske undersøkelserne på Tjernagel, Sveio. Del I: Boplassundersøkelsene*. Arkeologiske rapporter 9. Bergen: Historisk museum, Universitetet i Bergen.
- Bjerck, H.B. 1986. «The Fosna-Nøstvet Problem: A consideration of archaeological units and cronozones in the South Norwegian Mesolithic period». *Norwegian Archaeological Review* 19/2: 103–121.
- Bjerck, H.B. 2008a. «Prosjekterfaringer. Metodiske erfaringer». H.B. Bjerck, L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen og S. Normann (red.), *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser, Ormen Lange, Nyhamna: 58–62*: Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Bjerck, H.B. 2008b. «Lokalitet 48. Nedre Stegahaugen: Tidligmesolittiske boplasser med ildsteder og telttufter». H.B. Bjerck (red.), L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen og S. Normann. *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser, Ormen Lange, Nyhamna: 217–256*: Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Bjerck, H.B. 2008c. «Kulturhistorisk syntese – Nyhamna gjennom 11 000 år i et overregionalt kulturhistorisk perspektiv. Innledende betraktninger». H.B. Bjerck (red.), L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen og S. Normann (red.) *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser, Ormen Lange, Nyhamna: 548–551*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Bjerck, H.B. 2008d. «Norwegian Mesolithic trends. A review». G. Bailey og P. Spikins (red.) *Mesolithic Europe: 60–106*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bjerck, H.B. 2008e. «Kulturhistorisk syntese – Nyhamna gjennom 11 000 år i et overregionalt kulturhistorisk perspektiv. Tidligmesolittisk tid (TM) og Fosnatradisjon 9500–8000 BC». I Bjerck, H.B. (red.), L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen og S. Normann. *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser, Ormen Lange, Nyhamna: 552–570*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Bjerck, H.B. 2009. «Colonizing seascapes: Comparative perspectives on the development of maritime relations in Scandinavia and Patagonia». *Arctic Anthropology* 46/1–2: 118–131.
- Bjerck, H.B. 2016. «Settlements and Seafaring: Reflections on the Integration of Boats and Settlements Among Marine Foragers in Early Mesolithic Norway and the Yámana of Tierra del Fuego». *The Journal of Island and Coastal Archaeology*. doi:10.1080/15564894.2016.1190425
- Bjerck, H.B. og J. Gundersen 2008. «Prosjekterfaringer. Dimensjonering: Arbeidsomfang og ressursbruk (erfaringstall)». H.B. Bjerck (red.), L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen og S. Normann. *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser, Ormen Lange, Nyhamna: 52–58*: Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Block-Nakkerud, T. 1987. *Kullgroppen i jernvinna øverst i Setesdal*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (UO Varia 15).
- Boaz, J. 1997. *Steinalderundersøkelsene på Rødsmoen*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (UO Varia 41).
- Boaz, J. 1998. *Hunter-gatherer site variability: Changing patterns of site utilization in the interior of eastern Norway, between 8000 and 2500 BP*. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 20. Oslo.
- Breivik, H.M. 2014. «Palaeo-oceanographic development and human adaptive strategies in the Pleistocene–Holocene transition: A study from the Norwegian coast». *The Holocene*, 24/11: 1478–1490.
- Breivik, H.M. og Callanan, M. 2016. «Hunting High and Low: Postglacial Colonization Strategies in Central Norway between 9500 and 8000 cal. BC». *European Journal of Archaeology*. doi:10.1080/14619571.2016.1147315
- Bradley, R. 2005. *Ritual and domestic life in prehistoric Europe*. London: Routledge.
- Broadbent, N. 1979. *Coastal resources and Settlement Stability. A critical study of a Mesolithic Site Complex in Northern Sweden*. Uppsala: Archaeological Studies Uppsala University. Institute of North European Archaeology. (AUN 3).
- Bøe, J. 1931. *Jernalderens keramikk i Norge*. Bergen Museums skrifter. Nr. 141. Bergen: A/S John Griegs boktrykkeri.
- Bårdseth, G.A. 2008. *E6-prosjektet Østfold. Band 5. Evaluering – resultat*. Oslo: Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. (Varia 69).
- Callahan, E., L. Forsberg, K. Knutsson og C. Lindgren. 1991. «Frakturbilder. Kulturhistoriska kommentarer till det säregna sönderfallet vid bearbetning av kvarts». *Tor* 24:27–63.
- Callanan, M. 2007. On the edge. A survey of Early Mesolithic informal tools from Central Norway. Hovedfagsoppgave, NTNU.
- Cameron, C.M. og Tomka, S.A. (red.) 1993. *The Abandonment of Settlements and Regions. Ethnoarchaeological and Archaeological Approaches*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carlsson, T. 2004: «Stenålder utan sten». I Holm J. (red.): *Neolitiska nedslag – arkeologiska uppslag: 35–52*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet arkeologiska undersökningar skrifter. Nr. 59.
- Carlsson, T. 2008. *Where the river bends, under the boughs of trees. Strandvägen – a late Mesolithic settlement in Eastern Middle Sweden*. Acta Archaeologica Lundensia. Series in altera in 8°, Nr. 54. Lund: Riksantikvarieämbetet.
- Carrasco, L. 2014. Tre steinalderboplasser fra mellommesolitikum. Pjonkerød, 49/1, 2, 7. Horten kommune, Vestfold. Rapport. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Conneller, C., N. Milner, B. Taylor og M. Taylor 2012. «Substantial settlement in the European Early Mesolithic: New research at Star Carr». *Antiquity* 86/334: 1004–1020.

- Conneller, C. 2006. «The space and time of the Chaine Opératoire: Technological approaches to past landscapes». *Archaeological Review from Cambridge* 21/1: 38–49.
- Conneller, C. 2007. «Inhabiting new landscapes: Settlement and mobility in Britain after the last glacial maximum». *Oxford Journal of Archaeology* 26/3: 215–237.
- Conneller, C. 2010. «Taskscapes and transition» I Finlayson, B. og G. Warren (red.) *Landscapes in transition*. Levant supplementary Series Volume 8. Oxford: Oxbow Books.
- Czesla, E. 1990. «On Refitting of Stone Artefacts». I Czesla, E., S. Eickhoff, N. Arts og D. Winter (red.) *The Big Puzzle International Symposium on Refitted Stone Artefacts Monrepos 1987*: 9–44. Studies in Modern archaeology Vol. 1. Bonn: Holos.
- Damlien, H., S. Melvold og P. Persson 2010. «Steinalderundersøkelser ved Rena elv. Utgravningsmetode». I Stene, K. (red.). *Gråffjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelser ved Rena elv*: 67–75. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 76).
- Damlien, H. 2010a. «Referansesystem for littiske råstoff». I Stene, K. (red.). *Gråffjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelser ved Rena elv*: 50–66. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 76).
- Damlien, H. 2010b. «Stene terrasse. En mellommesolittisk og senmesolittisk boplass med boligstruktur, ildsted og kokegroper». I Stene, K. (red.). *Gråffjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelser ved Rena elv*: 276–309. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 76).
- Damlien, H. 2012 (red.). E18 Bommestad-Sky. Arkeologiske undersøkelser i Larvik kommune, Vestfold Fylke. Årsrapport 2011. Oslo: Kulturhistorisk museum.
- Damlien, H. 2013 (red.). E18 Bommestad-Sky. Arkeologiske undersøkelser i Larvik kommune, Vestfold fylke, Årsrapport 2012. Oslo: Kulturhistorisk museum.
- Damlien, H. 2013. «Administrative erfaringer og prosjektevaluering». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad–Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 16–23. Kristiansand: Portal forlag.
- Damlien, H. 2016a. «Eastern pioneers in westernmost territories? Current perspectives on Mesolithic hunter-gatherer large-scale interaction and migration within Northern Eurasia». *Quaternary International*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.02.023>
- Damlien, H. 2016b. «Striking a Difference? The effect of knapping techniques on blade attributes». *Journal of Archaeological Science* 63: 122–135.
- Damlien, H., S. Melvold og P. Persson 2010. «Steinalderundersøkelser ved Rena elv. Utgravningsmetode». I Stene, K. (red.). *Gråffjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelsene ved Rena elv*: 67–75. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 76).
- Damlien, H. og S. Solheim 2017. «Exploring coastal-inland relationship in eastern Norway 8300–6500 BC». I Blankholm, H.-P. (red.). *The Early Economy and Settlement in Northern Europe: Pioneering, Resource Use, Coping with Change* (Vol. 3). Sheffield. Equinox Publishing.
- Danielsen, C.F. 2016. Rapport fra arkeologisk utgravning. Brunstad lok. 24 og lok. 26, steinalderlokaliteter. Skjærnes, 8/6, Stokke, Vestfold. Rapport. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Darmark, K. og L. Sundström 2005. *Postboda 3. En senmesolittisk lägerplats i Uppland. Raä 326, Tierps Sn, Uppland*. Uppsala: SAU skrifter.
- Darmark, K., M. Guinard, L. Sundström og P. Vogel 2009. *Svartkärret 1–3. Tre mellanmesolitiska lägerplatser i Närke. Slutundersökning. Slutundersökning Raä 83:1, 102, 103, Västra Via 1:4, 2:4 Vintrosa socken, Örebro län*. Uppsala: SAU rapport 2009: 5.
- David, E. 2006. «Redskaper af ben og tak i tidlig Maglemosekultur – et teknologisk studie». I B.E. Eriksen (red.). *Stenaldertudier. Tidligt mesolittiske jægere og samlere i Sydskandinavien*. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag. (Jysk Arkæologisk Selskab Skrifter 55).
- Demuth, V. 2011. Kulturhistorisk registrering Bamble kommune. Ny E18, sydlig trasé. Telemark fylkeskommune.
- De Bie, M., A.S. Utsav og J.P. Caspar 2002. «On knapping spots and living areas: intra-site differentiation at Late Palaeolithic Rekem». Eriksen, B.V. og B. Bratlund (red.). *Recent studies in the Final Palaeolithic of the European plain. Proceedings of a U.I.S.P.P. Symposium, Stockholm, 14–17 October 1999*: 139–164. Højbjerg: Jutland Archaeological Society.
- De Bie, M. 2007. «Benefitting from refitting in Intra-site Analysis: Lessons from Rekem (Belgium) ». I Shurmans, U. og M. De Bie (red.) *Fitting rocks: Lithic Refitting Examined*: 31–44. Oxford: BAR International Series 1596.
- Dick, Ø. 2009: *Fotogrammetri*. <https://snl.no/fotogrammetri>. Besøkt 02.12.2015.
- Dons, J.A. 1975. «Telemarks geologi – Fylket som har alt». I Holand, J.H. (red.). *Bygd og by i Norge*: Telemark: 34–70. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Dugstad, S. 2014. «Kommentar til Leif Inge Åstveit: Noen synspunkter på den tidlig-mesolittiske bosetningen i Sør-Norge» *Primitive tider* 16: 111–114.
- Ebbesen, K. 1998. «Frühneolithische Streitäxte». *Acta Archaeologica* 69: 77–112.
- Eggen, I.M. og S. Kristensen 2014. «Digital dokumentasjon». S. Melvold, S. og P. Persson (red.) *Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn*. Bind 1, *Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 72–75. Kristiansand: Portal forlag.

- Eggen, I.M. 2014a. «Sundsaaen 1. En lokalitet fra første halvdel av mellommesolitikum med funn av trinnøks og bergartsavfall». I Melvold, S.A. og P. Persson (red.) *Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 1, Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark: 159–177*. Kristiansand: Portal forlag.
- Eggen, I.M. 2014b. «Langangen Vestgård 3. En lokalitet fra senmesolittisk fase 4 med skjørbrent stein og kokegroper». I Reitan, G. og Persson, P. (red.). *Vestfoldbaneprosjektet. Bind 2, Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark: 94–115*. Kristiansand: Portal forlag.
- Eggen, I.M. 2014c. «Herregårdsbekken. Graver, veifar og bosteningsspor fra bronsealder og eldre jernalder». I Reitan, G. og Persson, P. (red.). *Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark: 320–354*. Kristiansand: Portal forlag.
- Eigeland, L. 2006. *Blod fra stein. En eksperimentell tilnærming til råstoffstrategier og teknologiske tradisjoner i sørøst-norsk senmesolitikum*. Hovedfagsoppgave i nordisk arkeologi. IAKH, Det historisk-filosofiske fakultet, Universitetet i Oslo.
- Eigeland L. 2007. «Pride and prejudice: who should care about non-flint raw material procurement in Mesolithic South-East Norway?». *Lithic Technology* vol. 32/1: 39–49.
- Eigeland, L. 2012a. *Teknologisk analyse av flintmaterialet fra Nordby 2*. Rapport for E18-prosjektet. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Eigeland, L. 2012b. «A technological momentum? Changes in lithic technology during the Mesolithic-Neolithic transition in Scandinavia». I R. Berge, M.E. Jasinski, K. Sognnes (red.) *N-TAG 10. Proceedings of the 10th Nordic TAG conference at Stiklestad, Norway 2009: 183–190*. Oxford: Archaeopress. BAR International Series 2399.
- Eigeland, L. 2013. «Life’s a beach – with flint. Til Verdens Ende for å gjøre eksperiment med strandflint». *Nicolay Arkeologisk tidsskrift* 121: 5–13.
- Eigeland, L. 2014. «Attributtanalyse av flekker fra E18 Brunlanesprosjektet. Analyse av flekker fra Pauler 1, 2, 6 og 7 med referanse til flekkematerialet fra Mellommyr (Høgnipen), Vinterbro 9, Vinterbro 12 og Rødbøl 54». Jaksland, L. og P. Persson (red.) *E18 Brunlanesprosjektet. Bind 1, Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling: 63–128*. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 79).
- Eigeland, L. 2015. *Maskinmennesket i steinalderen. Endring og kontinuitet i steinteknologi fram mot neolitiseringsen av Øst-Norge*. Doktoravhandling: Universitetet i Oslo.
- Eigeland, L. 2016. Teknologisk analyse for E18 Rugtvedt-Dørdal. Rapport. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Eigeland, L. og Fossum, G. 2014. «Vallermøyene 4 – en lokalitet fra nøstvetfasen med økseproduksjon». I Reitan, G. og Persson, P. (red.). *Vestfoldbaneprosjektet. Bind 2, Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark: 31–69*. Kristiansand: Portal forlag.
- Eigeland, L. og E. Hansen 2010. «Let’s get hammered. Hammerstones can be used to interpret social mobility and networking in the Mesolithic». Paper given at the Eight International Conference on the Mesolithic in Europe, Santander, Spain.
- Ekstrand, S. og I.M. Berg-Hansen 2013. *Arkeologisk utgravning av steinalderboplasser. 227/10 og 12. Skien kommune, Telemark*. Rapport. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Engesveen, A.T. 2005. *På vei mellom levende og døde. En analyse av forholdet mellom veier og graver i Vestfold i vikingtid*. Hovedfagsoppgave, Det historisk-filosofiske fakultet, Universitetet i Oslo.
- Eriksen, B.V. 2000. «Chaîne opératoire – den operative proces og kunsten at tenke som en flinthugger». I B.V. Eriksen (red.) *Flintstudier. En håndbog i systematiske analyser af flintinventarer: 75–100*. Aarhus: Aarhus universitetsforlag.
- Erlandson J.M. 2001. «The archaeology of aquatic adaptations: Paradigms for a new millennium». *Journal of Archaeological Research* 9(4): 287–350.
- Eymundsson, C. 2013. Rapport fra arkeologisk utgravning. Steinalderboplass. Fiskum Prestegård 154/1, Øvre Eiker, Buskerud. Rapport. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Eymundsson, C. og A. Mjærum 2013. Steinalderlokalitet. Anvik 4067/9. Larvik, Vestfold. Rapport, arkeologisk utgravning. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Eymundsson, C., J. Macgraw og L.U. Koxvold under utgivelse. Follobanen Langhus-Ski. Tidligmesolittiske boplasser, gravrøys fra bronsealder, bosetnings- og aktivitetsspor fra bronsealder, jernalder og nyere tid. Rapport. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Eymundsson, C., G. Fossum, A. Mansrud, L.U. Koxvold og A. Mjærum. 2017. «A bifocal view on axe technology in the Oslofjord area, Norway, c. 9200–6000 cal. BC». I Glørstad, H., Knutsson, K., H. Knutsson og J. Apel (red.). *The Technology of Early Settlement in Northern Europe - Transmission of Knowledge and Culture (Volume 2)*. Sheffield. Equinox Publishing.
- Falkenström, P. 2009. Nedgrävt, omgrävt och utgrävt. Förhistorisk verksamhet i gravmiljö från senmesolitikum till äldre järnålder. Arkeologisk slutundersökning. Tanum 544:4, Håkebytorp 1:1, Tanums socken och kommun. Rapport 2009: 22. Bohusläns museum.
- Falkenström, P. 2011. «Greenstone dimensions. Adze Production and Skill in Central Bohuslän, Sweden». *Lithic Technology* 36/2: 141–151.
- Farbrege, O. 1986. «Hove i Åsen – kultstad og bygdesentrum». *Spor: 42–51*.

- Fischer, A., B. Grønnow, J.H. Jønsson og C. Petersen 1979. *Steinalderekspementer i Lejre. Bopladsernes indretning*. København: The National Museum of Denmark. (Working Papers 8).
- Flenniken, J.J. 1981. *Replicative systems analysis: a model applied to the vein quartz artifacts from the Hoko River site*. Washington State University Laboratory of Anthropology Reports of Investigation 1. Pullman, WA: Washington State University.
- Fossum, G. 2008. *Å knuse stein? En studie av bipolar teknikk belyst ved arkeologisk materiale fra Ormen Lange Nyhamna*. Mastergradsavhandling: NTNU.
- Fossum, G. 2014a. «Solum 1. En tidligmesolittisk lokalitet med metaryolitt». I Melvold, S. og P. Persson (red.). *Vestfoldbaneprojektet*. Bind 1, *Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter fra Vestfold og Telemark*: 126–143. Kristiansand: Portal forlag.
- Fossum, G. 2014b. «Gunnarsrød 7. En mellommesolittisk lokalitet med flere opphold». I Melvold, S. og P. Persson (red.). *Vestfoldbaneprojektet*. Bind 1, *Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter fra Vestfold og Telemark*: 178–201. Kristiansand: Portal forlag.
- Fuglestedt, I. 2009. *Phenomenology and the Pioneer Settlement on the Western Scandinavian Peninsula*. Lindome: Bricolour Press.
- Fuglestedt, I. 2012. «The Pioneer Condition on the Scandinavian Peninsula: the Last Frontier of a 'Palaeolithic Way' in Europe». *Norwegian Archaeological Review* 45/1: 1–29.
- Fuglestedt, I. 2014. «Kommentar til Leif Inge Åstveit: 'Noen synspunkter på den tidlig-mesolittiske bosetningen i Sør-Norge'». *Primitive tider* 16: 115–120.
- Gamble, C., W. Davies, P. Pettitt, L. Hazelwood og M. Richards 2005. «The Archaeological and Genetic Foundations of the European Population during the Late Glacial. Implications for 'Agricultural Thinking'». *Cambridge Archaeological Journal* 15:193–223.
- Gansum, T. 2001. *Hulveger – deler av ferdselens historie*. Tønsberg: Kulturhistorisk forlag.
- Gansum, T. 2004. *Hauger som konstruksjoner – arkeologiske forventninger gjennom 200 år*. Sollentuna: Gotarc Series B.
- Geneste, J.-M. 1991. «Systèmes techniques de production lithique: variations techno-économiques dans les processus de réalisaion des outillages paléolithiques». *Techniques et Cultures* 17–18: 1–35.
- Gerdin, A.L. og B.A. Munkenberg 2005. *Från mesolitisk tid till järnålder*. Tanum, inte bara hällristningar. Arkeologisk undersökning. Riksantikvarieämbetet UV Väst rapport 2005: 7. Mölndal: Riksantikvarieämbetet.
- Gjerpe, L.E. 2001. «Kult, politikk, fyll, vold og kekegropfeltet på Hov». *Primitive tider* 4: 5–17.
- Gjerpe, L.E. (red.) 2008. *E18-prosjektet Vestfold*. Bind 4, *Kulturhistoriske, metodiske og administrative erfaringer*. Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. Oslo. (KHM Varia 74).
- Gjerpe, L.E. 2008a. *Kulturhistoriske, metodiske og administrative erfaringer*. I Gjerpe, L.E. (red.) *E18-prosjektet Vestfold*. Bind 4, *Kulturhistoriske, metodiske og administrative erfaringer*: 135–148 Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. Oslo. (KHM Varia 74).
- Gjerpe, L.E. 2008b. «Radiokarbondateringer. Kulturhistoriske og kildekritiske erfaringer». I Gjerpe, L.E. (red.) 2008. *E18-prosjektet Vestfold*. Bind 4, *Kulturhistoriske, metodiske og administrative erfaringer*: 85–94. Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. Oslo. (KHM Varia 74).
- Gjerpe 2012: 15. *Administrative erfaringer*. I Mjærum, A. og L.E. Gjerpe (red.) *E18-prosjektet Gulli-Langåker. Bind 1. Dyrking, bosetninger og graver i Stokke og Sandefjord*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Gjerpe, L.E. (red.) 2013. *E18-prosjektet Gulli-Langåker*. Bind 3, *Oppsummering og arkeometriske analyser*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Gjerpe, L.E. 2014. «Kontinuitet i jernalderens bosetning. Et utdatert postulat arvet fra 1814-generasjonen?». *Viking LXXVII*: 55–78.
- Gjerpe, L.E. og A. Mjærum (red.) 2012. *E18-prosjektet Gulli-Langåker*. Bind 2, *Jordbruksbosetning og graver i Tønsberg og Stokke*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Glørstad, H. 1998. «Senmesolitikum i Østfold – et kronologisk perspektiv». I: Østmo, E. (red.) *Fra Østfolds oldtid. Foredrag ved 25-års jubileet for Universitetets arkeologiske stasjon Isegran*: 69–82. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 21.
- Glørstad, H. 2002. «Østnorske skafthullhakker fra mesolitikum: Arkeologisk og forhistorisk betydning – illustrert med et eksempelstudium fra vestsiden av Oslofjorden». *Viking LXV*: 7–47.
- Glørstad, H. (red.) 2002. *Svinesundprosjektet*. Bind 1, *Utgravninger avsluttet i 2001*. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen. (UKM Varia 54).
- Glørstad, H. 2003. «Torpum 10. En boplass fra overgangen mellom mesolitikum og neolitikum». I H. Glørstad (red.) *Svinesundprosjektet*. Bind 2, *Utgravninger avsluttet i 2003*. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Fornminneseksjonen. (UKM Varia 55).
- Glørstad, H. 2004 «Kronologiske resultater fra Svinesundprosjektet». I H. Glørstad (red.). *Svinesundprosjektet*. Bind 4, *Oppsummering av Svinesundprosjektet*: 21–46. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen. (UKM Varia 57).
- Glørstad, H. (red.). 2004a. *Svinesundprosjektet*. Bind 3, *Utgravninger avsluttet i 2003*. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen. (UKM Varia 56).

- Glørstad, H. (red.). 2004b. *Svinesundprosjektet*. Bind 4, *Oppsummering av Svinesundprosjektet*. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen. (UKM Varia 57).
- Glørstad, H. 2005. «Tangen – en neolitisk boplass fra Kragerø kommune, Telemark. Noen betraktninger omkring boplassens kulturmiljø og Traktbegeerkulturens vestgrense». *Viking* 68: 25–45.
- Glørstad, H. 2006. *Faglig program for steinalder*. Bind 1, *Steinalderundersøkelser*. Oslo: Fornminneseksjonen, Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 61).
- Glørstad, H. 2008. «Hunting and housing. Technological reproduction in the Late Mesolithic Nøstvet region of eastern Norway and western Sweden». I R. Barndon, A. Engevik og I. Øye (red.). *The archaeology of regional technologies. Case studies from the Palaeolithic to the age of the Vikings*: 89–107. Lewiston: The Edwin Mellen Press.
- Glørstad, H. 2009. «The Northern Province? The Neolithisation of Eastern Norway». I Glørstad, H. og C. Prescott (red.). *Neolithisation as if history mattered. Processes of neolithisation in North-Western Europe*: 135–168. Mölndal: Bricoleur Press.
- Glørstad, H. 2010. The structure and history of the Late Mesolithic societies in the Oslo fjord area 6300–3800 BC. Mölndal: Bricoleur Press.
- Glørstad, H. 2011. «The Nøstvet Axe». I Davis, V. og M. Edmonds (red.) *Stone Axe Studies III*: 21–36. Oxford: Oxbow Books.
- Glørstad, H. 2011. «Historical and ideal types and the transition to the Late Neolithic in South Norway». I Prescott, C. og H. Glørstad (red.). *Becoming European. The transformation of third millennium Northern and Western Europe*: 82–99. Oxford: Oxbow Books.
- Glørstad, H. 2013. «Where are the Missing Boats? The Pioneer Settlement of Norway as Long-Term History». *Norwegian Archaeological Review*. doi:10.1080/00293652.2013.777095
- Glørstad, H. og E. Uleberg 2002. «200 års flid for massenes føtter eller digitalisering av Oldsaksamlingens funn fra steinalder». I Hofseth, E.H. (red.) *UKM – en mangfoldig forskningsinstitusjon*: 73–82. Universitetets kulturhistoriske museer. Skrifter. Nr. 1.
- Glørstad, H. og K. Kallhovd 2013. «The Allure of Bureaucracy: Cultural Heritage Management and the Universities in Norway». I Biehl, P.F. og C. Prescott (red.). *Heritage in the context of Globalization. Europe and the Americas*. Springer.
- González, C.A. 2015. Refitting analysis, Hegna vest 2, Bamble, Telemark. Rapport. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Groseth, L. 2001. Å finne sted. Økonomiske og rituelle landskap i Telemark i senneolitikum og bronsealder. Oslo: Kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen. (KHM Varia 53).
- Grøn, O. 1995a. *The Maglemose culture: The reconstruction of the social organization of a Mesolithic culture in Europe*. Oxford: Archaeopress. (BAR International Series 616).
- Grøn, O. 2000. «Analyse af flintspredninger på stenalderbopladser». B.V. Eriksen (red.). *Flintstudier: En håndbog i systematiske analyser af flintinventarer*: 157–186. Aarhus: Aarhus universitetsforlag.
- Grøn, O. 2003. «Mesolithic dwelling places in south Scandinavia: their definition and social interpretation». *Antiquity* 77: 685–708.
- Guinard, M. 2006a. «Grönstensavslag och yxtillverkning». I Guinard, M. og P. Vogel (red.): *Stormossen. Ett senmesolitiskt boplatsskomplex i den yttre uppländska skärgården*: 207–212. Uppsala: SAU Skrifter 20.
- Guinard, M. 2006b. «Handtagsskärnor och sosial mobilitet». I Guinard, M. og P. Vogel (red.): *Stormossen. Ett senmesolitiskt boplatsskomplex i den yttre uppländska skärgården*: 213–222. Uppsala: SAU Skrifter 20.
- Gundersen, J. 2013. «Verken fjord eller fjell – steinalderen i det kystnære innlandet. Gamle og nye funn fra Notodden i Telemark». *Viking* LXXVI: 35–62.
- Gundersen, J. 2015. «Forvaltningsarkeologi og forskningspublisering. En kvantitativ analyse av tidsskriftene *Norwegian Archaeological Review*, *Viking* og *Primitive tider*». *Viking* LXXVIII: 239–260.
- Gundersen, J., G. Jørgensen og S. Normann 2008. «IT-løsninger». H.B. Bjerck (red.), L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen og S. Normann. *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser, Ormen Lange, Nyhamna*: 27–37. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Gustafson, L. 1999. «Stunner – The First Early Mesolithic Site in Eastern Norway». J. Boaz (red.) *The Mesolithic of Central Scandinavia*: 181–188. Oslo: Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 22.
- Hallgren, F. 2008. *Identitet i praktik: Lokala, regionala och överregionala sociala sammanhang inom nordlig trattbägarkultur*. Uppsala: KtK. (Kust till kust-böcker 17).
- Helskog, K., S. Indrelid og E. Mikkelsen 1976. «Morfologisk klassifisering av slätte steinartefakter». *Universitetets oldsaksamlings årbok 1972–74*: 9–40.
- Hernek, R. 2005. *Nytt ljus på Sandarnakulturen. Om en boplass från äldre stenålder i Bohuslän*. Göteborg: Göteborgs universitet. (GOTARC Series B. Gothenburg Archaeological thesis no. 38. Kust till kust-böcker, 14).
- Hertell, E. og M. Tallavaara. 2011. «Hunter-gatherer mobility and the organisation of core technology in Mesolithic north-eastern Europe». I Rankama, T. (red.), *Mesolithic interfaces: Variability in lithic technologies in eastern Fennoscandia*: 112–141. Saarijärvi: The Archaeological Society of Finland.
- Hesjedal, A., M. Ramstad og A.R. Niemi. 2009. *Undersøkelsene på Melkøya: Melkøya-prosjektet; Kulturhistoriske registreringer og utgravninger 2001 og 2002*. Tromsø: Tromsø museum. (Tromsø. Tromsø museums rapportserie, 36).

- Hinz, M., I. Feeser, K.-G. Sjögren, J. Müller 2012. «Demography and the intensity of cultural activities: an evaluation of Funnel Beaker Societies (4200–2800 cal BC)». *Journal of Archaeological Science* 39: 3331–3340.
- Hofman, J. L 1992. «Putting the Pieces Together: An Introduction To Refitting». I Hofman, J.L. og J.G. Enloe (red.) *Piecing Together the Past: Applications of Refitting Studies in Archaeology*: 1–20. BAR International Series 578.
- Holck, P. 1986. *Cremated bones: a medical-anthropological study of an archaeological material on cremation burials*. Antropologiske skrifter. Avdeling for anatomi, Institutt for medisinske basalfag, Universitetet i Oslo.
- Indrelid, S. 1978. «Mesolithic economy and settlements patterns in Norway». I Mellars, P. (red.) *The early Postglacial settlement of Northern Europe*: 147–176. London: Duckworth.
- Ingstad, A.S. 1970. «Steinalderboplassen Rognlien i Eidanger. Et bidrag til belysning av yngre steinalder i Telemark». *Universitetets Oldsaksamling Årbok 1967-1968*: 19–139.
- Inizan, M.-L., H. Roche og J. Tixier. 1992. *Technology of knapped stone*. Meudon: CREP. (Préhistoire de la pierre taillée. Tome 3).
- Inizan, M.-L., M. Reduron-Ballinger, H. Rouche og J. Tixier 1999. *Technology and Terminology of the Knapped Stone*. Nanterre: CREP. (Préhistoire de la pierre taillée. Tome 5).
- Iversen, F. 2008. *Eiendom, makt og statsdannelse: kongsgårder og gods i Hordaland i yngre jernalder og middelalder*. Institutt for arkeologi, historie, kultur- og religionsvitenskap, Det humanistiske fakultet, Universitetet i Bergen. (UBAS Nordisk 6).
- Jacobsen, H. og J.-R. Føllum 2008. *Kulturminner i Norge*. Oslo: Tun forlag.
- Jaksland, L. 2001. *Vinterbrolokalitetene – en kronologisk sekvens fra mellom- og seinmesolitikum i Ås, Akershus*. Oslo: Oldsaksamlingen. Universitetets kulturhistoriske museer. (UKM Varia 52).
- Jaksland, L. 2002. «Berg 1: En senmesolittisk lokalitet med hyttetuft». H. Glørstad (red.), *Svinesundprosjektet*. Bind 1, *Utgravninger avsluttet i 2001*: 35–72. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen. (UKM Varia 54).
- Jaksland, L. 2003. «Torpum 13 – en senmesolittisk lokalitet med hyttetuft». I H. Glørstad (red.), *Svinesundprosjektet*. Bind 2, *Utgravninger avsluttet i 2002*: 239–275. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Fornminneseksjonen. (UKM Varia 55).
- Jaksland, L. 2005. *Hvorfor så mange økser? En tolkning av funnene fra den klassiske Nøstvetboplassen i Ås, Akershus*. Upublisert hovedfagsavhandling: Universitetet i Oslo.
- Jaksland, L. 2012a. «Pauler 6. Boplass fra tidligmesolitikum». I Jaksland, L. (red.) *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 3, *Undersøkte lokaliteter fra tidligmesolitikum og senere*: 59–92. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 81).
- Jaksland, L. 2012b «Pauler 7. Boplass fra tidligmesolitikum». I Jaksland, L. (red.) *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 3, *Undersøkte lokaliteter fra tidligmesolitikum og senere*: 93–123. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 81).
- Jaksland, L. 2014. «Kulturhistorisk sammenstilling». I Jaksland, L. og P. Persson (red.) *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 1, *Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling*: 11–46. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 79).
- Jaksland, L. og V. Tørhaug 2004. «Vestgård 6 – en tidligneolitikum fangstboplass». I Glørstad, H. (red.). *Svinesundprosjektet*. Bind 3, *Utgravninger avsluttet i 2003*. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen. (UKM Varia 56).
- Jaksland, L. og G. Fossum 2014. «Kronologiske trender i det littiske funnmaterialet. Typologi, teknologi og råstoff». I Jaksland, L. og P. Persson (red.) *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 1, *Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling*: 47–62. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 79).
- Jaksland, L. (red.) 2012a. *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 2, *Undersøkte lokaliteter fra tidligmesolitikum*. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 80).
- Jaksland, L. (red.) 2012b. *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 3, *Undersøkte lokaliteter fra tidligmesolitikum og senere*: Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 81).
- Jaksland, L. og P. Persson (red.) 2014. *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 1, *Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling*. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 79).
- Johansen, A.B. 1970. *Høyfjellsfunn ved Lærdalsvassdraget. Den teoretiske bakgrunn og det første analyseforsøk*. Bergen: Universitetsforlaget.
- Johansen, E. 1997. «Eksperimentelle studier av flint og flintvandring i strandsonen. Et forsøk på å vinne ny kunnskap om våre boplasser i steinalderen». *Universitetets oldsaksamlings årbok 1995–96*: 31–39.
- Johansen, K.B. 2003. «Torpum 2. En boplass fra nøstvetfasen». I Glørstad, H. (red.). *Svinesundprosjektet*. Bind 2, *Utgravninger avsluttet i 2002*. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Oldsaksamlingen. (UKM Varia 55).
- Johansen, K.B. 2004. «Vestgård 8. En boplass fra senmesolitikum». I Glørstad, H. (red.): *Svinesundprosjektet*. Bind 3, *Utgravninger avsluttet i 2003*. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Fornminneseksjonen. (KHM Varia 56).
- Johansson, G. 2006. «Ytillverkning och rituella depositions på en senmesolittisk boplass». I Johansson, G., E.C. Åhrberg og K. Thorsberg (red.) *Besök i en mesolitisk värld. Arkeologiska undersökningar av åtta stenålderboplatser söder om Svinesund*: 101–164. Riksantikvarieämbetet. Avdelingen för arkeologiska undersökningar. UV Väst. Mölndal.
- Jonsson, L. 2014. «Vertebratfauna i Skagerraksområdet vid slutet av Pleistocen och början av Holocen». I Jaksland, L. og P. Persson (red.) *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 1, *Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling*: 157–170 Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 79).

- Juel-Jensen, H. 2000. «Slidsporsstudier – metoder til belysning af flintredskabers funktion». I Eriksen, B.V. (red.) *Flintstudier. En håndbog i systematiske analyser af flintinventarer*: 207–218 Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Kaland, S.H. 1971. Studier i Øvre Telemarks vikingetid. *Universitetets oldsaksamlings årbok* 1969: 67–216.
- Kankaanpää, J. og T. Rankama 2011. «Spatial patterns of the Early Mesolithic Sujala site, Utsjoki, Finnish Lapland». I Rankama, T. (red.). *Mesolithic interfaces. Variability in lithic technologies in Eastern Fennoscandia*: 42–63. Saarijärvi: The Archaeological Society of Finland.
- Keeley, L.H. 1991. «Tool use and spatial patterning. Complications and solution». I Kroll, E. og T.D. Price (red.) *The interpretation of archaeological spatial patterning*: 257–268. New York: Plenum Press.
- Kent, S. 1991. «The relationship between mobility strategies and site structures». I Kroll, E. og T.D. Price (red.) *The interpretation of archaeological spatial patterning*: 33–59. New York: Plenum Press.
- Kihlstedt, B., M. Larsson, M. og B. Nordqvist 1997. «Neolitiseringen i Syd-, Väst- och Mellansverige: økonomisk och ideologisk förändring». I Larsson, M. og E. Olsson (red.) *Regionalt och interregionalt: stenåldersundersökningar i Syd- och Mellansverige*: 85–134. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.
- Kile-Vesik, J., M. Samdal og S. Solheim 2014. «Erfaringer med heldigital dokumentasjon på Kulturhistorisk museums arkeologiske undersøkelser». *Nicolay Arkeologisk Tidsskrift* 123: 51–59.
- Kjellman, E. 2012. *From 2D to 3D: A photogrammetric revolution in archaeology?* Upublisert masteroppgave, Universitetet i Tromsø.
- KLN 1980 Bind XV. I: *Kulturhistorisk leksikon for nordisk middelalder fra vikingetid til reformationstid*. J. Danstrup (red.). 2. opl. ed. København: Rosenkilde og Bagger.
- Klubbenes, E. 1992. *Rapport for utgravning av steinalderlokaliteter på Vardal: 28/1, Sande kommune, Vestfold*. Rapport, arkeologisk utgravning. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Knell, E.J. 2012. «Minimum Analytical Nodules and Late Paleoindian Cody Complex Lithic Technological Organization at Hell Gap, Wyoming». *Plains Anthropologist* 57/224: 323–351.
- Knutsson, K., H. Knutsson, N. Taipale, M. Tallavaara og K. Darmark 2015. «How shattered flakes were used: Micro-wear analysis of quartz flake fragments». *Journal of Archaeological Science Reports* 2/2015: 517–531.
- Knutsson, K. og H. Knutsson 2013. «Chaîne opératoire-analyse av utvalde flintartefakter frå E18-prosjektet Gulli-Langåker, Vestfold». I Gjerpe, L.E. (red.) *E18-prosjektet Gulli-Langåker. Bind 3, Oppsummering og arkeometriske analyser*: 173–204. Oslo: Fagbokforlaget.
- Knutsson, K. 1978. «Skrapor och skrapning. Ett exempel på artefakt- och boplatanalyser». *Tor* 17: 19–62.
- Knutsson, H. 2012. *Rapport från slitspårsanalys av ett nyutgrävt material från Nordby 1, C57991*. Rapport for E18-prosjektet. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Koxvold, L.U. 2013a. «Funnbearbeiding, katalogiseringsmaler og analysemuligheter». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 51–53. Kristiansand: Portal forlag.
- Koxvold, L.U. 2013b. «Hovland 2. En mellommesolittisk lokalitet med flere opphold og et råstoffdepot». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 78–105. Kristiansand: Portal forlag.
- Koxvold, L.U. 2013c. «Nordby 2. Fem funnkonsentrasjoner fra mellommesolitikum». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 115–142. Kristiansand: Portal forlag.
- Kuijt, I., W.C. Prentiss og D.L. Pokolylo 1995. «Bipolar reduction: an experimental study». *Lithic technology* 20/2: 116–27.
- Larsen, J.H. og Mikkelsen, P.H. 2015. Rapport vedr. detaljeret vedanatommisk analyse, KHM 2010/15462, E18 Rugtved – Dørdal. ID: 138264, 138262, 138263, 116720, 138159, 138163 samt 138171 (FHM 4296/1774). Moesgaard: Moesgaard Museum.
- Larsson, M.L. og M. Kornfeldt 1997. «Chipped Stone Nodules: Theory, Method and Examples». *Lithic technology* 22/1: 4–17.
- Larsson, M., C. Lindgren og B. Nordqvist 1997. «Regionalitet under mesolitikum. Från senglasial tid till senatlantisk tid i Syd- och Mellansverige». I Biwall, A., M. Larsson og E. Olsson (red.) *Regionalt och interregionalt. Stenåldersundersökningar i Syd- och Mellansverige*: 13–56. Riksantikvarieämbetet. Arkeologiske Undersökningar Skrifter nr. 23.
- Linderholm, J. 2014. Miljøarkeologi och markundersökningar inom Brunlanesprosjektet L. Jaksland og P. Persson (red.) *E18 Brunlanesprosjektet. Bind 1, Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling*: 294–308. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 79).
- Linderholm, J., J-E. Wallin, S. Östman og S. Eriksson. 2016. Miljøarkeologiska laboratoriet. Rapport nr. 2016-006. Miljøarkeologiska analyser av jord- og sedimentprover frå gravkontekster vid Bamble prestegård 41/1, Telemark, Norge. Umeå universitet.
- Lindblom, I. 1984. «Former for økologisk tilpasning i mesolitikum i Østfold». *Universitets oldsaksamlings årbok* 1982/1983: 43–86.
- Luftfartstilsynets hjemmeside om forskrift om modellfly og RPAS: <http://luftfartstilsynet.no/selvbetjening/allmennfly/Droner/>. Besøkt 12.02.2016.



- Lindgren, C. 2004. *Människor och kvarts. Sociala och teknologiske strategier under mesolitikum i östra Mellansverige*. Stockholm: Stockholm Studies in Archaeology 29. (Coast to Coast Books no. 11).
- Lund, A.J. 1995. *Fra hov til kirke. Skeidi i Bamble – senter for gammel og ny tro*. Herre: Bamble historielag. Bamble menighetsråd.
- Lund, A.J. 1997. «Pilegrimsspor langs Bamblekysten og andre steder». *Bamble historielag* 1997: 92–100.
- Løken, T., L. Pilø og O. Hemdorff 1996. *Maskinell flateavdekking og utgravning av forhistoriske jordbruksplasser – en metodisk innføring*. Stavanger: Arkeologisk museum i Stavanger. (AmS Varia 26).
- Lönn, M. 2009. «För gamla ben i ett spannformat kärl». *Viking LXXII*: 109–122.
- Macphail, R., J. Linderholm og S. Eriksson 2015. E-18, Bamble, Vestfold, Norway: soil micromorphology, chemistry and magnetic susceptibility studies. Report for *Cultural History Museum, University of Oslo*, April 2015. University College London/University of Umeå.
- Magnell, O. 2016. Osteologisk analys av benmaterial från Hegna Vest (C59652) från Bamble kommune, Telemark fylke, Norge. E18 Rugtvedt-Dørdal, prosjekt 220191, saksnr. 2010/15462. Statens historiska museer.
- Mansrud, A. 2004. «Å dyrke de døde – knoklenes metaforikk i jernalderens branngravskikk». *Primitive tider* 7: 23–34.
- Mansrud, A. 2008. «Stykkevis og delt» – noen refleksjoner omkring forholdet mellom kropp, identitet og personoppfatning i det førkristne samfunnet. I Chilidis, K., J. Lund og C. Prescott (red.) *Facets of archeology. Essays in honour of Lotte Hedeager on her 60th birthday*: 385–395. Oslo arkeologiske serie. Oslo: Unipub.
- Mansrud, A. 2008. «Rødbøl 54. Boplassspor fra mellommesolitikum og kokegropfelt fra eldre jernalder». I Gjerpe, L.E. (red.) *E18-prosjektet Vestfold Bind 2, Steinialderboplasser, boplassspor, graver og dyrkingsspor*: 235–267. Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. Oslo. (Varia 72).
- Mansrud, A. 2013a. «En mikrolitt til besvær? Typologi, kronologi og komposittredskaper i østnorsk mellommesolitikum». *Viking* 76: 63–86.
- Mansrud A. 2013b. «Formidling». I Solheim, S. og H. Damlien (red.). *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 54–56. Kristiansand: Portal forlag.
- Mansrud, A. 2013c. «Hovland 4. Mellommesolittisk lokalitet med fire funnkonsentrasjoner og ti strukturer». I Solheim, S. og H. Damlien (red.). *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 143–170. Kristiansand: Portal forlag.
- Mansrud, A. 2013d. «Torstvet. Et kortvarig opphold i mellommesolitikum». I Solheim, S. og H. Damlien (red.). *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 236–254. Kristiansand: Portal forlag.
- Mansrud, A. og L.U. Koxvold 2013. «Hovland 5. En mellommesolittisk lokalitet med spor etter økseproduksjon». I Solheim, S. og H. Damlien (red.). *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 57–77. Kristiansand: Portal forlag.
- Mansrud, A. 2014. «Mobil eller bofast? Erverv, landskap og mobilitet i mellommesolittiske kystsamfunn i Øst-Norge (8300–6300 f.Kr.)». *Norsk Maritimt Museums Årbok* 2013: 67–108.
- Marstrander, S. 1946. «En heller på Håøya ved Langesund». *Viking* X: 95–122.
- Martens, I. 1987. «Iron Extraction, Settlement and Trade in the Viking and Early Middle Ages in South Norway». I Knirk, J. (red.) *Proceeding of the Tenth Viking Congress*: 69–80. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 9. Oslo: Universitetets oldsaksamling.
- Matiskainen, H. 1990. The Chronology of the Finnish Mesolithic. I Bonsall, C. (red.) *The Mesolithic in Europe. Proceedings of the Third International Symposium 1985*: 379–390. Edinburgh: John Donald Publishers.
- Matsumoto, M. 2004. «Austein og Melau. Tidligmesolittiske boplasser i Vestfold». *Viking* LXVII: 49–68.
- Matsumoto, M. og E. Uleberg 2006. «Sandbekk – En tidligmesolittisk boplass i Rakkestad i Østfold». *Viking* LXIX: 45–68.
- McKinley, J.E. 1993. «Bone fragment size and weights of bone from modern British cremations and implications for the interpretation of archaeological cremations». *International Journal of Osteoarchaeology* 3: 283–287.
- Melvold, S. 2006. Lokalitet 3, Haldenprosjektet – en casestudie: en senmesolittisk boplass vurdert ut fra tidligere forskning og sosiale aspekter. IAKH, Universitetet i Oslo.
- Melvold, S. 2009: Steinialderlokaliteten på Finstad i Råde – et lite bidrag til mesolittisk fase 4 i Oslofjorden. I: Bergstøl, J. (red.): Arkeologiske undersøkelser 2003–2004. Katalog og artikler. *Varia* 77. Kulturhistorisk museum, fornminneseksjonen: Oslo.
- Melvold, S. 2014. «Vestfoldbaneprojektets bakgrunn og administrative forhold». I Melvold, S. og P. Persson (red.) Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 1, Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark: 7–23. Kristiansand: Portal forlag.
- Melvold, S. og L. Eigeland, L. 2014. «Langangen Vestgård 1. En boplass fra siste del av mellommesolitikum med trinnøksproduksjon og strukturer». I Melvold, S. og P. Persson (red.) Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 1, Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark: 239–276. Kristiansand: Portal forlag.

- Melvold, S., G. Reitan, I.M. Eggen og L. Eigeland 2014: Utgravningsstrategi, metode og dokumentasjon. I Melvold, S. og P. Persson (red.) 2014. Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 1, Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark: 60–71. Kristiansand: Portal forlag.
- Melvold, S. og P. Persson (red.) 2014. Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 1, Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark. Kristiansand: Portal forlag.
- Meyer, Å.D. 2008. Rapport fra kulturhistorisk registrering. Reguleringsplan og utbyggingsavtale for del av Stokke gård, Bamble. Telemark fylkeskommune.
- Mikkelsen, E. 1975a. *Frebergsvik: Et mesolittisk boplassområde ved Oslofjorden*. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 1. Oslo.
- Mikkelsen, E. 1975b. «Mesolithic in South-eastern Norway». *Norwegian Archaeological Review* 8/1: 19–35.
- Mikkelsen, E. 1978. «Seasonality and Mesolithic adaption in Norway». I Kristiansen, K. og C. Paludan-Müller (red.) *New directions in Scandinavian archaeology* (vol. 1): 79–119. Lyngby: National Museum of Denmark.
- Mikkelsen, E. 1984. «Neolitiseringen i Øst Norge». *Universitetets oldsaksamlings årbok 1982/1983*: 87–128.
- Mikkelsen, E. 1989. *Fra jeger til bonde: Utviklingen av jordbruksamfunn i Telemark i steinalder og bronsealder*. Oslo: Universitetets oldsaksamling. (Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 11).
- Mikkelsen, E., T.B. Ballin og A.K. Hufthammer. 1999. «Tørkop: A boreal settlement in south-eastern Norway». *Acta Archaeologica* 70: 25–57.
- Mikkelsen, P.H. 2014a. Rapport vedr. vedanatommisk analyse fra C59057, Stokke/Polland 1 og Stokke/Polland 5, Bamble kommune, Telemark fylke (FHM 4296/1526). Moesgaard: Moesgaard Museum.
- Mikkelsen, P.H. 2014b. Rapport vedr. vedanatommisk analyse fra C59064; Hydal 40/1, Bamble, Telemark (FHM 4296/1527). Moesgaard: Moesgaard Museum.
- Mjærum, A. 2012a. «Nye åkre og gamle funn. Metodiske betraktninger om undersøkelser av sørøstnorske steinalderboplasser i dyrket mark». *Primitive tider* 14: 15–30
- Mjærum, A. 2012. «Bosetningsspor fra mellommesolitikum og bosetnings- og dyrkningsspor fra eldre jernalder på Unnerstvedt og Ragnhildrød (lokalitet 35)». I Gjerpe, L.E. (red.) *E18-prosjektet Gulli–Langåker*. Bind 2, *Jordbruksbosetning og graver i Tønsberg og Stokke*: 19–80. Oslo: Fagbokforlaget.
- Mjærum, A. 2012c. «The bifacial arrowheads in Southeast Norway. A chronological study». *Acta Archaeologica* 83: 105–143.
- Moltsen, A. 2014. Makrofossilanalyser fra E18 Rugtvedt-Dørdal. Hydal 1, Bamble kommune, Telemark fylke. NOK-rapport nr. 02–2014. NOK. København.
- Moltsen, A. 2015. Makrofossilanalyser fra E18 Rugtvedt-Dørdal, Bamble kommune, Telemark fylke. NOK-rapport nr. 04–2015. NOK. København.
- Morrow, T.M. 1996. «Lithic refitting and archaeological site formation processes: A case study from the Twin Ditch Site, Greene County, Illinois». I Odell, G.H. (red.) *Stone tools. Theoretical insights into human prehistory*: 345–376. New York: Plenum.
- Munch, J.S. 1965. «Borg og bygd. Studier i Telemarks eldre jernalder». *Universitetets oldsaksamlings årbok 1962*: 7–175.
- Müller, K. V og Ingstad, A.S. 1965. «Sluppan. En fangstboplass fra yngre steinalder i Telemark». *Viking XXIX*: 77–112.
- Myhre, B. og Øye, I. 2002. *Norges landbruks historie*. Bind 1, 4000 f.Kr.–1350 e.Kr. *Jorda blir levevei*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Nadel, D. 2001. «Indoor/outdoor flint knapping and minute debitage remains. The evidence from the Ohalo II submerged camp (19.5 KY, Jordan Valley)». *Lithic Technology* 26/2: 118–137.
- Narmo, L.E. 1996. «Kokekameratene på Leikvin. Kult og kokegroper». *Viking LIX*: 79–100.
- Nesje, A. and Dahl, O. 2001. «The Greenland 8200 cal. yr BP event detected in loss-on-ignition profiles in Norwegian lacustrine sediment sequences». *Journal of Quaternary Science* 16 (2): 155–166.
- Njøs, G. 2010. «Digital dokumentasjon». I Stene, K. (red.). *Gråfjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelser ved Rena elv*: 76–78. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (Varia 60).
- Norsk polarinstitutt 2015. <http://www.npolar.no/no/arter/steinkobbe.html>. Besøkt november 2015.
- Nygaard, E.M. 1996. *De romanske steinkirkene i Telemark. Beskrivelse, analyse og tolkning*. Bind 1. Magisteravhandling: Universitetet i Oslo.
- Nyland, A., 2011. «Lokaliseringsanalyse av tidligmesolittiske pionerboplasser». I Glørstad, H. og F. Kvalø (red.) *Havvind – paleografi og arkeologi*. Norsk Maritimt Museum – arkeologisk rapport 2012/12: 70–96.
- Nyland, A.J. 2012. «Pauler 2. Boplass fra tidligmesolitikum». L. Jakslund (red.) *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 2, *Undersøkte lokaliteter fra tidligmesolitikum*: 127–170. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 80).
- Nyland, A. og Amundsen, T., 2012. «Bakke – en boplass fra tidligmesolitikum». I Jakslund, E. (red.) *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 3, *Undersøkte lokaliteter fra tidligmesolitikum og senere*: 143–198. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (Varia 81).
- Nyland, A.J. 2016. *Humans in motion and places of essence. Variations in rock procurement practices in the Stone, Bronze and Early Iron Ages, in Southern Norway*. Doktoravhandling: Universitetet i Oslo.

- Nærøy, A.J. 1993. «Chronological and Technological Changes in Western Norway 6000–3800 BP». *Acta Archaeologica* 63:77–95.
- Nærøy, A.J. 2001. *Stone Age living spaces in Western Norway*. Oxford: Archaeopress. (BAR International series 857).
- O’Connell, J.F. 1987. «Alyawara site structure and its archaeological implications». *American Antiquity* 52: 74–108.
- Odell, G. 2003. *Lithic Analysis*. New York: Kluwer Academics/Plenum Publishers.
- Odgaard, U. 1993. Arkeologisk rapport, E18 Rugtvedt, Bamble kommune, Telemark fylke. Topografisk arkiv, KHM.
- Olsen, A.B. 1992. *Kotedalen – en boplass gjennom 5000 år*. Bind 1, *Fangstbosetning og tidlig jordbruk i vestnorsk steinalder*. Bergen, Universitetet i Bergen.
- Olsen, M. 2012. *Arkeologisk registrering E18 Rugtvedt-Dørdal*. Rapport. Telemark fylkeskommune.
- Olsen, D.E.F. 2013a. «Digital dokumentasjon». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 49–51. Kristiansand: Portal forlag.
- Olsen, D.E.F. 2013b. «Hovland 1 – en boplass fra mellommesolitikum». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 171–197. Kristiansand: Portal forlag.
- Olsen, A.B. 1992. *Kotedalen – en boplass gjennom 5000 år*. Bind 1. Historisk museum, Universitetet i Bergen.
- Persson, P. 2008. «Nauen 5.2 – stenåldersboplatser och fossil åkermark». I Gjerpe, L.E. (red.) *E18-prosjektet Vestfold*. Bind 2, *Steinalderboplasser, boplasspor, graver og dyrkningsspor*: 163–198. Oslo: Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. (KHM Varia 72).
- Persson, P. 2010a. Frågeställningar (Problemstillinger). I Stene, K. (red.) *Gråffjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelser ved Rena elv*: 43–49. Oslo: Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. (KHM Varia 76).
- Persson, P. 2010b. «Stråten nordre». I Stene, K. (red.) *Gråffjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelser ved Rena elv*: 186–194. Oslo: Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. (KHM Varia 76).
- Persson, P. 2010c. «Rødstrømmen». I Stene, K. (red.) *Gråffjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelser ved Rena elv*: 200–216. Oslo: Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. (KHM Varia 76).
- Persson, P. 2012 (red.). *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i Porsgrunn kommune, Telemark fylke. Årsrapport 2011*. Kulturhistorisk museum, Oslo.
- Persson, P. 2013 (red.). *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i Porsgrunn kommune, Telemark fylke og Larvik kommune, Vestfold fylke. Årsrapport 2012*. Kulturhistorisk museum, Oslo.
- Persson, P. 2014a. Lokalt landskap. I Melvold, S. og P. Persson (red.) 2014. *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn*. Bind 1, *Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 24–35. Kristiansand: Portal forlag.
- Persson, P. 2014b. Registrering av stenålderslokaler inför Vestfoldbaneprojektet. I Melvold, S. og P. Persson (red.) 2014. *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn*. Bind 1, *Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 55–57. Kristiansand: Portal forlag.
- Persson, P. 2014c. Naturvetenskap. I Melvold, S. og P. Persson (red.) 2014. *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn*. Bind 1, *Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 76–87. Kristiansand: Portal forlag.
- Persson, P. 2014d. Prestemoen 1. En plats med ben från mellanmesolitikum. I Melvold, S. og P. Persson (red.) 2014. *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn*. Bind 1, *Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 202–227. Kristiansand: Portal forlag.
- Preston, P.R. 2009. «Cache and Carry: Lithic Technology and Mesolithic Mobility». *Internet Archaeology* 26 http://intarch.ac.uk/journal/issue25/preston_index.htm
- Preston, P. 2012. *Lithics to Landscapes: Hunter-Gatherer tool use, resource exploitation, and mobility during the Mesolithic of the Central Pennines*. Doktoravhandling: University of Oxford.
- Petersen, P.V. 2008. *Flint fra Danmarks oldtid*. København: Nationalmuseet og Museerne.dk.
- Pettersson, M. 2006. *Djurhållning och betesdrift. Djur människor och landskap i västra Östergötland under yngre bronsålder och äldre järnålder*. Doktoravhandling: Institutionen för arkeologi och antik historia, Uppsala universitet.
- Pettersson, M. og R. Wikell. 2012. «Topp 85. Ett tidigmesolitiskt fiskeläge med spår efter bostad, eldning och sälslakt». *Arkeologisk forskningsundersökning*. RAÄ 610 Österhaninge socken.
- Pettersson, M. og R. Wikell 2014. «Where sky and sea are one. Close encounters with early seafarers and seal-hunters off the Swedish Baltic coast». I Riede, F. og M. Tallaavaara (red.): *Lateglacial and postglacial pioneers in Northern Europe*: 103–119. (BAR International Series 2599).
- Prescott, C. 1996. «Was there really a Neolithic in Norway?» *Antiquity* 70(267): 77–87.
- Prescott, C. 2012. Third millennium transformation in Norway: modelling an interpretative platform. I Prescott, C. og H. Glørstad (red.) *Becoming European. The transformation of third millennium Northern and Western Europe*: 115–127. Oxford: Oxbow books.
- Possnert, G. 2014. Resultat av ¹⁴C datering av trækol från Telemark, Bamble. Norge. Uppsala Universitet. Uppsala.

- Puschmann, O. 2005. *Nasjonalt referansesystem for landskap – beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner*. (NIJOS rapport 10/05).
- Rahbek, U. og K.L. Rasmussen 1997. «Radiocarbon Dating in the Pre-Roman Iron Age». I Martens, J. (red.) *Chronological problems of the Pre-Roman Iron Age in northern Europe: symposium at the Institute of Prehistoric and Classic Archaeology, University of Copenhagen, December 8 1992*: 137–143. København: Københavns Universitet. Forhistorisk Arkæologisk Institut. Arkæologiske skrifter.
- Rasic, J. og W. Andrefsky. 2001. «Alaskan Blade Cores as Specialized Components of Mobile Toolkits: Assessing Design Parameters and Toolkit Organization through Debitage Analysis». I Andrefsky, W. (red.) *Lithic Debitage: Context, form, meaning*: 61–79. Salt Lake City: The University of Utah Press.
- Rankama, T og J. Kankaanpää. 2008. «Eastern arrivals in post-glacial Lappland: the Sujala Site 10,000 cal. BC». *Antiquity* 88: 884–898.
- Rankama, T og J. Kankaanpää. 2011. «First evidence of eastern Preboreal pioneers in arctic Finland and Norway». *Quartär* 58:183–209.
- Reitan, G. og I.M. Berg-Hansen 2009. *Arkeologisk utgravning. Lunde vågenprosjektet delrapport 1. Sammenfattende rapport Lunde, 6/1, 6/35 og Skjolnes, 7/23, 7/27, Farsund kommune, Vest-Agder*. Rapport, arkeologisk utgravning. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum. Oslo.
- Reitan, G. 2014a. «Langangen Vestgård 6. En strandbundet boplass med keramikk fra tidlignolitikum». I Reitan, G. og P. Persson (red.), *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 2, Seinmesolitittiske, neolitittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 171–220. Kristiansand: Portal forlag.
- Reitan, G. 2014b. «Langangen Vestgård 5. En strandbundet boplass fra seinmesolitikum og eldste del av tidlignolitikum». I Reitan, G. og P. Persson (red.), *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 2, Seinmesolitittiske, neolitittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 131–170. Kristiansand: Portal forlag.
- Reitan, G. 2014c. «Vallermøyene 1. En strandbundet boplass med funn fra overgangen nøstvetfasen-kjeøyfasen». I: Reitan, G. og P. Persson (red.) *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn kommune. Bind 1, Seinmesolitittiske, neolitittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 70–93 Kristiansand: Portal forlag.
- Reitan, G. 2014d. Gunnarsrød 5. En lokalitet i åkermarkfra overgangen mellommesolitikum–seinmesolitikum, tidlignolitikum og seinneolitikum. I: Reitan, G. og P. Persson (red.) *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn kommune. Bind 1, Seinmesolitittiske, neolitittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 221–254 Kristiansand: Portal forlag.
- Reitan, G. 2015. «Rhyolit på Østlandet – råstoff og teknologi i tidlignolitikum». *Nicolay Arkeologisk Tidsskrift* 124: 11–22.
- Reitan, G. 2016a. Mesolitisk kronologi i Sørøst-Norge – et forslag til justering. *Viking LXXIX*:23–52.
- Reitan, G. 2016b. Rapport fra arkeologisk utgravning. Brunstad lok. 25, en lokalitet med grav fra eldre steinalder, inkludert sammenfatning av Brunstad-prosjektet. Skjærnes, 8/6, Stokke, Vestfold. Rapport. Topografisk arkiv. Kulturhistorisk museum.
- Reitan, G. og P. Persson (red.) *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn kommune. Bind 1, Seinmesolitittiske, neolitittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark*. Kristiansand: Portal forlag.
- Resi, Heid G. 1987. «Reflections on Viking Age Local Trade in Stone Products». I Knirk, J. (red.) *Proceedings of the Tenth Viking Congress*: 95–102. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 9.
- Riede, F. 2009. «The Loss and Re-Introduction of Bow-and-Arrow Technology: A Case Study from the Northern European Late Paleolithic». *Lithic Technology* 34 (1): 27–45. <http://dx.doi.org/10.1080/01977261.2009.11721072>
- Rogan, B. 1998. *Mellom tradisjon og modernisering. Kapitler av 1800-tallets samferdselshistorie*. Oslo: Novus.
- Rygh, O. 1914. *Norske Gaardnavne. Oplysninger samlede til Brug ved Matrikelens Revision, 7. Bratsberg Amt*. Kristiania: Fabritius.
- Rundberget, B. 2007. «Treart og datering». I Rundberget, B. (red.). *Gråffellprosjektet. Bind 1, Jernvinna i Gråffellområdet*: 309–321. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Varia 63).
- Rødstrud, C.L. 2012. *I liv og død: Keramikkenes sosiale kronologi i eldre jernalder*. Doktoravhandling: Universitetet i Oslo.
- Rødstrud, C.L. 2016. «To Your Health or to Your ancestors? A study of pottery in graves from Eastern Norway in the Early Iron Age». I Petterson, P.E. (red.) *Prehistoric Pottery Across the Baltic. Regions Influences and Methods*: 13–20. (BAR International series 2785).
- Røe, E.H. 2015. *Maintaining craftsmanship. An investigation of the organisation of Middle Mesolithic blade technology at Hovland 3 in Vestfold, south-eastern Norway*. Mastergradsavhandling: IAKH, Universitetet i Oslo.
- Rønne, O. 2004. «Metodiske resultater av Svinesundprosjektet: Registrering og utgravning; Utgravningsstrategi – flateavdekking». Glørstad, H. (red.), *Svinesundprosjektet. Bind 4, Oppsummering av Svinesundprosjektet*: 90–95. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer, Universitetet i Oslo. (UKM Varia 57).
- Samdal, M. 2005. «Utgravning, dokumentasjon og innmåling». Gjerpe, L.E. (red.) *E18-prosjektet Vestfold. Bind 1, Gravfeltet på Gulli*: 19–23. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 60).

- Schiffer, M.B. 1987. *Formation processes of the archaeological record*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Schenck, T. 2016. *Accessing the intangible through experimental archaeology. A methodological analysis*. Upublisert avhandling: University of Exeter.
- Schülke, A. og O.C. Lønnaas 2013. Prosjektplan. Arkeologisk undersøkelse av 44 lokaliteter med fornminner. Reguleringsplan for E18 Rugtvedt-Dørdal. Diverse gårder, Bamble kommune, Telemark. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.
- Schülke, A. og H. Hegdal 2015. «Et unikt mesolittisk anheng frå Brunstad i Vestfold». *Viking LXXVIII*: 27–46.
- Schmitt, L., S. Larsson, C. Schrum, I. Alekseva, M. Tomczak og K. Svedhage. 2006. «'Why they came': The colonization of the coast of western Sweden and its environmental context at the end of last glaciation». *Oxford Journal of Archaeology* 25/1: 1–28.
- Schurmans, U. 2007. Refitting in the old and new worlds. I Schurmans, U. og M. De Bie (red.) *Fitting rocks: Lithic Refitting Examined*: 7–24. Oxford: BAR International Series 1596.
- Sergeant, J., P. Crombe og Y. Perdaen. 2006. «The 'invisible' hearths: A contribution to the discernment of Mesolithic non-structured surface hearths». *Journal of Archaeological Science* 33: 999–1017.
- Shennan, S. og K. Edinborough. 2007. «Prehistoric population history: From the Late Glacial to the Late Neolithic in central and northern Europe». *Journal of Archaeological Science* 34: 1339–1345.
- Shennan, S., S.S. Downey, A. Timpson, K. Edinborough, S. Colledge, T. Kerig, K. Manning og M.G. Thomas. 2013. «Regional population collapse followed initial agriculture booms in mid-Holocene Europe». *Nature Communications* 4. Article number: 2486. DOI: 10.1038/ncomms3486.
- Sjöling, E. 2014. Osteologisk analys. Brånt djurbensmateriale. Stokke/Polland, E18 Rugtvedt-Dørdal, 2010/15462, Bamble kommune, Telemark. SAU rapport 2014: 3 O.
- Sjöström, A. og B. Nilsson 2009. «Rulers of southern Sweden. Technological aspects of a rediscovered tool». S.B. McCartan, R. Schulting, G. Warren og P. Woodman (red.) *Mesolithic Horizons. Volume II. Papers presented at the Seventh International Conference on the Mesolithic in Europe, Belfast 2005*: 788–794. Oxford: Oxbow Books.
- Skandfer, M. 2010. «Kildekritiske forhold». I Skandfer, M. (red.) *Tøsnes havn, Tromsø kommune, Troms. Rapport fra arkeologiske utgravninger i 2008 og 2009*: 45–47 Tromsø: Universitetet i Tromsø. (Tromsø. Tromsø museums rapportserie, 40).
- Skar, B. og S. Coulson 1986. «Evidence of behaviour from refitting – a case study». *Norwegian Archaeological Review* 19/2: 90–102.
- Skar, B. og Coulson, S. 1986. «The Early Mesolithic Site Rørmyr II. A re-examination of one of the Høgnipen sites». *Acta Archaeologica* 56: 167–183.
- Skar, B., K. Lidén, G. Eriksson og B. Sellevold. 2016. «A Submerged Mesolithic Grave Site Reveals Remains of the First Norwegian Seal Hunters». I Bjerck, H.B. mfl. (red.) *Marine Ventures – Archaeological Perspectives on Human-Sea Relations*: 225–239. Sheffield: Equinox Publishing.
- Nymoen, P. og Skar, B. 2011. «The unappreciated cultural landscape – indications of submerged Mesolithic settlement along the Norwegian Southern Coast». I Benjamin, J. og A. Fischer (red.) *Underwater Archaeology and the Submerged Prehistory of Europe*: 38–54. Oxford: Oxbow Books.
- Skjelstad, G. 2003. *Regionalitet i vestnorsk mesolitikum. Råstoffbruk og sosiale grenser*. Hovedfagsavhandling: Universitetet i Bergen.
- Skjelstad, G. (red.). 2011. *Steinalderboplasser på Fosenhalvøya. Arkeologiske og naturvitenskapelige undersøkelser 2004–2007. T-Forbindelsen, Karmøy kommune, Nord-Rogaland*. Stavanger: Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger. (AmS-Varia 52).
- Skre, D. 2005. «Telemark». I E. Østmo og L. Hedeager (red.) *Norsk arkeologisk leksikon*: 386–389. Oslo: Pax.
- Solheim, S. 2012. *Lokal praksis og fremmed opphav. Arbeidsdeling, sosiale relasjoner og differensiering i østnorsk tidligneolitikum*. Doktoravhandling: Universitetet i Oslo.
- Solheim, S. 2013a. «Undersøkellesmetode og -strategi». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 31–41. Kristiansand: Portal forlag.
- Solheim, S. 2013b. «Naturvitenskapelige analyser». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 42–48. Kristiansand: Portal forlag.
- Solheim, S. 2013c. «Sammenfatning av resultater og trender i det arkeologiske materiale». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 255–275. Kristiansand: Portal forlag.
- Solheim, S. 2013d. «E18-lokalitetenes relasjonelle struktur. I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 276–283. Kristiansand: Portal forlag.
- Solheim, S., 2013e. «Intern boplassorganisering. I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 283–303. Kristiansand: Portal forlag.
- Solheim, S. (red.) 2013. *E18 Rugtvedt-Dørdal. Arkeologiske undersøkelser i Bamble kommune, Telemark fylke. Årsrapport 2013*. Oslo: Kulturhistorisk museum.
- Solheim, S. og Persson, P. 2016. «A marine adaptation in Norwegian Middle Mesolithic. Marine Adaptation in the Middle Mesolithic of South-eastern Norway». I Bjerck, H.B. mfl. (red.) *Marine Ventures – Archaeological Perspectives on Human-Sea Relations*: 261–276. Sheffield: Equinox Publishing.

- Solheim, S. og P. Persson under bearbeiding. «Variation and intensity in the Mesolithic coastal settlement of South-eastern Norway. A comparison of distribution of radiocarbon dates and shoreline-dated sites».
- Solheim, S. og Olsen, D.E.F. 2013. «Hovland 3. Mellommessolitisk boplass med hyttetuft». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommessolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 198–235. Kristiansand: Portal forlag.
- Solheim, S. og H. Damlien (red.) 2013. *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommessolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*. Kristiansand: Portal forlag.
- Solheim, S. og C.L. Rødsrud (red.) 2014. *E18 Rugtvedt-Dørdal. Arkeologiske undersøkelser i Bamble kommune, Telemark fylke. Årsrapport. 2014*. Oslo: Kulturhistorisk museum.
- Solheim, S. [Svale]. 1956. *Horse-fight and horse-race in Norse tradition*. Studia Norvegica no. 8. Oslo: Aschehoug.
- Soressi, M. og J.M. Geneste 2011. «The history and efficacy of the Chaîne Opératoire approach to lithic analysis. Studying techniques to reveal past societies in an evolutionary perspective». *PaleoAnthropology* 2011: 334–350.
- Stabell, B. 1980. «Holocene shore level displacement in Telemark, southern Norway». *Norsk Geologisk Tidsskrift* 60: 71–81.
- Statens vegvesen 2012. *E18 Rugtvedt-Dørdal, Bamble. Reguleringsplan med konsekvensutredning. Deltemarapport kulturmiljø*. Arendal: Statens vegvesen.
- Stenshaug, O. og J. Sandnes 1997. *Norsk stadnamleksikon* (4. utg.). Oslo: Samlaget.
- Stene, K. (red.) 2010. *Gråffjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelser ved Rena elv*. Kulturhistorisk museum. Oslo. (KHM Varia 76).
- Stene, K., P. Persson, H. Damlien og S. Melvold 2010. «Steinbrukende tid ved Rena elv». I Stene, K. (red.) 2010. *Gråffjellprosjektet*. Bind 3, *Steinalderundersøkelser ved Rena elv*: 457–520. Kulturhistorisk museum. Oslo. (KHM Varia 76).
- Sternke, F. og M. Sørensen 2009. «The identification of children's flint knapping products in Mesolithic Scandinavia». S.B. McCartan, R. Schulting, G. Warren og P. Woodman (red.). *Mesolithic Horizons volume I. Papers presented at the seventh international conference on the Mesolithic in Europa, Belfast 2005*: 722–729. Oxford: Oxbow Books.
- Stroeven, A.P., C. Hättstrand, J. Kleman, J. Heyman, D. Fabel, O. Fredin, W.B. Goodfellow, J.M. Harbor, J.D. Jansen, L. Olsen, M.W. Caffee, D. Fink, J. Lundqvist, G.C. Rosqvist, B. Strömberg og K.N. Jansson 2015. «Deglaciation of Fennoscandia». *Quaternary Science Reviews* 147: 91–121. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.09.016>
- Sundström, L. og J. Apel 1998. «An early neolithic axe production and distribution system within a semi-sedentary farming society in eastern central Sweden, c. 3500 BC». I Holm, L. og K. Knutsson (red.) *Proceedings from the third flint alternatives conference at Uppsala, Sweden, October 18–20, 1996*: 155–191. Uppsala: Department of Archaeology and Ancient History, Uppsala University. (OPIA 16).
- Sundström, L. og K. Darmark (red.) 2005. *Postboda 3. En senmessolitisk lägerboplass i Uppland*. Uppsala: Societas Archaeologica Uppsaliensis. (SAU skrifter 9).
- Sundström, L. 2016. *E18 Tvedestrand–Arendal. Årsrapport 2015. Arkeologiske undersøkelser i Tvedestrand og Arendal kommuner, Aust-Agder fylke*. Oslo: Kulturhistorisk museum
- Svendsen, F. 2007. *Lokaliteter og landskap i tidlig mesolitisk tid: En geografisk analyse frå Nordvest-Norge*. Mastergradsavhandling: NTNU.
- Svendsen, F. 2014. «Kommentar til Leif Inge Åstveit: «Noen synspunkter på den tidlig-mesolittiske bosetningen i Sør-Norge». *Primitive tider* 16: 121–128.
- Sørensen, R., K.E. Henningsmoen, H.I. Høeg og V. Gälman 2014a. «Utviklingen av det senglasiale og tidlig preboreale landskapet og vegeasjonen omkring steinalderboplassene ved Pauler». I Jakslund, L. og P. Persson (red.) *E18 Brunlanesprosjektet*. Bind 1, *Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling*: 171–218. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 79).
- Sørensen, R., K.E. Henningsmoen, H.I. Høeg og V. Gälman 2014b. «Holocene landhevningstudier i søndre Vestfold og sørsøstre Telemark – revidert kurve». I Melvold, S. og P. Persson (red.) *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn kommune*. Bind 1, *Tidlig- og mellommessolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark*: 236–247. Kristiansand: Portal forlag.
- Sørensen, R., H.I. Høeg, V. Gälman 2015. *Revidert strandlinjeforskyvningskurve for Bamble*. Rapport for E18-prosjektet. Kulturhistorisk museum.
- Sørensen, M. 2008. «Spatial Analysis by Dynamic Technological Classification. A Case Study from the Palaeolithic–Mesolithic transition». I Sørensen, M. og P. Desrosiers (red.) *Technology in Archaeology: Proceedings of the SILA Workshop: The Study of Technology as a Method for Gaining Insight Into Social and Cultural Aspects of Prehistory; The National Museum of Denmark, Copenhagen, November 2–4, 2005*: 107–124. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Sørensen, M., T. Rankama, J. Kankaanpää, K. Knutsson, H. Knutsson, S. Melvold, B.V. Eriksen og H. Glørstad 2013. «The first eastern migrations of people and knowledge into Scandinavia. Evidence from studies of Mesolithic technology, 9th-8th millennium BC». *Norwegian Archaeological Review* 46/1: 19–56.

- Sørensen, M. 2006. «Teknologiske traditioner i Maglemosekulturen. En diakron analyse af Maglemosekulturens flækkeindustri». I Eriksen, B.V. (red.) *Stenalderstudier. Tidligt mesolittiske jægere og samlere i Sydskandinavien: 19–76*. Århus: Jysk Arkæologisk Selskab.
- Thorsberg, K. 1985. «Bipolär teknik i flinta. Några funderingar». *Fjölnir* 4:2: 3–14.
- Tørhaug, V. 2002. «Berget 2 – en boplass fra senmesolitikum–tidligneolitikum med traktbegerkeramikk». I Glørstad, H. (red.) *Svinesundprosjektet. Bind 1, Utgravninger avsluttet i 2001: 73–116*. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Universitetet i Oslo. (UKM Varia 54).
- Tørhaug, V. 2003. «Torpum 9b – en boplass fra nøstvetfasen med kulturlag og ildsteder». H. Glørstad (red.) *Svinesundprosjektet. Bind 2, Utgravninger avsluttet i 2002: 79–142*. Oslo: Universitetets kulturhistoriske museer. Universitetet i Oslo. (UKM Varia 55).
- Unimus.no 2015. *Universitetsmuseene – søk i de arkeologiske gjenstandssamlingene*. <http://www.unimus.no/arkeologi/forskning/index.php>. Besøkt 01.12.2015.
- Valen, C.R. 2010. «Metode. Digital oppmåling». I Skandfer, M. (red.), S.E. Grydeland, S. Henriksen, R.A. Nilsen og C.R. Valen 2010. *Tøsnes havn, Tromsø kommune, Troms. Rapport fra arkeologiske utgravninger i 2008 og 2009: 38–42* Tromsø: Universitetet i Tromsø. (Tromura. Tromsø museums rapportserie 40).
- Vedeler, M. 2011. «Fra Silkeveien til Oseberg». *Viking LXXIV*: 137–149.
- Vogel, P. 2010. *Vardagslivets aktiva oförändring: En studie av kultur genom arkeologi och stenåldersboplatser*. OPIA 51. Uppsala: Institutionen för arkeologi och antik historia.
- Wangen, V. 2009. *Gravfeltet på Gunnarstorp i Sarpsborg, Østfold: et monument over dødsriter og kultutøvelse i yngre bronsealder og eldste jernalder*. Norske oldfunn XXVII. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.
- Waraas, T.A. 2001. *Vestlandet i tidlig preboreal tid. Fosna, Ahrensburg eller vestnorsk tidlegmesolitikum?* Hovudfagsoppgåve: Universitetet i Bergen.
- Wieckowska-Lüth, M., W. Dörfler og W. Kirleis 2013. *Early farming in Southern Norway: pollen analytical investigations at Lake Skogtjern, Bamble (Telemark)*. Kiel: Institute of Pre- and Protohistoric Archaeology, Christian-Albrechts-University.
- Wieckowska-Lüth, M., W. Dörfler og W. Kirleis 2015. *A more than 10500 years high resolution record of vegetation history and -dynamics, human impact and erosion history from Lake Skogtjern, Southern Norway*. Kiel: Institute of Pre- and Protohistoric Archaeology, Christian-Albrechts-University.
- Whittaker, J.C. 1994. *Flintknapping. Making and understanding stone tools*. Austin: University of Texas Press.
- Zihlin, M.G. 1998. «Technology and manufacture of Mesolithic bone arrowheads on the Upper Volga» *Journal of European Archaeology* 1–2: 149–176.
- Ødegård, M. 2010. «Graver og grenser. Territoriell inndeling av jernalderens jordbrukslandskap i Vestfold». *Primitive tider* 12: 27–41.
- Østmo, E. 1976. «Torsrød. En senmesolittisk kystboplass i Vestfold». *Universitetets oldsaksamlings årbok 1972–74*: 41–52.
- Østmo, E. 1988. *Etableringen av jordbrukskultur i Østfold i steinalderen*. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 10. Oslo: Universitetets oldsaksamling.
- Østmo, E. 1998. «Da jordbruket kom til Norge. Funn fra TN A-fasen i Østfold». I Østmo, E. (red.) *Fra Østfolds oldtid. Foredrag ved 25-årsjubileet for Universitetets arkeologiske stasjon Isegran*: 83–108. Universitetets oldsaksamlings skrifter. Ny rekke. Nr. 21. Oslo: Universitetets oldsaksamling.
- Østmo, E. 2008. *Auve. En fangstboplass fra yngre steinalder på Vesterøya i Sandefjord. I. Den arkeologiske del*. Norske oldfunn XXVIII. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.
- Østmo, M. og L.E. Gjerpe 2008. «Ringdal 13 – hus fra romertid–merovingertid og graver fra førromersk jernalder». I Gjerpe, L.E. (red.) *E18-prosjektet Vestfold. Bind 3, Hus, boplass og dyrkningsspor*: 39–142. Oslo: Kulturhistorisk museum. (KHM Varia 73).
- Åhrberg, E.S. 2012. «Pauler 1 – en tidligmesolittisk boplass». I Jakslund, L. (red.) *E18 Brunlanesprosjektet. Bind 2, Undersøkte lokaliteter fra tidligmesolitikum*: 3–126. Oslo: Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. (KHM Varia 80).
- Åstveit, L.I. 2008a. «Mellomesolittisk tid (MM) 8000–6500 BC». H.B. Bjerck, L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen og S. Normann (red.). *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser, Ormen Lange, Nyhamna: 571–575*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Åstveit, L.I. 2008b. «Lokalitet 68 Søndre Stegahaugen. En senmesolittisk lokalitet med velbevarte tufter og strukturer». H.B. Bjerck (red.), L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen og S. Normann. *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser, Ormen Lange, Nyhamna: 393–422*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Åstveit, L.I. 2008c. «Senmesolittisk tid (SM) 6500–4000 BC». H.B. Bjerck, L.I. Åstveit, T. Meling, J. Gundersen, G. Jørgensen og S. Normann (red.), *NTNU Vitenskapsmuseets arkeologiske undersøkelser, Ormen Lange, Nyhamna: 576–587*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Åstveit, L.I. 2013. «Made in Hong Kong. Samlebåndsarkeologi eller norsk håndsaum? Profitt, kvalitet eller bare et hår i suppen?». *Primitive tider* 15: 121–133.
- Åstveit, L.I. 2014a. «Noen synspunkt på den tidligmesolittiske bosetningen i Sør-Norge». *Primitive tider* 16: 87–104.

- Åstveit, L.I. 2014b. «Svar på kommentarer frå Inger Marie Berg-Hansen, Sigrid Dugstad, Ingrid Fuglestvedt og Frode Svendsen». *Primitive tider* 16: 129–135.

13 VEDLEGG

13.1 TILVEKSTTEKST, C59645

C59645/1-32

Boplassfunn fra **eldre steinalder** fra HEGNA ØST 2 av STOKKE ØSTRE (24 /3), BAMBLE K., TELEMARK.

Fellesopplysninger: 35 lokaliteter fra steinalder og jernalder ble undersøkt av prosjektet E18 Rugtvedt-Dørdal i tidsrommet 2013-2015. Lokalitetene er blitt tilvekstført under C-nummer: 59057, 59058, 59059, 59060, 59061, 59062, 59063, 59644, 59645, 59646, 59647, 59648, 59649, 59650, 59651, 59652, 59653, 59654, 59064, 59655, 59656, 59657, 59658, 59659, 59660, 59661, 59662, 59663, 59664, 59983, 59984, 59985, 59986, 59987.

Funnomstendighet: Arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum utførte i perioden 21.05-11.09-2014 arkeologisk undersøkelse av lokaliteten Hegna øst 2 i Bamble kommune, Telemark. Hegna Øst 2 ble registrert som ID 145397 av Telemark fylkeskommune i 2011 i forbindelse med reguleringsplan for ny E18. Det ble gravd tre prøvestikk hvorav to var positive. Lokalitetens areal etter registrering var anslått å være 115 m², og den lå 37-38 moh. (Olsen 2011:135). Lokaliteten er strandlinjedatert til ca. 5500-5400 f.Kr. I forbindelse med de arkeologiske undersøkelsene ble det totalt funnet 2460 littiske artefakter. Det var funn over store deler av flaten, men to områder pekte seg ut med høyere funnfrekvenser. Et område kan tolkes som et aktivitetsområde knyttet til et ildsted, mens et annet område trolig er både spor etter aktivitet og deponering av avfall knyttet til produksjon av bergartsøkser. Det foreligger en datering til 5325-5225 f. Kr. (5318±26 BP, Ua-50501).

Orienteringsoppgave: Hegna øst 2 ligger 250 m sør for hagesenteret på Rugtvedt og 200 m vest for dagens E18 .

Kartreferanse/-koordinater: Projeksjon: EU89-UTM; Sone 32, N: 6543194.16, Ø: 538890.50

*LokalitetsID:*145397

Katalogisert av: John Asbjørn Havstein.

Litteratur:

Olsen, M.2012, *Arkeologisk registrering E18 Rugtvedt-Dørdal*. Telemark fylkeskommune.

Solheim, S. og J.A. Havstein. Rapport fra arkeologisk utgravning. Hegna øst 2, 24/3 Bamble, Telemark. Topografisk arkiv, Kulturhistorisk museum.

- 1) 1 **pilspiss** av flint. A-spiss. *Mål: L: 5,7 cm.*
- 2) 1 **flekk med rygg** av flint, med cortex. *Mål: L: 3,5 cm.*
- 3) 1 **flekk** av flint, med cortex. *Mål: L: 2,3 cm.*



- 4) 1 **mikroflekk med retusj** av flint. *Mål: Stm:* 1,1 cm.
 - 5) 1 **mikroflekk med rygg** av flint. *Mål: L:* 2,2 cm.
 - 6) 121 **mikroflekker** av flint. Hvorav 4 er varmpåvirket og 18 har cortex. *Mål: L:* 1,2-3,3 cm.
 - 7) 13 **avslag med retusj** av flint. Det foreligger 1 mulig stikkel, 3 stikkelavslag og 4 skrapere, hvorav 8 med cortex. *Mål: Stm:* 1,8-4,6 cm.
 - 8) 462 **avslag** av flint, hvorav 1 med rygg, 2 stikkeler, 3 stikkelavslag, 26 bipolare avslag, 57 avslag med hengselsterminasjon, 12 primæravslag og 35 sekundæravslag. Det foreligger 38 varmpåvirkede avslag og 200 med cortex.
 - 9) 23 **fragment med retusj** av flint. Hvorav 8 skrapere, 1 bor, 1 stikkel og ett flerbruksredskap. Det foreligger 2 varmpåvirkede og 12 med cortex. *Mål: Stm:* 1,8-4,2 cm.
 - 10) 704 **fragment** av flint, hvorav en skraper og 2 stikkeler. Det er 68 fragmenter som er varmpåvirket og 313 med cortex.
 - 11) 482 **splint** av flint, hvorav 26 er varmpåvirket og 89 har cortex.
 - 12) 1 **konisk kjerne** av flint, med cortex. *Mål: Stm:* 2,3 cm.
 - 13) 4 **håndtakskjerne** av flint, 2 med cortex. *Mål: Stm:* 1,8-3,4 cm.
 - 14) 1 **mikroflekkkjerne** av flint, med cortex. *Mål: Stm:* 2,2 cm.
 - 15) 2 **plattformkjerne** av flint, 1 med cortex. *Mål: Stm:* 3,3-4,1 cm.
 - 16) 13 **bipolar kjerner** av flint, 1 varmpåvirket, 5 med cortex. *Mål: Stm:* 2-2,7 cm.
 - 17) 56 **kjernefragmenter** av flint. Hvorav ett plattformavslag, 14 sidefragmenter, 32 prepareringsavslag, 3 av bipolar kjerner, samt 1 skraper. 11 av kjernefragmentene har cortex. *Mål: Stm:* 1,1-3,3 cm.
 - 18) 6 **knoller** av flint, 5 med cortex. *Mål: Stm:* 2,9-5,5 cm.
 - 19) 1 **fragment** av bergkrystall.
 - 20) 1 **splint** av bergkrystall
 - 21) 1 **nøstvetøks** av finkornet bergart, metarhyolitt. *Mål: L:* 17,8-17,8 cm.
 - 22) 36 **avslag** av finkornet bergart, metarhyolitt.
 - 23) 41 **fragment** av finkornet bergart, metarhyolitt.
 - 24) 1 **splint** av finkornet bergart
 - 25) 8 **nøstvetøkser** av bergart, 1 emne, 1 med cortex. *Mål: L:* 10,1-20,8 cm.
 - 26) 255 **avslag** av bergart. Hvorav 1 skraper, ett primæravslag, ett sekundæravslag og tre med spor etter naturlig overflate.
 - 27) 218 **fragment** av bergart
 - 28) 2 **splint** av bergart
 - 29) 2 **slipeplater** av sandstein. *Mål: Stm:* 8-10,2 cm.
 - 30) 1 **kullprøve**. Vedartsbestemt til furu (*pinus*) og C14-datert med resultat 5325-5225 f. Kr. (Ua-50501, 6318+-26 BP).
 - 31) 1 **makroprøve**. Ikke datert eller analysert.
- Bildeserie for fotogrammetri/3D-modell finnes på Cf-nr: Cf345004.

13.2 FOTOLISTE

Fotokort_id	Filnavn	Motiv	Strukturnr/Objektnr	Sett mot	LokalitetsID	Fotograf	Opptaksdato
525604	Cf34845_01.JPG	Hegna Øst 2 før oppstart.		Vest	145397	Anja Mansrud	07.05.2014
525605	Cf34845_02.JPG	Hegna Øst 2 før		Sør,	145397	Anja	07.05.2014



		oppstart.		Sør-Øst		Mansrud	
525606	Cf34845_03.JPG	Hegna Øst 2 før oppstart.		Nord, Nord-Vest	145397	Anja Mansrud	07.05.2014
525607	Cf34845_04.JPG	Oversiktsbilde Hegna Øst 2, etter avtorving.		Nord-Øst	145397	Aija Macane	21.05.2014
525608	Cf34845_05.JPG	Oversiktsbilde Hegna Øst 2, etter avtorving.		Sør	145397	John Asbjørn Havstein	21.05.2014
525609	Cf34845_06.JPG	Arbeidsbilde, Aija Macane.		Nord-Vest	145397	John Asbjørn Havstein	22.05.2014
525610	Cf34845_07.JPG	Oversiktsbilde, forundersøkelse.		Sør	145397	John Asbjørn Havstein	22.05.2014
525611	Cf34845_08.JPG	Arbeidsbilde, sålding Hegna Øst 2.			145397	Anja Mansrud	22.05.2014
525612	Cf34845_09.JPG	Oversiktsbilde Hegna Øst 2, forundersøkelse.		Nord	145397	Anja Mansrud	23.05.2014
525613	Cf34845_10.JPG	Arbeidsbilde forundersøkelse, Ingrid Bjerkeseth Vindvad.		Sør-Vest	145397	John Asbjørn Havstein	28.05.2014
525614	Cf34845_11.JPG	Arbeidsbilde, Hegna Øst 2.		Nord	145397	John Asbjørn Havstein	04.06.2014
525615	Cf34845_12.JPG	Oversiktsbilde, søndre del av felt (Topp lag 2).		Nord-Vest	145397	Anja Mansrud	04.06.2014
525616	Cf34845_13.JPG	Oversiktsbilde, søndre del av felt (Topp lag 2).		Nord, Nord-Vest	145397	John Asbjørn Havstein	04.06.2014
525617	Cf34845_14.JPG	Oversiktsbilde.		Nord, Nord-Vest	145397	John Asbjørn Havstein	04.06.2014
525618	Cf34845_15.JPG	Arbeidsbilde, John Asbjørn Havstein sålder.			145397	Aija Macane	04.06.2014
525619	Cf34845_16.JPG	Arbeidsbilde. Anne Scheffler.		Nord-Øst	145397	Aija Macane	04.06.2014
525620	Cf34845_17.JPG	Arbeidsbilde, Solveig Lyby.		Nord-Øst	145397	Aija Macane	04.06.2014
525621	Cf34845_18.JPG	Arbeidsbilde, nordre del av felt (Topp lag 2). Foran: Anne Scheffler, bak: Solveig Lyby.		Sør	145397	Aija Macane	04.06.2014
525622	Cf34845_19.JPG	Arbeidsbilde, Solveig Lyby.		Sør-Øst	145397	Aija Macane	04.06.2014
525623	Cf34845_20.JPG	Arbeidsbilde. Anne Scheffler med pilspissfunn.			145397	John Asbjørn Havstein	06.06.2014
525624	Cf34845_21.JPG	Arbeidsbilde. Anne Scheffler med pilspissfunn.			145397	John Asbjørn Havstein	06.06.2014
525625	Cf34845_22.JPG	Ildsted 2A11779. Plan.	2A11779	Nord-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	12.06.2014
525626	Cf34845_23.JPG	Ildsted 2A11779. Plan.	2A11779.	Nord-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	12.06.2014
525627	Cf34845_24.JPG	Ildsted 2A11779.	2A11779	Sør-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	12.06.2014
525628	Cf34845_25.JPG	Mulig ildsted	2A11814	Sør	145397	John	12.06.2014

		2A11814. Plan.				Asbjørn Havstein	
525629	Cf34845_26.JPG	Ildsted 2A11779 sentralt på flaten (forgrunnen), John Asbjørn Havstein renser mulig ildsted 2A11814.	2A11779 og 2A11814	Sør-Øst	145397	Anja Mansrud	12.06.2014
525630	Cf34845_27.JPG	Ildsted 2A11779 sentralt på flaten. Aija Macane graver i bakgrunnen.	2A11779	Nord-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	12.06.2014
525631	Cf34845_28.JPG	Arbeidsbilde. Hilde Melgaard, Anne Scheffler og Rossano Cherubini, John Asbjørn Havstein og Aija Macane.		Nord	145397	Anja Mansrud	12.06.2014
525632	Cf34845_29.JPG	2A11779 profil.	2A11779	Vest	145397	John Asbjørn Havstein	02.07.2014
525633	Cf34845_30.JPG	2A11779 profil.	2A11779	Vest	145397	John Asbjørn Havstein	02.07.2014
525634	Cf34845_31.JPG	Arbeidsbilde. John Asbjørn Havstein renser profil.		Sør-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	02.07.2014
525635	Cf34845_32.JPG	Feltmannskap Hegna Øst. F.v.: Iselin Byggstøyl, Rossano Cherubini, Aija Macane og Solveig Lyby. Foran: John Asbjørn Havstein.			145397	John Asbjørn Havstein	02.07.2014
525636	Cf34845_33.JPG	Arbeidsbilde, Rossano Cherubini og Aija Macane.		Nord-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	02.07.2014
525637	Cf34845_34.JPG	Oversiktsbilde, nordre del av felt.		Nord-Vest	145397	John Asbjørn Havstein	03.07.2014
525638	Cf34845_35.JPG	Oversiktsbilde, søndre del av felt.		Vest	145397	John Asbjørn Havstein	03.07.2014
525639	Cf34845_36.JPG	Oversiktsbilde.		Nord-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	03.07.2014
525640	Cf34845_37.JPG	Oversiktsbilde.		Nord-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	03.07.2014
525641	Cf34845_38.JPG	Oversiktsbilde.		Nord-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	03.07.2014
525642	Cf34845_39.JPG	Oversiktsbilde.		Sør-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	03.07.2014
525643	Cf34845_40.JPG	Oversiktsbilde.		Sør-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	03.07.2014
525644	Cf34845_41.JPG	Oversiktsbilde.		Sør	145397	John Asbjørn Havstein	03.07.2014
525645	Cf34845_42.JPG	Oversiktsbilde, med gapahuk og såldestasjon. Anja Mansrud i bakgrunnen.		Sør-Vest	145397	John Asbjørn Havstein	03.07.2014
525646	Cf34845_43.JPG	Flateavdekking, F.v.: Rossano Cherubin og		Sør-Vest	145397	John Asbjørn	11.09.2014

		Gjermund Christensen.				Havstein	
525647	Cf34845_44.JPG	Hegna Øst 2 etter flateavdekking.		Nord-Øst	145397	John Asbjørn Havstein	18.09.2014
525648	Cf34845_45.JPG	Hegna Øst 2 etter flateavdekking.		Nord	145397	John Asbjørn Havstein	18.09.2014
525649	Cf34845_46.JPG	Hegna Øst 2 etter flateavdekking.		Sør-Vest	145397	John Asbjørn Havstein	18.09.2014

13.3 ARKIVERT ORIGINALDOKUMENTASJON

Distribusjonskart
 Strukturtegnning
 Profiltegnning

13.4 VEDLAGTE RAPPORTER

E18 Rugtvedt-Dørdal naturvitenskaplige rapporter innenfor C-14, vedart, osteologi, makrofossil, mikromorfanalyser og dendrokronologi.



KULTURHISTORISK MUSEUM

UNIVERSITETET I OSLO
ARKEOLOGISK SEKSJON

Postboks 6762,

St. Olavs Plass

0130 Oslo

E18 Rugtvedt- Dørdal

**Naturvitenskaplige rapporter fra
C14-dateringer, vedart, osteologi,
makrofossil, mikromorfanalyser
og dendrokronologi.**



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Rum 4143

Postadress:
Box 529
751 20 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 59

Telefax:
018 – 55 57 36

Hemsida:
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

Uppsala 2014-03-21

Steinar Solheim
Kulturhistorisk museum, Fornminnesseksjonen
PB 6762, St. Olavs plass
NO-0130 OSLO
Norge

Resultat av ^{14}C datering av träkol från Telemark, Bamble, Norge.

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av ^{14}C -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO_2 -gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\%$ VPDB	^{14}C age BP
Ua-48246	P5048 Hydal	-27,9	1 509 ± 32
Ua-48247	P5044 Hydal	-28,7	1 646 ± 30
Ua-48248	P5039 Hydal	-26,1	1 823 ± 30
Ua-48249	P5035 Hydal	-29,0	2 712 ± 30
Ua-48250	P5025 Hydal	-27,8	2 941 ± 32
Ua-48251	P5017 Hydal	-29,5	1 762 ± 32
Ua-48252	P5014 Hydal	-29,8	2 880 ± 33
Ua-48253	P5005 Hydal	-26,0	1 688 ± 34
Ua-48254	P5004 Hydal	-25,0	1 776 ± 32
Ua-48255	P1, Stokke/Polland 3	-28,4	957 ± 30
Ua-48256	Stokke/Polland 5 P120616	-25,9	6 196 ± 40
Ua-48257	Stokke/Polland 5 P20612	-26,7	6 098 ± 40
Ua-48258	Stokke/Polland 5 P20613	-28,5	6 177 ± 42
Ua-48259	Stokke/Polland 1 P22607	-26,1	5 353 ± 101

Ua-48260	Stokke/Polland 1 P22966	-25,1	192 ± 30
Ua-48261	Stokke/Polland 1 P10554	-26,0	88 ± 31
Ua-48262	Stokke/Polland 1 P23009	-26,1	4 583 ± 38
Ua-48263	Stokke/Polland 1 P21275	-29,9	1 514 ± 30
Ua-48264	Stokke/Polland 1 P22032	-24,1	4 911 ± 39
Ua-48265	Stokke/Polland 1 P22027	-28,6	4 667 ± 39
Ua-48266	Stokke/Polland 1 P15563	-25,2	1 549 ± 30

Provet *Stokke/Polland1 P23050* löstes upp under förbehandlingen och kunde ej dateras.

Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Elisabet Pettersson



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

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

Darden Hood
President

Ronald Hatfield
Christopher Patrick
Deputy Directors

September 24, 2013

Dr. Steinar Solheim
University of Oslo
Museum of Cultural History, Department of Heritage Management
P.O. Box 6762
St. Olavs gt 29
Oslo, NO-0130
Norway

RE: Radiocarbon Dating Result For Sample SP1 sample 1

Dear Dr. Solheim:

Enclosed is the radiocarbon dating result for one sample recently sent to us. It provided plenty of carbon for an accurate measurement and the analysis proceeded normally. The report sheet contains the method used, material type, and applied pretreatments and, where applicable, the two-sigma calendar calibration range.

This report has been both mailed and sent electronically. All results (excluding some inappropriate material types) which are less than about 42,000 years BP and more than about ~250 BP include a calendar calibration page (also digitally available in Windows metafile (.wmf) format upon request). Calibration is calculated using the newest (2009) calibration database with references quoted on the bottom of the page. Multiple probability ranges may appear in some cases, due to short-term variations in the atmospheric ¹⁴C contents at certain time periods. Examining the calibration graph will help you understand this phenomenon. Don't hesitate to contact us if you have questions about calibration.

We analyzed this sample on a sole priority basis. No students or intern researchers who would necessarily be distracted with other obligations and priorities were used in the analysis. We analyzed it with the combined attention of our entire professional staff.

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

Sincerely,

Darden Hood

Digital signature on file



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Steinar Solheim

Report Date: 9/24/2013

University of Oslo

Material Received: 9/20/2013

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	13C/12C Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 359783	2940 +/- 30 BP	-23.9 o/oo	2960 +/- 30 BP
SAMPLE : SP1 sample 1			
ANALYSIS : AMS-Standard delivery			
MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid			
2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1290 to 1280 (Cal BP 3240 to 3230) AND Cal BC 1270 to 1110 (Cal BP 3220 to 3060) Cal BC 1100 to 1080 (Cal BP 3050 to 3030) AND Cal BC 1060 to 1060 (Cal BP 3010 to 3000)			

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

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

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-23.9:lab. mult=1)

Laboratory number: Beta-359783

Conventional radiocarbon age: 2960±30 BP

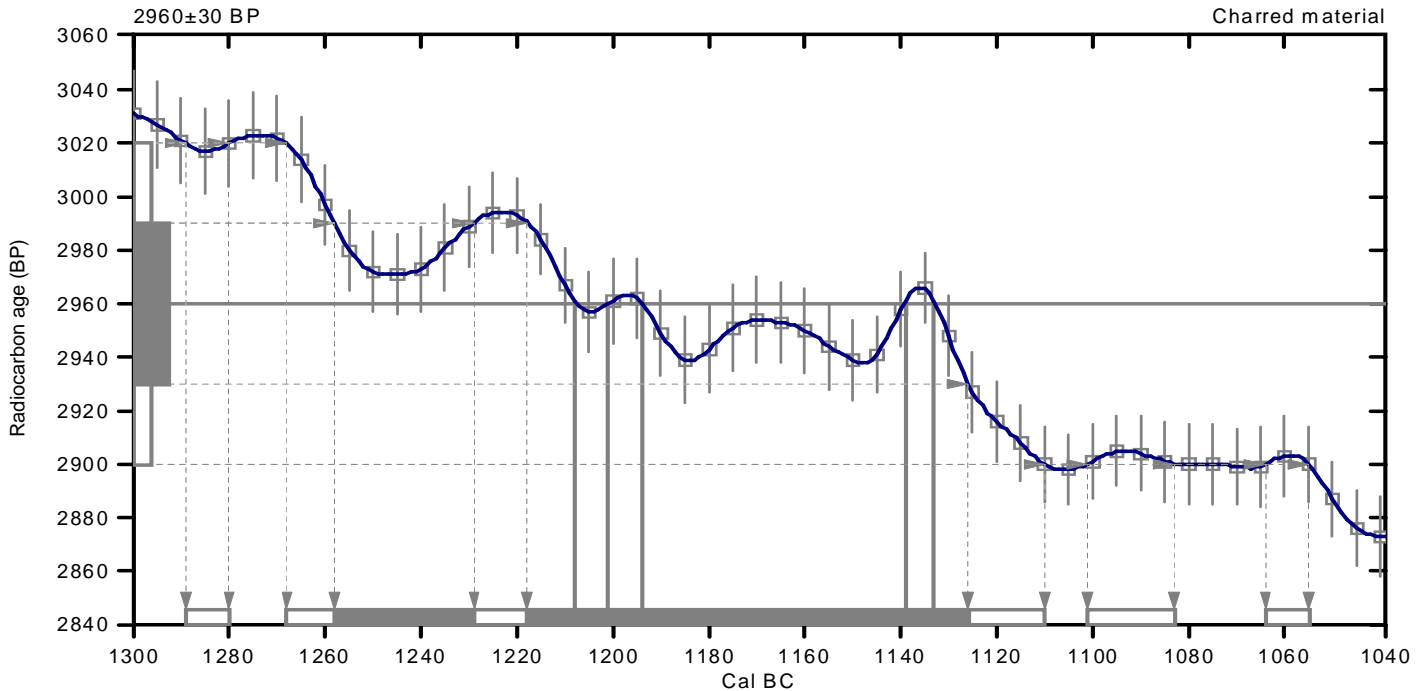
**2 Sigma calibrated results: Cal BC 1290 to 1280 (Cal BP 3240 to 3230) and
(95% probability) Cal BC 1270 to 1110 (Cal BP 3220 to 3060) and
Cal BC 1100 to 1080 (Cal BP 3050 to 3030) and
Cal BC 1060 to 1060 (Cal BP 3010 to 3000)**

Intercept data

Intercepts of radiocarbon age
with calibration curve:

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

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



References:

Database used

INTCAL09

References to INTCAL09 database

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

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

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

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

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



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

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

Darden Hood
President

Ronald Hatfield
Christopher Patrick
Deputy Directors

July 14, 2014

Mr. Christian Rodsrud
University of Oslo
The Museum of Cultural History
Postboks 6762
St. Olavs plass
Oslo, 0130, Norway

RE: Radiocarbon Dating Results For Samples KHM project: 220191, PV9314, KHM project: 220191, stokk 1

Dear Mr. Rodsrud:

Enclosed are the radiocarbon dating results for two samples recently sent to us. As usual, the method of analysis is listed on the report with the results and calibration data is provided where applicable. The Conventional Radiocarbon Ages have all been corrected for total fractionation effects and where applicable, calibration was performed using 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-17025 standards and all chemistry was performed here in our laboratories and counted in our own accelerators here in Miami. Since Beta is not a teaching laboratory, only graduates trained to strict protocols of the ISO-17025 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.

When interpreting the results, please consider any communications you may have had with us regarding the samples. As always, your inquiries are most welcome. If you have any questions or would like further details of the analyses, please do not hesitate to contact us.

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

Sincerely,

Digital signature on file



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Mr. Christian Rodsrud

Report Date: 7/14/2014

University of Oslo

Material Received: 7/8/2014

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	13C/12C Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 384781 SAMPLE : KHM project: 220191, PV9314 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (wood): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1415 to 1450 (Cal BP 535 to 500)	490 +/- 30 BP	-26.0 o/oo	470 +/- 30 BP
Beta - 384782 SAMPLE : KHM project: 220191, stokk 1 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (wood): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1155 to 1255 (Cal BP 795 to 695)	800 +/- 30 BP	-22.2 o/oo	850 +/- 30 BP

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

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

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -26 o/oo : lab. mult = 1)

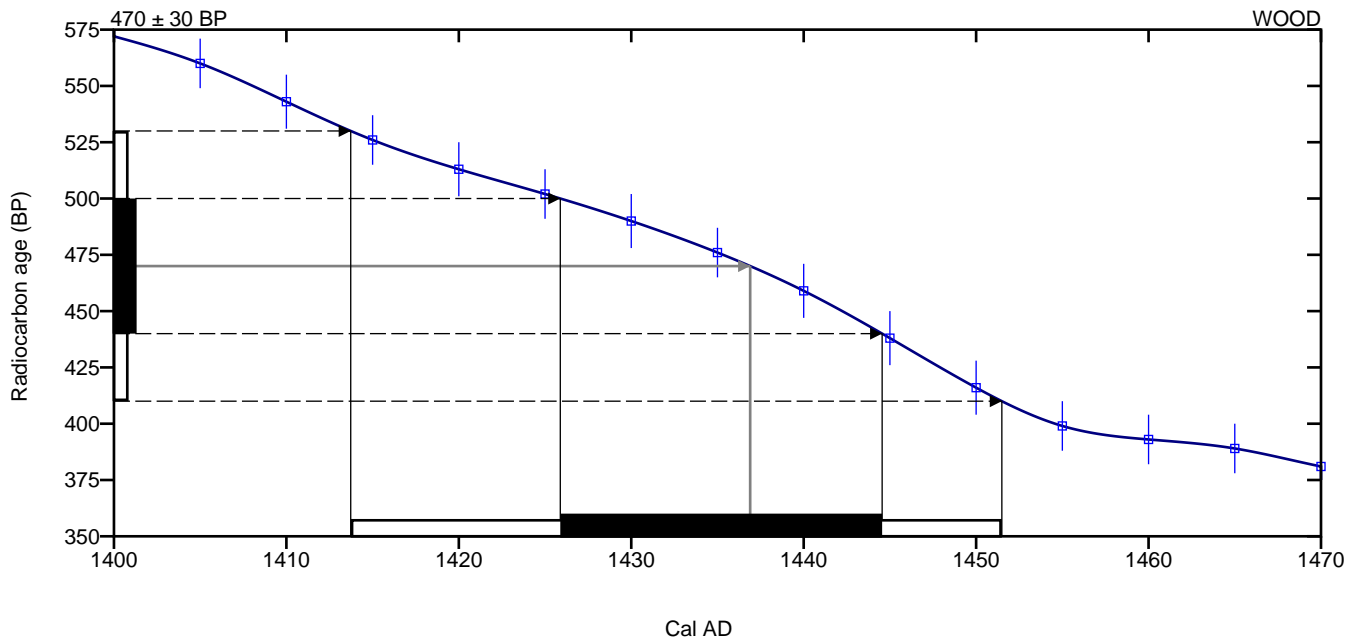
Laboratory number **Beta-384781**

Conventional radiocarbon age **470 ± 30 BP**

2 Sigma calibrated result **Cal AD 1415 to 1450 (Cal BP 535 to 500)**
95% probability

Intercept of radiocarbon age with calibration curve Cal AD 1435 (Cal BP 515)

1 Sigma calibrated results **Cal AD 1425 to 1445 (Cal BP 525 to 505)**
68% probability



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869–1887.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

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

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -22.2 o/oo : lab. mult = 1)

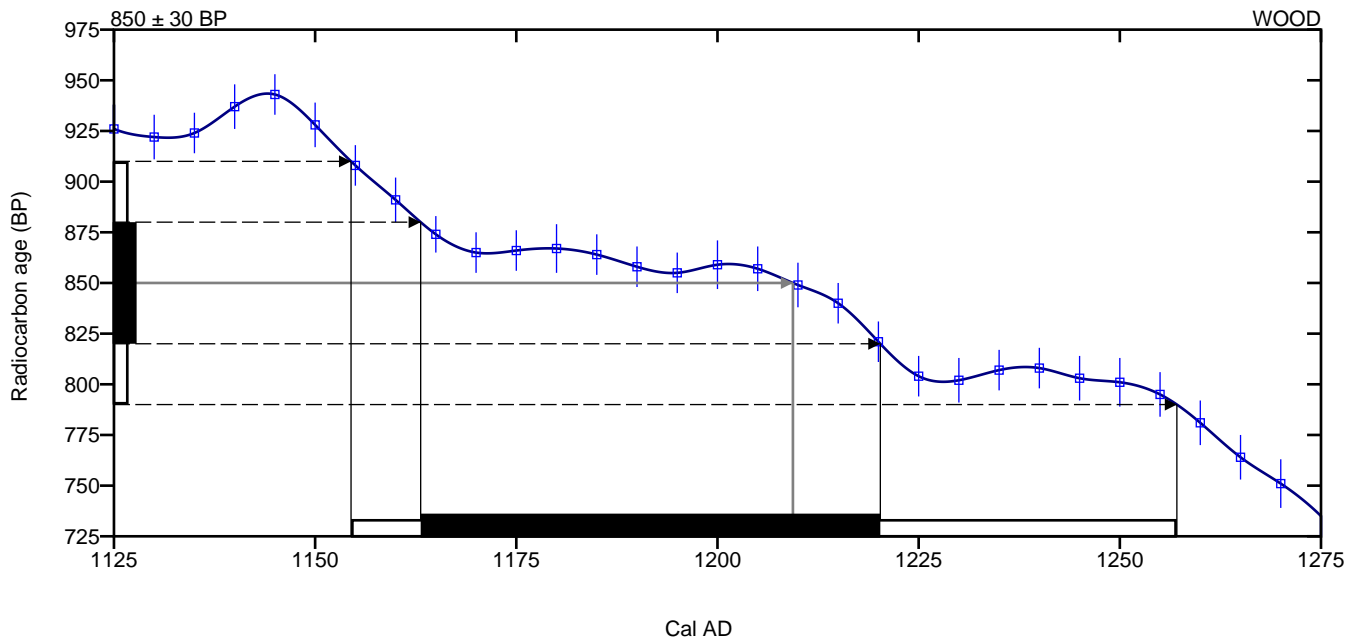
Laboratory number **Beta-384782**

Conventional radiocarbon age **850 ± 30 BP**

2 Sigma calibrated result **Cal AD 1155 to 1255 (Cal BP 795 to 695)**
95% probability

Intercept of radiocarbon age with calibration curve Cal AD 1210 (Cal BP 740)

1 Sigma calibrated results **Cal AD 1165 to 1220 (Cal BP 785 to 730)**
68% probability



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869–1887.

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

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



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Rum 4143

Postadress:
Box 529
751 20 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 59

Telefax:
018 – 55 57 36

Hemsida:
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

Uppsala 2015-03-27

Steinar Solheim / Christian I. Rødsrud
Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon
Universitetet i Oslo
Postboks 6762, S:t Olavs plass
NO-0130 Oslo
Norge

Resultat av ^{14}C datering av träkol från Bamble, Telemark, Norge.

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av ^{14}C -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO_2 -gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	^{14}C age BP
Ua-50472	Hegna Vest 1, P9658	-25,6	2 440 ± 24
Ua-50473	Hegna Vest 1, P9677	-27,1	2 186 ± 21
Ua-50474	Hegna Vest 1, P9762	-25,9	1 702 ± 22
Ua-50475	Hegna Vest 1, P10141	-25,1	2 225 ± 28
Ua-50476	Hegna Vest 1, P11826	-26,6	2 118 ± 30
Ua-50477	Hegna Vest 1, P11824	-26,8	2 174 ± 27
Ua-50478	Hegna Vest 1, P11847	-25,1	1 685 ± 20
Ua-50479	Hegna Vest 1, P14296	-26,7	2 154 ± 23
Ua-50480	Hegna Vest 1, P14305	-27,6	2 186 ± 23
Ua-50481	Hegna Vest 1, P14322	-26,7	2 178 ± 24
Ua-50482	Hegna Vest 1, P14342	-27,4	2 215 ± 21
Ua-50483	Hegna Vest 1, P14397	-26,2	2 197 ± 21
Ua-50484	Hegna Vest 1, P14432	-25,2	2 831 ± 24

Ua-50485	Hegna Vest 1, P14859	-26,3	8 788 ± 34
Ua-50486	Hegna Vest 1, P100081	-26,1	2 186 ± 23
Ua-50487	Hegna Vest 1, P100093	-26,9	71 ± 26
Ua-50488	Hegna Vest 2, P9210	-26,6	1 810 ± 23
Ua-50489	Hegna Vest 2, P9237	-26,5	1 781 ± 24
Ua-50490	Hegna Vest 2, P9260	-25,0	2 239 ± 25
Ua-50491	Hegna Vest 2, P9284	-26,4	2 168 ± 28
Ua-50492	Hegna Vest 2, P10166	-28,2	2 190 ± 23
Ua-50493	Hegna Vest 2, P10170	-24,6	2 216 ± 23
Ua-50494	Hegna Vest 2, P11563	-24,4	3 337 ± 27
Ua-50495	Hegna Vest 2, P11571	-23,4	2 193 ± 23
Ua-50496	Hegna Vest 2, P11662	-25,5	2 203 ± 27
Ua-50497	Hegna Vest 2, P11924	-25,4	8 708 ± 38
Ua-50498	Hegna Vest 2, P11940	-27,7	2 188 ± 24
Ua-50499	Hegna Vest 2, P11973	-26,3	2 659 ± 25
Ua-50500	Hegna Vest 2, P11992	-28,2	2 180 ± 22
Ua-50501	Hegna Øst 2, P100008	-24,8	6318 ± 26
Ua-50502	Stillinga, C59663/1	-26,1	1 787 ± 25
Ua-50503	Stillinga, C59664/4	-27,4	114 ± 19
Ua-50504	Stillinga, C59664/5	-26,7	847 ± 19
Ua-50505	Stillinga, C59664/6	-27,9	473 ± 19
Ua-50506	Stillinga, C59664/7	-25,5	855 ± 24
Ua-50507	Stillinga, C59664/15	-25,0	90 ± 19
Ua-50508	Stillinga, C59664/16	-25,6	142 ± 20
Ua-50509	Fantehelleren, prøvesnitt	-24,1	1 915 ± 20
Ua-50510	Hydal 3, P6411	-23,7	2 858 ± 23
Ua-50511	Hydal 7, P6518	-24,3	1 802 ± 21

Ua-50512	Hydal 8, P6462	-24,6	3 408 ± 24
Ua-50513	Hydal 8, P6681	-26,1	3 178 ± 22

Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Elisabet Pettersson



UPPSALA
UNIVERSITET

Uppsala 2015-06-12

Johan Linderholm
MAL
Inst. för Idé- och samhällsstudier
Umeå universitet
901 87 UMEÅ

Angströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:
Angströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Rum 4143

Postadress:
Box 529
751 20 Uppsala

Telefon:
018 - 471 30 59

Telefax:
018 - 55 57 36

Hemsida:
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

Resultat av ^{14}C datering av sediment från Bamble Prestegård 41/1, Telemark, Norge.

Förbehandling av sedimentprover:

Begreppet sediment är naturligtvis inget väldefinierat begrepp utan kan utgöra allt från silt till gytta etc. Följande kemiska schema kan ändå anses vara det normala vid samtliga provtyper.

1. Mekanisk borttagande av makrofossil, som många situationer i sig själva företrädesvis bör användas för dateringen.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten)(karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig del fälls med konc. HCl, tvättas och torkas och benämns fraktion SOL. Denna utgörs främst av humusmaterial. Olösliga delen tvättas, torkas och benämns fraktion INS.

Omlagring etc. som har med den geologiska contexten att göra måste diskuteras separat vid utvärderingen av erhållna ^{14}C -resultat. Före acceleratorbestämningen av ^{14}C -innehållet förbränns det intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO_2 -gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytiskreaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen SOL daterats.

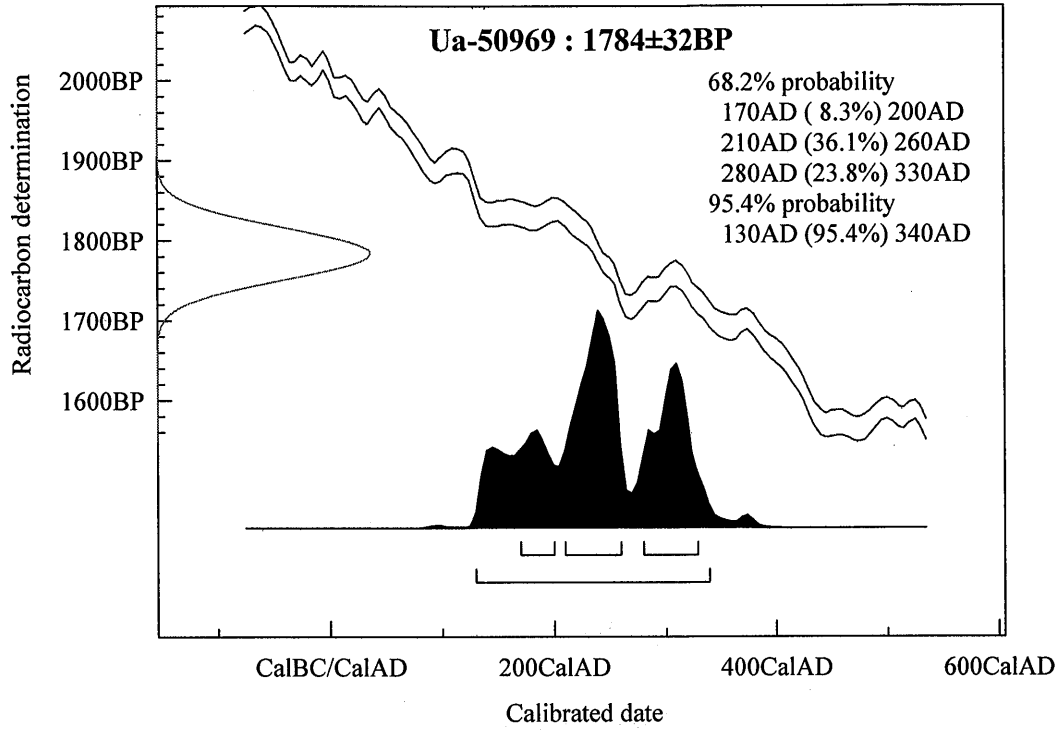
RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	^{14}C age BP
Ua-50969	lpm 100331, 14_0054_024	-26,7	1 784 ± 32

Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Elisabet Pettersson

Atmospheric data from Reimer et al (2004), OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005), cub r:5 sd:12 prob usp[chron]





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

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

Darden Hood
President

Ronald Hatfield
Christopher Patrick
Deputy Directors

August 21, 2015

Dr. Steinar Solheim
University of Oslo
Museum of Cultural History, Department of Heritage Management
P.O. Box 6762
St. Olavs gt 29
Oslo, NO-0130
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results For Samples 1P1173, 1P1176

Dear Dr. Solheim:

Enclosed are the radiocarbon dating results for two samples recently sent to us. As usual, the method of analysis is listed on the report with the results and calibration data is provided where applicable. The Conventional Radiocarbon Ages have all been corrected for total fractionation effects and where applicable, calibration was performed using 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 laboratories and counted in our own accelerators here in Miami. 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.

When interpreting the results, please consider any communications you may have had with us regarding the samples. As always, your inquiries are most welcome. If you have any questions or would like further details of the analyses, please do not hesitate to contact us.

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 me.

Sincerely,

Darden Hood

Digital signature on file



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Steinar Solheim

Report Date: 8/21/2015

University of Oslo

Material Received: 8/17/2015

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	d13C	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 417122 SAMPLE : 1P1173 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 6010 to 5895 (Cal BP 7960 to 7845)	7070 +/- 30 BP	-24.7 o/oo	7070 +/- 30 BP
Beta - 417123 SAMPLE : 1P1176 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 6045 to 5980 (Cal BP 7995 to 7930) and Cal BC 5940 to 5925 (Cal BP 7890 to 7875)	7130 +/- 30 BP	-25.6 o/oo	7120 +/- 30 BP

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

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

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

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

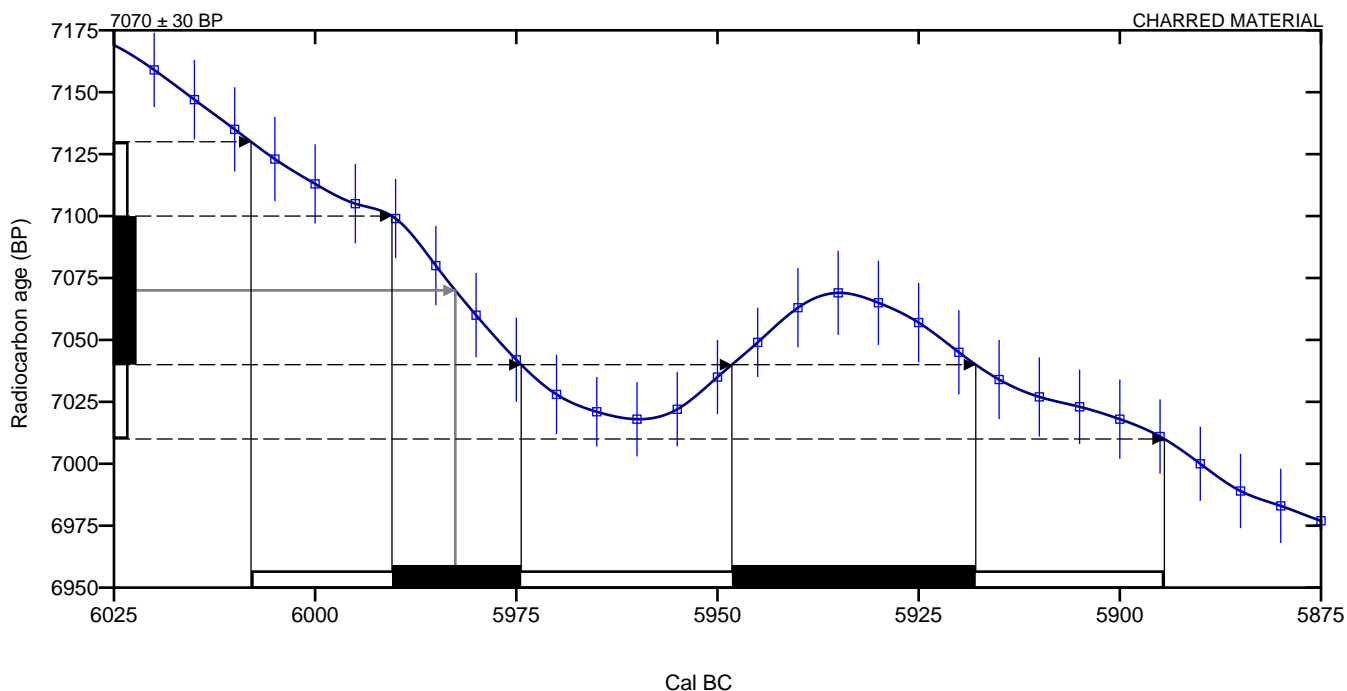
Laboratory number **Beta-417122**

Conventional radiocarbon age **7070 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal BC 6010 to 5895 (Cal BP 7960 to 7845)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve **Cal BC 5985 (Cal BP 7935)**

Calibrated Result (68% Probability) **Cal BC 5990 to 5975 (Cal BP 7940 to 7925)**
Cal BC 5950 to 5920 (Cal BP 7900 to 7870)



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869–1887., 2013.

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

(Variables: C13/C12 = -25.6 o/oo : lab. mult = 1)

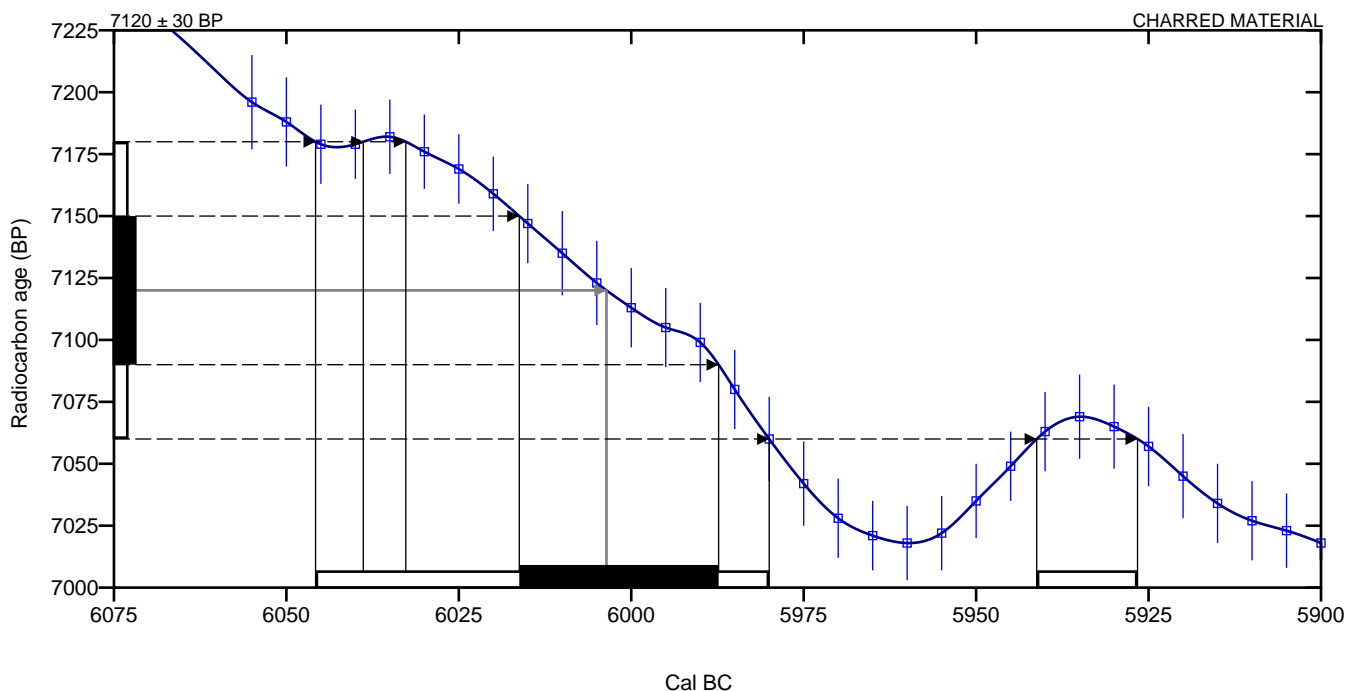
Laboratory number **Beta-417123**

Conventional radiocarbon age **7120 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability) **Cal BC 6045 to 5980 (Cal BP 7995 to 7930)
Cal BC 5940 to 5925 (Cal BP 7890 to 7875)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve **Cal BC 6005 (Cal BP 7955)**

Calibrated Result (68% Probability) **Cal BC 6015 to 5985 (Cal BP 7965 to 7935)**



Database used
INTCAL13

References

Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869–1887., 2013.

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



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Rum 4143

Postadress:
Box 529
751 20 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 59

Telefax:
018 – 55 57 36

Hemsida:
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

Uppsala 2015-10-06

Steinar Solheim
Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon
Universitetet i Oslo
Postboks 6762, S:t Olavs plass
NO-0130 Oslo
Norge

Resultat av ^{14}C datering av träkol, hasselnötskal och brända ben från Bamble, Telemark, Norge.

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion faller genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av ^{14}C -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO_2 -gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

Förbehandling av brända ben:

1. 1,5 % NaOCl tillsatt till det rengjorda och krossade benprovet och blandningen fick stå i rumstemperatur i 48 timmar.
2. Provet tvättat till neutral i avjoniserat vatten.
3. 1M HAc tillsatt till provet och blandningen i rumstemperatur i 24 timmar.
4. Provet tvättat till neutral i avjoniserat vatten och intorkat.
5. Lakning med 6 M HCl och den erhållna CO_2 -gasen grafiteras därefter Fe-katalytiskt före acceleratormätningen av ^{14}C -innehållet.

RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	^{14}C age BP
Hegna vest 1			
Ua-51460	A9725 P#9744	-27,4	2 667 ± 33
Ua-51461	A9807a P#9818	-27,5	3 318 ± 32
Ua-51462	A9819 P#9834	-27,6	8 732 ± 40
Ua-51463	A11663 P#11682a	-26,7	2 670 ± 33
Ua-51464	A11683 P#11699	-26,9	2 124 ± 33
Ua-51465	A15034a P#15051a	-29,0	2 474 ± 33
Ua-51466	A100079 P#15449	-27,9	6 816 ± 36
Ua-51467	A11663 P#11682b	-24,2	2 724 ± 34
Ua-51468	A15034a P#15051b	-27,4	2 063 ± 33

Hegna vest 2

Ua-51469	A9029 P#11569	-24,5	3 121 ± 31
Ua-51470	A9057 P#11566	-24,9	3 085 ± 31

Hegna vest 3

Ua-51471	A11620 P#11647	-24,9	8 679 ± 39
Ua-51472	464x/321y, lag 2	-29,1	2 402 ± 33

Hegna øst 5

Ua-51473	A12477 P#15989	-24,8	1 770 ± 32
Ua-51474	A12514 P#16014	-25,1	1 666 ± 32

Hydal 4

Ua-51475	A5442 P#1A/5458	-25,4	2 064 ± 33
Ua-51476	A5459 P#5472	-26,4	5 944 ± 35
Ua-51477	107x604y, lag 2	-28,8	6 049 ± 36
Ua-51478	A5442 P#6	-21,3	2 361 ± 29

Hydal 5

Ua-51479	A3642 P#5188	-28,5	3 053 ± 34
----------	--------------	-------	------------

Stokke/Polland 8

Ua-51480	P#24250	-26,9	6 215 ± 36
----------	---------	-------	------------

Stillinga

Ua-51481	P#15242B1	-20,2	1 120 ± 28
----------	-----------	-------	------------

Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Elisabet Pettersson



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Rum 4143

Postadress:
Box 529
751 20 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 59

Telefax:
018 – 55 57 36

Hemsida:
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

Uppsala 2016-04-18

Steinar Solheim
Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon
Universitetet i Oslo
Postboks 6762, S:t Olavs plass
NO-0130 Oslo
Norge

Resultat av ^{14}C datering av träkol, trä och brända ben från Bamble, Telemark, Norge.

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av ^{14}C -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO_2 -gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

Förbehandling av brända ben:

1. 1,5 % NaOCl tillsatt till det rengjorda och krossade benprovet och blandningen fick stå i rumstemperatur i 48 timmar.
2. Provet tvättat till neutral i avjoniserat vatten.
3. 1M HAc tillsatt till provet och blandningen i rumstemperatur i 24 timmar.
4. Provet tvättat till neutral i avjoniserat vatten och intorkat.
5. Lakning med 6 M HCl och den erhållna CO_2 -gasen grafiteras därefter Fe-katalytiskt före acceleratormätningen av ^{14}C -innehållet.

RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	^{14}C age BP
Ua-53183	Dørdal, A792, P1175	-25,9	7 050 ± 31
Ua-53184	Dørdal, A1134, P1172	-26,4	6 956 ± 31
Ua-53185	Stillinga, Haug 2, PK100434	-26,9	1 256 ± 26
Ua-53186	Stillinga, våtmark 14201, PV13971	-27,6	473 ± 25
Ua-53187	Hegna vest 2, A11546/B1	-26,6	3 789 ± 60
Ua-53188	Hegna vest 2, A11546/B2	-27,9	3 863 ± 57
Ua-53189	Hegna vest 2, A11546/B3	-22,5	3 083 ± 29
Ua-53190	Hegna vest 2, 523x/346y, B4	-25,0	4 900 ± 30
Ua-53191	Hegna vest 2, 523x/346y, B5	-26,3	3 079 ± 28

Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Elisabet Pettersson



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Rum 4143

Postadress:
Box 529
751 20 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 59

Telefax:
018 – 55 57 36

Hemsida:
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:
Goran.Possnert@Angstrom.uu.se

Uppsala 2016-03-18

Steinar Solheim
Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon
Universitetet i Oslo
Postboks 6762, S:t Olavs plass
NO-0130 Oslo
Norge

Resultat av ^{14}C datering av hasselnötskal från Hydal 8, Bamble, Telemark, Norge.

Förbehandling av träkol och liknande material:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av ^{14}C -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO_2 -gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\%$ VPDB	^{14}C age BP
Ua-52922	S6447 Sample A	-23,7	1 926 ± 29

Med vänlig hälsning

Göran Possnert/ Elisabet Pettersson



MOESGÅRD
MUSEUM

Moesgård
DK-8270 Højbjerg
Telefon 89 42 11 00
Telefax 86 27 23 78

Moesgård, 2/1 2014

Rapport vedr. vedanatometisk analyse fra C 59064, Hydal 40/1, Bamble kommune, Telemark fylke (FHM 4296/1527)

Metode

De udvalgte træstykker identificeres under anvendelse af henholdsvis stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Der udplukkes tilfældigt 10 stykker til analyse, hvor dette er muligt. Herefter gennemses prøven for at der kan dannes et generelt overblik over arts-sammensætningen. Der er udtaget en egnet ¹⁴C-prøve fra hvert X-nummer, som anbringes i plastiktut i en nummereret plastikpose. Alle ¹⁴C-prøverne er vedlagt deres oprindelige fundpose. De analyserede trækulsstykker er ligeledes lagt i egen plastpose og placeret inde i den oprindelige fundpose.

Vedr. udtagelse af prøver til ¹⁴C

Egenalderen på et stykke trækul udtaget til kulstof-14 datering, er den alder det pågældende stykke trækul skønnes at have i forhold til træets fældningstidspunkt. Alderen bedømmes ud fra årringsbredde og årringens krumning og dens afstand til bark og det generelle indtryk man får af prøvens andre trækulsstykker af samme art. Hertil kommer et generelt kendskab til den pågældende træarts normale livscyklus og veddets bestandighed.

Bedømmelsen kan være meget subjektiv når det gælder stammeved og måske optimistisk, når det gælder kul fra meget gamle træer af for eksempel eg og fyr. Hvor det har været muligt er der prioriteret vækster med kort levetid som f.eks. Corylus, hassel. Der er desuden i enkelte tilfælde udtaget ekstra prøvemateriale fra samme prøve, her er prøverne nummereret som A og B. I de tilfælde, hvor der er udtaget ekstra materiale, prøven nummereret A er udtagerens foretrukne prøve.

Undersøgelsen

I forbindelse med gennemgangen af trækulsstykkerne er det søgt vurderet, om der er tale om Ældre Stamme, Yngre Stamme, Ældre Gren eller Yngre Gren. Da trækulsstykkerne gennemgående er af meget små, så er det ofte vanskeligt at skelne mellem de forskellige typer. Under alle omstændigheder er der tale om en vurdering.

Alnus	Or
Betula	Bjørk
Corylus	Hassel
Fraxinus	Ask
Pinus	Furu
Pomoideae	Frukttræ
Populus	Osp
Quercus	Eik
Salix	Selje

Tabel 1. Artsliste.

P5004, A148

Prøven består af >125 mindre stykker.

7 stk. Alnus, or, YS. Stykke med 3 årringe og ingen bark udtage til C14,

2 stk. Salix, selje, 1YS og 1 kvist med centrum bevaret.

1 stk. Pinus, furu, kvist med centrum bevaret.

P5005, A136

Prøven består af >65 mindre trækulsstykker samt enkelte recente plantedele.

5 stk. Corylus, hassel, YS. Stykke med 3 årringe og ingen bark udtaget til C14.

2 stk. Betula, bjørk, 1YS, 1G?

1 stk. Alnus, or, kvist med centrum bevaret.

P5014, A288

Prøven består af >250 mindre stykker trækul. Der er en del okker i prøverne.

6 stk. Populus, osp, YS.

2 stk. cf. Corylus, hassel / Alnus, or YS. Ikke muligt at identificere nærmere pga. okker.

2 stk. Corylus, hassel, 1YS og 1 G. YS-stykke med tre årringe og ingen bark udtaget til C14,

P5017, A269

Prøven består af >60 mindre stykker.

5 stk. Alnus, or, 2ÆS, 2YS og 1 kvist. Kvist udtaget til C14, 1 årring, med bark og centrum.

3 stk. Betula, bjørk, YS.

1 stk. Pinus, furu, YS.

1 stk. Salix, selje, YS.

P5025, A242

Prøven består af 100 mindre stykker. Flere stykker har okker.

4 stk. Fraxinus, ask, YS/G.

3 stk. Alnus, or, 2YS, 1YS/G.

2 stk. Corylus, hassel YS. Stykke udtaget til C14, 4/5 årringe og ingen bark.

1 stk. Pinus, furu YS/G

P5035, A237

Prøven består af >500 trækulsstykker af varierende størrelse, dog ingen store stykker. Der er udfældet okker på og i en del af træstykkerne.

9 stk. Corylus, hassel, heraf 4YS, 5YG/kvist. Stykke til C14 udtaget, 5 årringe, ingen bark, vækst afsluttet et stykke ind i sæsongen.

1 stk. Betula, bjørk. YS?

P5039, A336

Prøven består af ca. 40 små trækulsstykker, flere med okker.

3 stk. cf. Betula, bjørk, ganske få vedcelelr bevaret på barken – derfor ikke udtaget til C14.

2 stk. Alnus, or, YS.

2 stk. Corylus, hassel, 1 stk. udtaget til C14, ingen bark.

1 stk. Pinus, furu, G

1 stk Populus, osp, G?

1 stk. Pomoideae, frukttræ, G?

P5044, A227

Prøven består af >500 trækulsstykker, heraf enkelte ganske store stykker.

8 stk. Betula, bjørk. Alle S/YG.

1 stk. Alnus, or. Kvist, udtaget til C14, ingen årring, med bark. Mærket A.

1 stk. Corylus, hassel. Yderste 7 årringe skåret fra til C14, ingen bark, slut af vækstsæsong. Mærket B.

P5048, A158

Prøven består af >500 trækulæsstykker.

4 stk. Alnus, or. 1ÆS, 3YS.

2 stk. Populus, osp, YS.

2 stk. Salix, selje, YS

1 stk. Betula, bjørk, G.

1 stk. Corylus, hassel, YS/G. Stykke med 7 årringe og ingen bark er udtaget til C14.

P5068, hulvej 66C

Prøven består af 6 MEGET små stykker samt nogle jordklumper.

3 stk. Pinus, furu, YS/G?

1 stk. Alnus, or eller Corylus, hassel, YS/G.

1 stk. Corylus, hassel, YS/G, stykke med 4 årringe og ingen bark udtaget til C14.

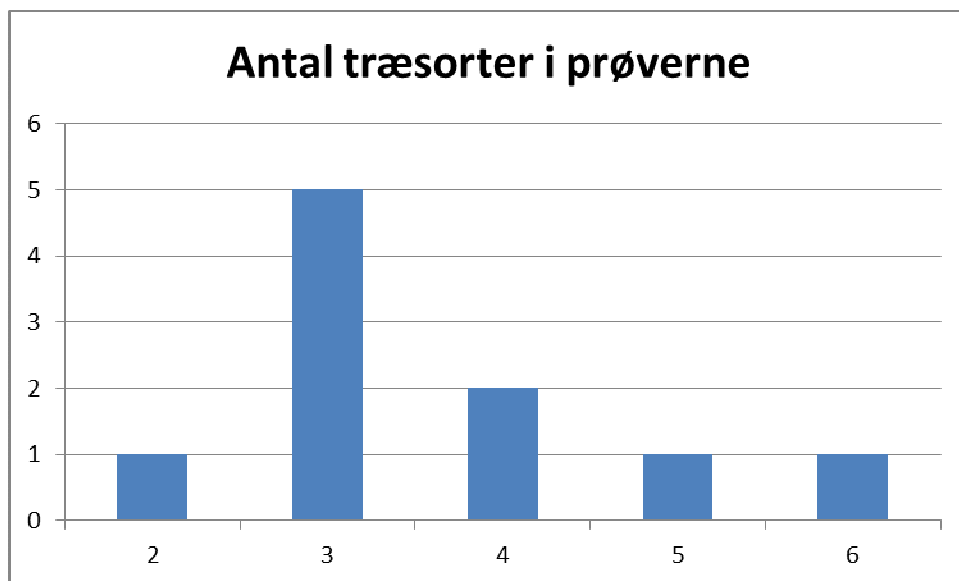
Der er undersøgt 10 prøver fra henholdsvis stolpehull, ildsted, kokegrop og hulvej. I tabel 2 ses en sammenstilling af de identificerede trækulsstykker fra prøverne, ordnet efter prøvenummer. Der er fundet 8 forskellige træsorter i anlæggene, desuden er der en kolonne med cf. Alnus/Corylus. I dette tilfælde var det ikke muligt at skelne mellem de to arter pga forekomsten af okker.

Figur 1 viser hvor mange forskellige træsorter, som forekommer i prøverne. Der er tilsyneladende ikke den store forskel på hvor meget, som forekommer i de forskellige anlægstyper, dette fremgår af tabel 3, hvor prøverne er sorteret efter kontekst.

I figur 2 vises hvor mange forekomster der er af de enkelte arter, Alnus, or, Betula bjørk og Corylus, hassel, er de tre klart dominerende træsorter i fundene. Dette billede ses gentaget i figur 3, hvor antal forekomster i de enkelte kontekster fremgår. Her ses det dog, at Pinus, furu, optræder i fem af konteksterne – men der er kun 7 stykker, som er identificeret.

FellesID	StrukturnrID	Kontekst	Prøve	Gram	Alnus_or	Betula_bjork	Corylus_hassel	Fraxinus_ask	Pinus_furu	Pomoideae_frukttre	Populus_osp	Salix_selje	cf Alnus/Corylus	
145360	148	Stolpehull	5004	1,6	7	-	-	-	1	-	-	2	-	10
145360	136	Stolpehull	5005	0,2	1	2	5	-	-	-	-	-	-	8
145360	288	Avfallsgrop	5014	8	-	-	2	-	-	-	6	-	2	10
145360	269	Stolpehull	5017	1,2	5	3	-	-	1	-	-	1	-	10
145360	242	Stolpehull	5025	1,7	3	-	2	4	1	-	-	-	-	10
145360	237	Ildsted	5035	22,6	-	1	9	-	-	-	-	-	-	10
145360	336	Stolpehull	5039	0,5	2	cf 3	2	-	1	1	1	-	-	7
145360	227	Kokegrop	5044	16,5	1	8	1	-	-	-	-	-	-	10
145360	158	Kokegrop	5048	23,3	4	1	1	-	-	-	2	2	-	10
138166	66	Hulvei	5068	1	1	-	1	-	3	-	-	-	-	5
					24	15	23	4	7	1	9	5	2	90

Tabel 2. De undersøgte prøver.

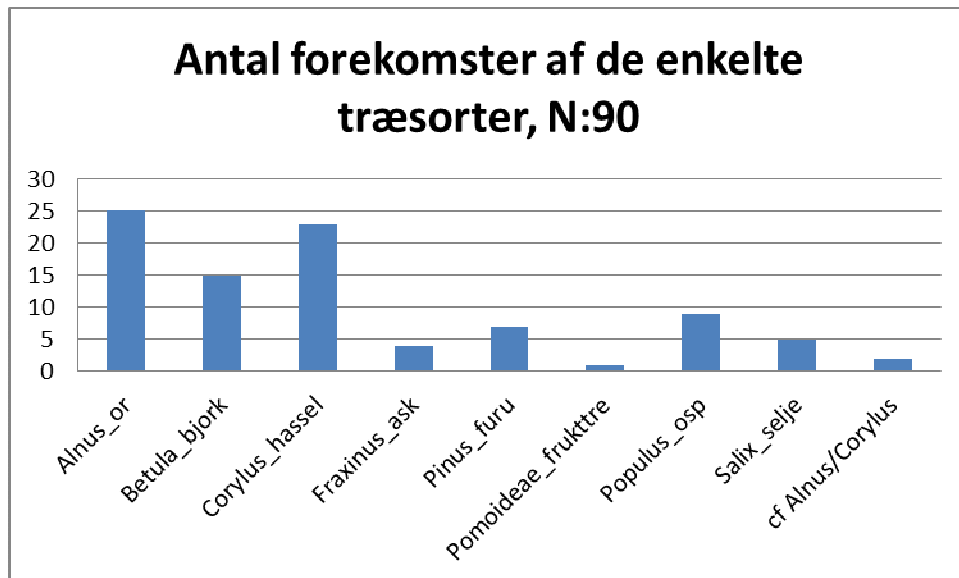


Figur 1. Her ses antallet af forskellige træsorter i de enkelte prøver, som det fremgår er der en overvægt af fem prøver med tre træsorter.

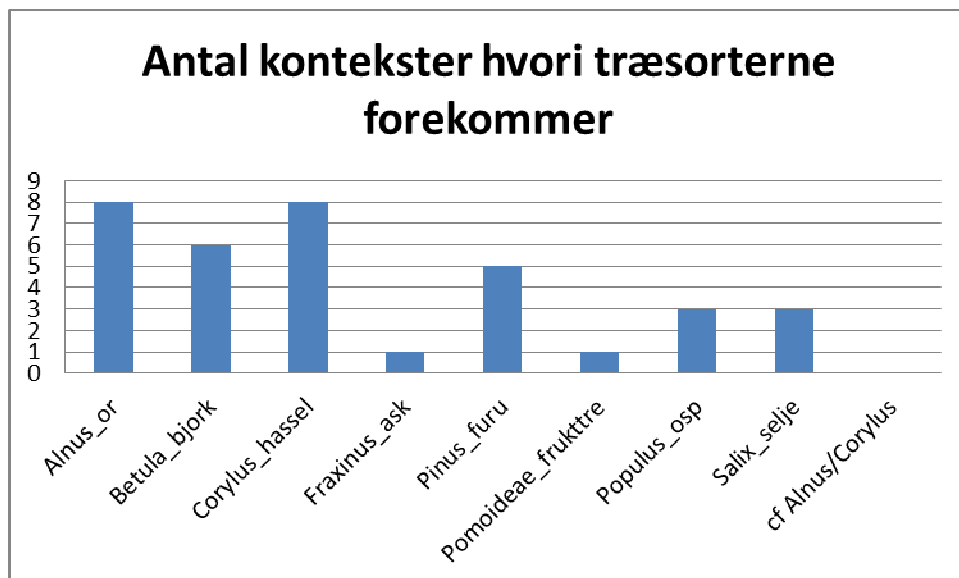
Kontekst	Prøve	Alnus_or	Betula_bjork	Corylus_hassel	Fraxinus_ask	Pinus_furu	Pomoideae_frukttre	Populus_osp	Salix_selje	cf Alnus/Corylus	
Stolpehull	5004	7	-	-	-	1	-	-	2	-	10
Stolpehull	5005	1	2	5	-	-	-	-	-	-	8

Stolpehull	5017	5	3	-	-	1	-	-	1	-	10
Stolpehull	5025	3	-	2	4	1	-	-	-	-	10
Stolpehull	5039	2	cf 3	2	-	1	1	1	-	-	7
Kokegrop	5044	1	8	1	-	-	-	-	-	-	10
Kokegrop	5048	4	1	1	-	-	-	2	2	-	10
Ildsted	5035	-	1	9	-	-	-	-	-	-	10
Hulvei	5068	1	-	1	-	3	-	-	-	-	5
Avfallsgrop	5014	-	-	2	-	-	-	6	-	2	10
		24	15	23	4	7	1	9	5	2	90

Tabel 3. Her er tabellen sorteret efter kontekts



Figur 2. Her ses antallet af identificerede træstykker fordelt på art. Betula, bjørk, udgør med 24 forekomster den hyppigst forekommende art.



Figur 3. Antal kontekster hvori de enkelte træarter forekommer.

Sammenfatning og vurdering

Der er undersøgt 90 stykker træ fra 10 prøver. Prøverne er fra forskellige kontekster, såsom stolpehuller, kokegroper, hulvej, ildsted og avfaldsgrop. Det har ikke været muligt at bestemme 10 stk. af hver prøve, hertil har materialet enten været for dårligt pga. forekomsten af okker, eller også har der ikke været nok trækul i prøven.

Der er fundet træ fra 8 forskellige træsorter i prøverne. Tre arter dominerer fundbilledet: *Alnus*, or, *Betula*, bjørk og *Corylus*, hassel. *Alnus* og *Betula*. Der er også arter som mangler: *Acer*, lønn, er normalt forekommende i boplads materiale og ofte vil man også kunne finde *Quercus*, eg.

Pinus, furu, optræder som det eneste nåletræ, og det kun med ganske få fund. Der er tale om en meget begrænset artsliste i forhold til hvad der plejer at findes på bopladserne.

Der er kun i begrænset omfang fundet træ af større stammer, det ser derfor ud til, at der har været tale om en blanding af yngre stammer og grene, hvilket tyder på en omhugst af unge træer. Forekomsten af *Corylus*, hassel, i stolpehullerne er forventelig, hassel var en meget benyttet træsort i husholdningen – og er iøvrigt god til C14 datering. Sandsynligvis er træet hentet i nærheden af bopladsen. Grenved vil typisk finde anvendelse som brændsel og yngre stammer indgå i redskabsinventaret eller i de mindre bygningsdele. Hvad angår de fysiske forhold omkring træerne og deres levesteder, så ses dette nedenfor i en gennemgang af de forskellige miljøer, som de enkelte træsorter trives i.

Vedarter i prøverne

I det følgende beskrives de træarter, som er repræsenteret i prøverne. Beskrivelsen tager sit udgangspunkt i O. A. Høegs etnobotaniske hovedværk: *Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973* fra 1974.

Nåletræ

***Pinus silvestris*, furu**

Et lystræ. Vokser på åben mark, tåler dårligt konkurrence fra andre træarter. Klarer sig på mager bund. Sår sig let. Væksten er hurtig, og højden er afhængig af vind og jordbund. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen og i landbruget fra smågenstande til bygningstømmer.

Løvtræ

***Alnus sp.*, or**

Svartor, *Alnus glutinosa* og gråor, *Alnus incana*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer. Svartor vokser på fugtig bund, ofte uden indblanding af andre træarter, mens gråoren vokser på den tørre, magre bund, og som med tiden bukker under for andre træarter, der vokser frem under dem. Sår sig let, og svartoren formerer sig gerne med stubskud og gråoren med rodskud. Typiske pionertræer. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

***Betula sp.*, bjørk**

Lavlandsbjørk, *Betula verrucosa* og vanlig bjørk, *Betula pubescens*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer, som med tiden bukker under for andre træarter, som vokser frem under dem. Vanlig bjørk vokser på fugtigere bund, mens det er lavlandsbjørken man ser på den tørre, magre bund. Sår sig let og formerer sig gerne med stubskud. Typiske pionertræer. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

***Corylus avellana*, hassel**

Lyskrævende busk, som dog også vokser i blanding med andre træarter og senere som underetage under de mindst skyggegivende af disse. Klarer sig ikke på mager bund. Sår sig let og formerer sig gerne med stubskud. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Nødderne er vigtige i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder.

***Fraxinus excelsior*, ask**

Lyskrævende. Ask vokser på de bedste jordbundstyper, helst med bevægeligt og højtliggende grundvand. Klarer sig ikke godt i konkurrencen med andre træarter. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

***Pomoideae*, rogn, hagtorn, (eple, pære)**

Rogn, *Sorbus sp.*, hagtorn, *Crataegus monogyna* og eple/pære, *Malus/Pyrus sp.*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende buske og træer. Rogn, *Sorbus aucuparia*. (og sølvasal, *S. rupicola* og rognasal, *S. hybrida*). Et moderat lystræ, klarer sig dog ofte med mindre lys.

Vokser på åben mark eller i blanding med andre træarter. Klarer sig på mager bund. Sår sig let. Væksten er langsom. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder. Bær anvendes som foder og i folkemedicinen.

***Populus tremula*, osp**

Et lystræ. Vokser på åben mark eller i blanding med andre træarter, men ofte i grupper. Klarer sig på mager bund. Sår sig let og formerer sig gerne med rodkud og stubskud. Typisk pionertræ. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder.

***Salix sp.*, selje/vier**

Kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lystræer. Istervidje, *Salix pentandra* og ørevier, *Salix aurita* med flere arter, vokser som buske og småtræer på fugtig mark. Selje, *Salix caprea*, vokser på åben mark, klarer sig i konkurrencen fra andre træarter, som stor busk eller mindre træ. Sår sig let. Stubskud. Væksten er hurtig. Pionertræ. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen, i folkemedicinen og i landbruget til alt fra smågenstande til bygningstømmer. Løv og kviste anvendes til foder.

Peter Hambro Mikkelsen, ph.d.

Afdelingsleder

Konserverings og naturvidenskabelig afdeling

Moesgård Museum



Rapporterne fra Moesgårds Naturvidenskabelige Afdeling fremlægger resultater i forbindelse med specialundersøgelser af arkæologisk genstandsmateriale.

Hovedvægten er lagt på undersøgelser med en naturvidenskabelig tilgangsvinkel. Heriblandt kan nævnes arkæobotaniske undersøgelser, vedanatomiske undersøgelser, antropologiske undersøgelser af skeletter samt arkæozoologiske undersøgelser.

Der optræder også andre typer dokumentationsfremlæggelser, som f.eks. besigtigelse af marinarkæologiske lokaliteter og metodebeskrivelser af konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporter kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside. Eftertryk med kildeangivelse tilladt.



MOESGÅRD
MUSEUM

Moesgård
DK-8270 Højbjerg
Telefon 89 42 11 00
Telefax 86 27 23 78

Moesgård, 2/1 2014

Rapport vedr. vedanatometisk analyse fra C 59057, Stokke/Polland 1 og Stokke/Polland 5, Bamble kommune, Telemark fylke (FHM 4296/1526)

Metode

De udvalgte træstykker identificeres under anvendelse af henholdsvis stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Der udplukkes tilfældigt 10 stykker til analyse, hvor dette er muligt. Herefter gennemses prøven for at der kan dannes et generelt overblik over arts-sammensætningen. Der er udtaget en egnet ¹⁴C-prøve fra hvert X-nummer, som anbringes i plastiktut i en nummereret plastikpose. Alle ¹⁴C-prøverne er vedlagt deres oprindlige fundpose. De analyserede trækulsstykker er ligeledes lagt i egen plastikpose og placeret inde i den oprindlige fundpose.

Vedr. udtagelse af prøver til ¹⁴C

Egenalderen på et stykke trækul udtaget til kulstof-14 datering, er den alder det pågældende stykke trækul skønnes at have i forhold til træets fældningstidspunkt. Alderen bedømmes ud fra årringsbredde og årringens krumning og dens afstand til bark og det generelle indtryk man får af prøvens andre trækulsstykker af samme art. Hertil kommer et generelt kendskab til den pågældende træarts normale livscyklus og veddets bestandighed.

Bedømmelsen kan være meget subjektiv når det gælder stammeved og måske optimistisk, når det gælder kul fra meget gamle træer af for eksempel eg og fyr. Hvor det har været muligt er der prioriteret vækster med kort levetid som f.eks. Corylus, hassel. Der er desuden i enkelte tilfælde udtaget ekstra prøvemateriale fra samme prøve, her er prøverne nummereret som A og B. I de tilfælde, hvor der er udtaget ekstra materiale, er prøven nummereret A udtagerens foretrukne prøve.

Undersøgelsen

I forbindelse med gennemgangen af trækulsstykkerne er det søgt vurderet, om der er tale om Ældre Stamme, Yngre Stamme, Ældre Gren eller Yngre Gren. Da trækulsstykkerne gennemgående er af meget små, så er det ofte vanskeligt at skelne mellem de forskellige typer. Under alle omstændigheder er der tale om en vurdering.

Alnus	Or
Betula	Bjørk
Corylus	Hasse
Picea	Gran
Pinus	Furu
Pomoideae	Frukttræ
Quercus	Eik
Salix	Selje
Ulmus	Alm

Tabel 1. Artsliste.

STOKKE/POLLAND 1

P10554, A10537

Prøven består af ca. 50 ganske pæne stykker trækul. I flere tilfælde er det yderste lag dog ikke helt gennemforkullet.

6 stk. Picea, gran, 4YS og 2 kviste. Kvist udtaget til C14, 9 årringe med både centrum og bark bevaret. Vækst stoppet i afslutningen af sæsonen.

4 stk. Pinus, furu, YS

P15563, 2A (også mærket 15546)

Prøven består af >500 små trækulsstykker.

5 stk. Betula, 1ÆS, 4YG, udtaget stykke med 2/3 årringe og ingen bark fra ÆS.

4 stk. Alnus or, 4YS.

1 stk Quercus, eik, S.

P21275, A21259

Prøven består af >100 små trækulsstykker.

8 stk. Betula, bjørk, 3YS, 4YG/kvist. Herfra udtaget stykke til C14, Ø6 mm, 4 årringe, ingen bark.

2 stk. Quercus, eik, YS.

P22027, A21238

Prøven består af <50 små stykker, der er meget okker i prøven.

5 stk Corylus, heraf 2 stk cf. Corylus. Alt er YS/YG. Udtaget stykke til C14 med 4 årringe og ingen bark.

2 stk. Pinus, 2 S.

1 stk. cf. Alnus, or YS?

1 stk. Quercus, eik, S.

1 stk Ulmus, S.

P22032, A18358

Prøven består af 9 stk. MEGET små stykker trækuls. Det største stykke udtaget til C14.
3 stk Ulmus, alm, YD. Herfra udtaget stykke til C14, antal årringe?, ingen bark.
2 stk. cf. Alnus, or, YG?
1 stk. Quercus, eik, S?
3 stk. Indet, ubestemt.

P22067, A22029

Prøven består af >30 små trækulsstykker.
5 stk Corylus, hassel, 2YS, YG, 1G, stykke udtaget til C13 med 3 årringe og ingen bark.
5 stk. Pinus, furu, 2YS, 2YG, 1G.

P22966, A18176 (+22964)

Prøven består af >100 mindre stykker, heraf en del som ikke er forkullet. Altovervejende Picea, gran, i prøverne.
9 st. Picea, gran, 3ÆS, 5YS, 1YG/kvist, denne udtaget til C14, med 4 årringe samt bark, mærket A.
1 stk. Alnus, or, G, udtaget til C14, 3 årringe og ingen bark, mærket B.

P23009, A22994

Prøven består af 16 små stykker trækul.
5 stk. Pinus, furu, 3YS og 2 G.
3 stk. Salix, selje, YS, stykke udtaget til C14, ingen årringe (!) og ingen bark.
2 stk. Pomoideae, frukttræ, YS.

P23050, A23012

Prøven består af 9 små stk. trækul.
4 stk. Alnus, or, YS, stykke til C14 udtaget, 2/3 årringe og ingen bark.
2 stk. Salix, selje YG/kvist.
3 stk Indet, ukendt.

STOKKE/POLLAND 6

P20610, a218370, Ildsted

Prøven består af 3 små stykker trækul.
3 stk. Pinus, furu, YG/kvist, stykke til C14 med 1 årring og ingen bark. Vær varsom med at anvende denne prøve!

P20612, A20289

Prøven består af vel 50 små stykker.
7 stk. Pinus, furu, 5S, 2G.
2 stk. Pomoideae, frukttræ, S, stykke udtaget til C14 med 4 årringe og ingen bark.
1 stk. Salix, pil, YS/G.

P20613, A20270

Prøven består af vel 30 små stykker.
8 stk. Pinus, furu, 2YS og 7YG/kvist, herfra stykke til C14, 2/3 årringe og ingen bark, prøven mærket B.
2 stk. Corylus, hassel, YS, stykke udtaget til C14, 3 årringe og ingen bark, prøven mærket B.

P120616, A20321/20345

Prøven består af vel 20 små stykker.

5 stk. Alnus, or, S, herfra udtaget stykke til C14.

5 stk. Salix, selje, S.

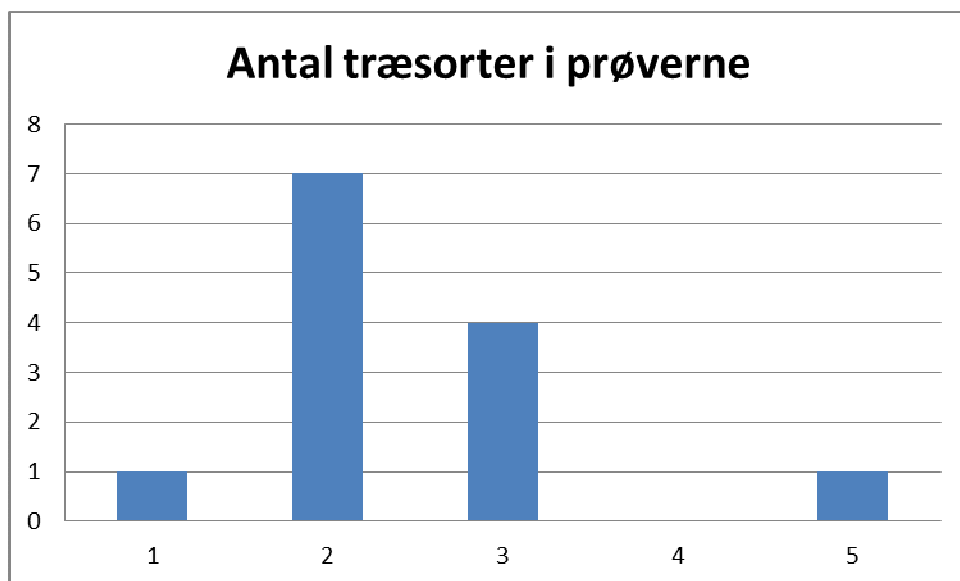
Der er undersøgt 13 prøver fra henholdsvis stolpehull, ildsted, kokegrop og hulvej. I tabel 2 ses en sammenstilling af de identificerede trækulsstykker fra prøverne, ordnet efter prøvenummer. Der er fundet 9 forskellige træsorter i anlæggene, desuden er der en kolonne med cf. Alnus/Corylus. I dette tilfælde var det ikke muligt at skelne mellem de to arter pga forekomsten af okker.

Figur 1 viser hvor mange forskellige træsorter, som forekommer i prøverne. Der er tilsyneladende ikke den store forskel på hvor meget, som forekommer i de forskellige anlægstyper, dette fremgår af tabel 3, hvor prøverne er sorteret efter kontekst.

I figur 2 og figur 3 vises hvor mange forekomster der er af de enkelte arter, både i forhold til de andre arter og i forhold til hvor mange anlæg, de optræder i. Heraf fremgår det, at Pinus, furu, er den klart hyppigste forekommende træsort.

StrukturID	Kontekst	Provenummer	Gram	Alnus_or	Betula_bjork	Corylus_hassel	Picea_gran	Pinus_furu	Pomoideae_frukttre	Salix_selje	Ulmus_alm	Quercus_eik	Indet	
20321/20345	Usikker/kokgrop	120616	0,5	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	10
20289	Usikker/kokgrop	20612	1	-	-	-	-	7	2	1	-	-	-	10
20270	Usikker/kokgrop	20613	0,5	-	-	2	-	8	-	-	-	-	-	10
218370	Usikker/kokgrop	20610	0,1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
18358	Kokegrop	22032	0,3	2 cf	-	-	-	-	-	-	3	1	3	7+2cf
22029	Kokegrop	22067	1,7	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	10
10537	Kokegrop	10554	8,9	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	10
22994	Kokegrop	23009	0,7	-	-	-	-	5	2	3	-	-	-	10
23012	Kokegrop	23050	0,6	4	-	-	-	-	-	2	-	-	3	9
18176/22964	Kullmile	22966	9,6	1	-	-	9	-	-	-	-	-	-	10
21238	Nedgravning	22027	2,8	1 cf	-	3 + 2 cf	-	2	-	-	1	1	-	7+3cf
15546	Fyllskift	15563	10,6	4	5	-	-	-	-	-	-	1	-	10
21259	Nedgravning	21275	2,5	-	8	-	-	-	-	-	-	2	-	10
				14+3cf	13	7+2cf	15	34	4	11	4	5	6	113+5cf

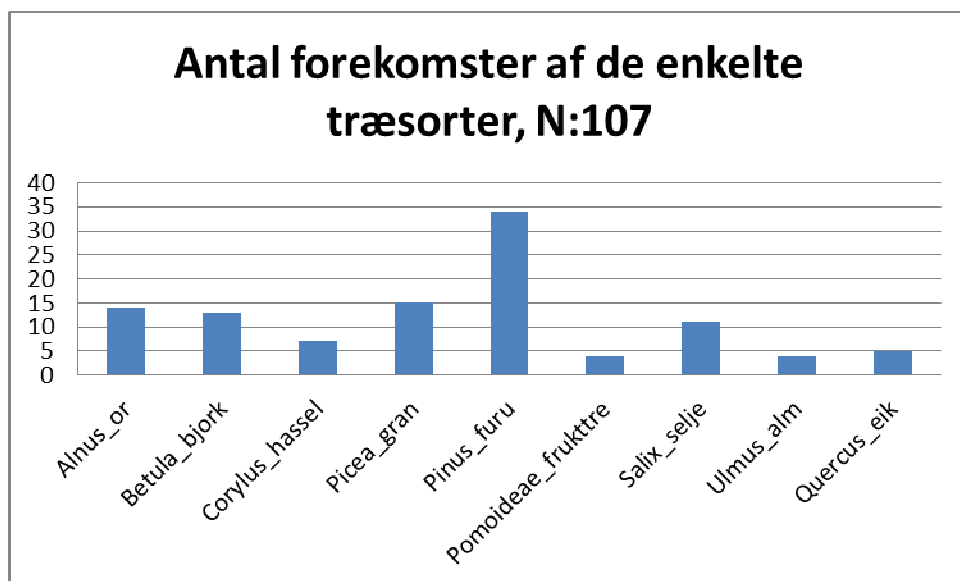
Tabel 2. De undersøgte prøver. Første fire indrammede prøver er fra Stokke/Polland 6, de nederste er fra Stokke/Polland 1.



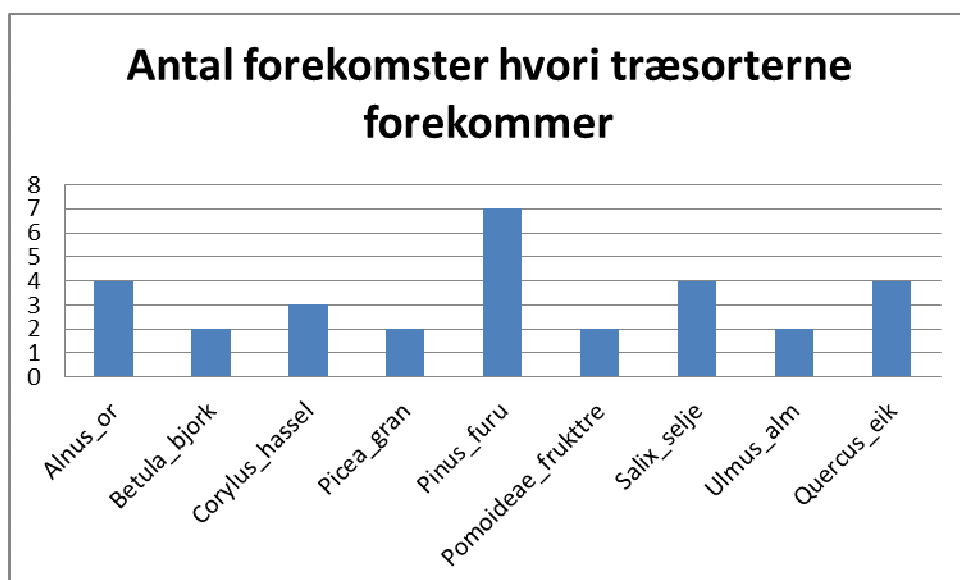
Figur 1. Her ses antallet af forskellige træsorter i de enkelte prøver, som det fremgår er der en overvægt af syv prøver med to træsorter.

Kontekst	Provenummer	Alnus_or	Betula_bjork	Corylus_hassel	Picea_gran	Pinus_furu	Pomoideae_frukttre	Salix_selje	Ulmus_alm	Quercus_eik	Indet	
Usikker/kokgrop	120616	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	10
Fyllskift	15563	4	5	-	-	-	-	-	-	1	-	10
Kokegrop	22032	2 cf	-	-	-	-	-	-	3	1	3	7
Kokegrop	22067	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	10
Kokegrop	10554	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	7+2cf
Kokegrop	23009	-	-	-	-	5	2	3	-	-	-	10
Kokegrop	23050	4	-	-	-	-	-	2	-	-	3	9
Kullmile	22966	1	-	-	9	-	-	-	-	-	-	10
Nedgravning	22027	1 cf	-	3 + 2 cf	-	2	-	-	1	1	-	4
Nedgravning	21275	-	8	-	-	-	-	-	-	2	-	10
Usikker/kokgrop	20612	-	-	-	-	7	2	1	-	-	-	7+3cf
Usikker/kokgrop	20613	-	-	2	-	8	-	-	-	-	-	10
Usikker/kokgrop	20610	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
		14+3cf	13	7+2cf	15	34	4	11	4	5	6	113+5cf

Tabel 3. Her er tabellen sorteret efter kontekst



Figur 2. Her ses antallet af identificerede træstykker fordelt på art. Pinus, furu, udgør med 34 forekomster den hyppigst forekommende art. Trækulsstykker identificeret til cf. eller kun til indet er fjernet fra figuren.



Figur 3. Antal kontekster hvori de enkelte træarter forekommer. Trækulsstykker identificeret til cf. eller kun til indet er fjernet fra figuren.

Sammenfatning og vurdering

Der er undersøgt 117 stykker træ fra 13 prøver. Prøverne er fra forskellige kontekster, såsom kokegrop, kulmile etc, se tabel 2. Det har ikke været muligt at bestemme 10 stk. af hver prøve, hertil har materialet enten været for dårligt pga. forekomsten af okker, eller også har der ikke været nok trækul i prøven.

Der er fundet træ fra 9 forskellige træsorter i prøverne. En art dominerer fundbilledet, nemlig Pinus, furu, som forekommer i 7 af anlæggene og som med sine 34 identificerede stykker er den hyppigst forekommende art. De øvrige arter forekommer jævnt ligeligt fordelt, dog er det interessant i forhold til undersøgelse af Hydal, at der nu er en stor nedgang af Betula, bjørk til fordel for Pinus, furu samt at der nu optræder Quercus, eik, i flere af prøverne. Der er også arter som mangler: Acer, lønn, er normalt forekommende i bopladsmateriale.

Der er kun i begrænset omfang fundet træ af større stammer, det ser derfor ud til, at der har været tale om en blanding af yngre stammer og grene, hvilket tyder på en omhugst af unge træer. I forhold til beskrivelsen af anlæggene, så er der fortrinsvis tale om anlæg, der har været benyttet til funktioner som kokegroper, hvori der indgår ild. Det er derfor interessant at konstatere, at der i gennemsnit findes færre arter i de enkelte anlæg end tilfældet var i Hydal. Dette kan være udtryk for en form for selektion af træ.

I forhold til udtagning af materilae til C14 er der så vidt muligt undgået træ af Pinus, furu. Hvad angår de fysiske forhold omkring træerne og deres levesteder, så ses dette nedenfor i en gennemgang af de forskellige miljøer, som de enkelte træsorter trives i.

Vedarter i prøverne

I det følgende beskrives de træarter, som er repræsenteret i prøverne. Beskrivelsen tager sit udgangspunkt i O. A. Høegs etnobotaniske hovedværk: *Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973* fra 1974.

Nåletræ

***Picea abies*, gran**

Et skyggetræ. Vokser på åben mark, klarer sig i konkurrence fra andre træarter. Klarer sig dårligt på mager bund. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen og i landbruget fra smågenstande til bygningstømmer. Rødderne til finere sløjdarbejder. Indvandrer sent til Sydøstnorge.

***Pinus silvestris*, furu**

Et lystræ. Vokser på åben mark, tåler dårligt konkurrence fra andre træarter. Klarer sig på mager bund. Sår sig let. Væksten er hurtig, og højden er afhængig af vind og jordbund. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen og i landbruget fra smågenstande til bygningstømmer.

Løvtræ

***Alnus sp.*, or**

Svartor, *Alnus glutinosa* og gråor, *Alnus incana*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer. Svartor vokser på fugtig bund, ofte uden indblanding af andre træarter, mens gråoren vokser på den tørre, magre bund, og som med tiden bukker under for andre træarter, der vokser frem under dem. Sår sig let, og svartoren formerer sig gerne med stubskud og gråoren med rodskud. Typiske pionertræer. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

***Betula sp.*, bjørk**

Lavlandsbjørk, *Betula verrucosa* og vanlig bjørk, *Betula pubescens*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer, som med tiden bukker under for andre træarter, som vokser frem under dem. Vanlig bjørk vokser på fugtigere bund, mens det er lavlandsbjørken man ser på den tørre, magre bund. Sår sig let og formerer sig gerne med stubskud. Typiske pionertræer. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

***Corylus avellana*, hassel**

Lyskrævende busk, som dog også vokser i blanding med andre træarter og senere som underetage under de mindst skyggegivende af disse. Klarer sig ikke på mager bund. Sår sig let og formerer sig gerne med stubskud. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en

alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Nødderne er vigtige i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder.

***Fraxinus excelsior*, ask**

Lyskrævende. Ask vokser på de bedste jordbundstyper, helst med bevægeligt og højtliggende grundvand. Klarer sig ikke godt i konkurrencen med andre træarter. Sår sig let.

Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

***Pomoideae*, rogn, hagtorn, (eple, pære)**

Rogn, *Sorbus sp.*, hagtorn, *Crataegus monogyna* og eple/pære, *Malus/Pyrus sp.*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende buske og træer. Rogn, *Sorbus aucuparia*. (og sølvasal, *S. rupicola* og rognasal, *S. hybrida*). Et moderat lystræ, klarer sig dog ofte med mindre lys.

Vokser på åben mark eller i blanding med andre træarter. Klarer sig på mager bund. Sår sig let. Væksten er langsom. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder. Bær anvendes som foder og i folkemedicinen.

***Populus tremula*, osp**

Et lystræ. Vokser på åben mark eller i blanding med andre træarter, men ofte i grupper.

Klarer sig på mager bund. Sår sig let og formerer sig gerne med rodskud og stubskud. Typisk pionertræ. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder.

***Quercus sp.*, eik**

Sommereik, *Quercus robur* og Vintereik, *Quercus petraea*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer. Eiken vokser på næsten alle jordbundstyper og de mindste krav til jordbunden stiller vintereiken. De klarer sig nogenlunde i konkurrencen med andre lyskrævende træarter. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Den unge bark er eftertragtet til garvning og oldenproduktionen er vigtig for svineavl. Løv og kviste kan anvendes til foder.

***Salix sp.*, selje/vier**

Kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lystræer. Istervidje, *Salix pentandra* og ørevier, *Salix aurita* med flere arter, vokser som buske og småtræer på fugtig mark. Selje, *Salix caprea*, vokser på åben mark, klarer sig i konkurrencen fra andre træarter, som stor busk eller mindre træ. Sår sig let. Stubskud. Væksten er hurtig. Pionertræ. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen, i folkemedicinen og i landbruget til alt fra smågenstande til bygningstømmer. Løv og kviste anvendes til foder.

***Ulmus glabra*, alm**

Lyskrævende, men skyggegivende træ. Almen vokser på de bedste jordbundstyper og klarer sig godt i konkurrencen med andre træarter. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.



Rapporterne fra Moesgårds Naturvidenskabelige Afdeling fremlægger resultater i forbindelse med specialundersøgelser af arkæologisk genstandsmateriale.

Hovedvægten er lagt på undersøgelser med en naturvidenskabelig tilgangsvinkel. Heriblandt kan nævnes arkæobotaniske undersøgelser, vedanatomiske undersøgelser, antropologiske undersøgelser af skeletter samt arkæozoologiske undersøgelser.

Der optræder også andre typer dokumentationsfremlæggelser, som f.eks. besigtigelse af marinarkæologiske lokaliteter og metodebeskrivelser af konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporter kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside. Eftertryk med kildeangivelse tilladt.

Rapport vedr. detaljeret vedanatometisk analyse, KHM 2010/15462, projektnr.: 220191, Bamble Prestegård, Bamble Kommune, Telemark Fylke (FHM 4296/1774).

Dato 04/11-2015

Metode

De udvalgte træstykker identificeres under anvendelse af henholdsvis stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Der udplukkes tilfældigt 10 stykker til analyse, hvor dette er muligt. Herefter gennemses prøven, for at der kan dannes et generelt overblik over arts-sammensætningen. Der er udtaget en egnet ¹⁴C-prøve, som er anbragt i en plastik-tut i en nummereret plastikpose. ¹⁴C-prøven er med clips fikseret på den oprindelige fundpose. De analyserede trækulsstykker er lagt i egen plastpose og placeret inde i den oprindelige fundpose.

Til identifikation er anvendt Schweingruber 1990. Identifikationerne er udført af Peter H. Mikkelsen.

Vedr. udtagelse af prøver til ¹⁴C

Egenalderen på et stykke trækul udtaget til kulstof-14 datering er den alder det pågældende stykke trækul skønnes at have i forhold til træets fældningstidspunkt (Loftsgarde *et al* 2013). Alderen bedømmes ud fra årringsbredde og årringens krumning og afstand til bark, samt det generelle indtryk man får af prøvens andre trækulsstykker af samme art. Hertil kommer et generelt kendskab til den pågældende træarts normale livscyklus og veddets bestandighed. Bedømmelsen kan være meget subjektiv, når det gælder stammeved.

Et problem vedr. dateringen af ældre stammeved er muligheden for, at der er tale om træ, som kan have været dødt i meget lang tid. Hvis der er indsamlet træ, som er dødt på indsamlingstidspunktet, dvs. at der ikke specifikt fældes træ beregnet på trækulfremstilling, men at træet sankes, så kan der være tale om endog meget gammelt træ. Thomas Bartholin har foretaget en undersøgelse af stående, døde furutræer i Hälsingland, og det viste sig, at de i gennemsnit havde stået døde i over 250 år. Netop sådanne ældre træer findes rigeligt i naturskoven og er velegnede, hvis man vil have tørt ved. Knap så tørre er de døde stammer og grene, som allerede er væltet omkuld, men eksempler fra Lapland viser, at de kan være op til 1500 år gamle (Bartholin *et al.* 2003).

Derfor udtages, hvor det er muligt, ungt løvtræ, som alt andet lige har en hurtigere omsætning.

Undersøgelsen

I det følgende gennemgås prøven, S er stamme, ÆS = ældre stamme, YS = yngre stamme; G er gren, ÆG = ældre gren og YG = yngre gren; K = Kvist. Grundlaget for inddelingen er forskelle i krumning og antal årringe pr. mm. Det må påpeges, at der er tale om et skøn.

PK 100434: Prøven består af vel mere end 50 små stykker trækul og trækulsnulter. Der ses lidt uforkullet plantemateriale, og det er observeret at flere stykker trækul er sintrede.

Betula, bjørk 4: 4 YS.

Corylus, hassel, 1 stk.: 1 YS. Dette stykke med 2 årringe, ingen bark, er udtaget til datering.

Juniperus, einer, 1 stk.: 1 YG.

Picea, gran, 1 stk.: 1 ÆS.

Pinus, furu, 1 stk.: 1 YG.

Quercus, eik, 1 stk.: 1 K.

Cf. Corylus, sandsynligvis hassel, 1 stk.: 1 YS.

Provenr.	Kontekst	Betula _bjørk	Corylus _hassel	Juniperus _einer	Picea _gran	Pinus _furu	Quercus _eik	Cf. Corylus _hassel	I alt
100434	Nedgravning /grav	4	1	1	1	1	1	1	10

Tabel 1.

Kommentarer til undersøgelsen

Af tabel 1 fremgår fordelingen af træarterne i prøven PK 100434 fra en nedgravning/grav. Der er både løvtræ og nåletræ i prøven, dog synes løvtræarter at dominere. Der er fundet 6 træarter, hvoraf de 5 arter er repræsenteret hver med et enkelt stykke – *Corylus*, hassel, muligvis med 2 - mens *Betula*, bjørk, er repræsenteret ved flere stykker. De fleste er lyskrævende træer, som trives på mager og tør jordbund. Bjørk kan dog også angive områder med fugtig jordbund. Hassel trives ikke på mager bund og vokser gerne i krat og skovbryn med næringsrig jordbund.

Der er enkelte stykker trækul fra grene, men flere stykker trækul vurderes at være fra stammeved, og fortrinsvist fra yngre stammer. Også grenveddet synes at være fra yngre grene, hvilket, sammen med træarterne og dét forhold at der er en stor variation og flere forskellige arter repræsenteret, peger på et forholdsvist åbent landskab med unge træer af flere forskellige slags. Og der synes ikke at have været tale om en særligt selektiv udvælgelse, men snarere anvendelse af de træer, der nu var i området.

Der er udtaget materiale til ¹⁴C-datering fra prøven, og der er valgt trækul fra *Corylus*, hassel, fra en yngre stamme. Hassel bliver ikke så gammel, og veddet herfra er derfor egnet til datering.

Litteratur

Bartholin T, Delin A, Englund Å, Wikars L-O, 2003: Hur länge står död tallved i skogen? *Växter i Hälsingland och Gästrikland* 1/2003: 26-31.

Loftsgarden, K., B. Rundberget, J.H. Larsen & P.H. Mikkelsen (2013): Bruk og misbruk af 14C-datering ved utmarksarkeologisk forskning og forvaltning. I: *Primitive Tider* 2013: 53-64

Schweingruber, F.H. 1990: *Mikroskopische Holzanatomie, 3. udg. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Birmensdorf.*

Vedarter i prøverne

Der er fundet træ fra 6 træarter, 3 nåletræsarter og 3 løvtræsarter i undersøgelsen fra Bamble Prestegård. I det følgende beskrives de 6 træarter, som er identificeret og repræsenteret i prøverne. Beskrivelsen tager sit udgangspunkt i O. A. Høegs etnobotaniske hovedværk: *Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973* fra 1974.

Nåletræ

Juniperus communis, einer

Et lystræ eller busk. Vokser på åben mark, tåler ikke konkurrence fra andre træarter. Klarer sig på mager bund. Sår sig let. Væksten er langsom. Veddet er tæt og hårdt. Anvendes i husholdningen og i landbruget, som bindemateriale på grund af sin sejhed og til stolper på grund af sin lange holdbarhed. "Bær" anvendes i folkemedicinen.

Picea abies, gran

Et skyggetræ. Vokser på åben mark, klarer sig i konkurrence fra andre træarter. Klarer sig dårligt på mager bund. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen og i landbruget fra smågenstande til bygningstømmer. Rødderne til finere sløjdarbejder. Indvandrer sent til Sydøstnorge.

Pinus silvestris, furu

Et lystræ. Vokser på åben mark, tåler dårligt konkurrence fra andre træarter. Klarer sig på mager bund. Sår sig let. Væksten er hurtig, og højden er afhængig af vind og jordbund. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen og i landbruget fra smågenstande til bygningstømmer.

Løvtræ

***Betula sp.*, bjørk**

Lavlandsbjørk, *Betula verrucosa* og vanlig bjørk, *Betula pubescens*, kan ved anatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer, som med tiden bukker under for andre træarter, som vokser frem under dem. Vanlig bjørk vokser på fugtigere bund, mens det er lavlandsbjørken man ser på den tørre, magre bund. Sår sig let og formerer sig gerne med stubskud. Typiske pionertræer. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

***Corylus avellana*, hassel**

Lyskrævende busk, som dog også vokser i blanding med andre træarter og senere som underetage under de mindst skyggegivende af disse. Klarer sig ikke på mager bund. Sår sig let og formerer sig gerne med stubskud. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Nødderne er vigtige i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder.

***Quercus sp.*, eik**

Sommereik, *Quercus robur* og Vintereik, *Quercus petraea*, kan ved anatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer. Eiken vokser på næsten alle jordbundstyper og de mindste krav til jordbunden stiller vintereiken. De klarer sig nogenlunde i konkurrencen med andre lyskrævende træarter. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Den unge bark er eftertragtet til garvning og oldenproduktionen er vigtig for svineavl. Løv og kviste kan anvendes til foder.

Karen Vandkrog Salvig, cand.phil.

Arkæobotaniker

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab

Moesgaard Museum

Peter Hambro Mikkelsen, ph.d.

Afdelingsleder

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab

Moesgaard Museum

MOMU

MOESGAARD MUSEUM

Rapporterne fra Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum, fremlægger resultater i forbindelse med specialundersøgelser af arkæologisk genstandsmateriale.

Hovedvægten er lagt på undersøgelser med en naturvidenskabelig tilgangsvinkel. Heriblandt kan nævnes arkæobotaniske undersøgelser, vedanatomiske undersøgelser, antropologiske undersøgelser af skeletter samt zooarkæologiske undersøgelser.

Der optræder også andre typer dokumentationsfremlæggelser, som f.eks. besigtigelse af marinarkæologiske lokaliteter og metodebeskrivelser af konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporterne kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.

Eftertryk med kildeangivelse tilladt.

Rapport vedr. detaljeret ved anatomisk analyse, KHM 2010/15462, E18 Rugtved-Dørdal, AskeladdenID 146146 (FHM 4296/1774)

Dato. 24/07 2015

Metode

De udvalgte træstykker identificeres under anvendelse af henholdsvis stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Der udplukkes tilfældigt 10 stykker til analyse, hvor dette er muligt. Herefter gennemses prøven, for at der kan dannes et generelt overblik over arts-sammensætningen. Der er udtaget en egnet ^{14}C -prøve fra hvert x-nummer, som er anbragt i en plastik-tut i en nummereret plastikpose. Alle ^{14}C -prøverne er med klips fikseret på deres oprindelige fundpose. De analyserede trækulsstykker er lagt i egen plastpose og placeret inde i den oprindelige fundpose.

Vedr. udtagelse af prøver til ^{14}C

Egenalderen på et stykke trækul udtaget til kulstof-14 datering, er den alder det pågældende stykke trækul skønnes at have i forhold til træets fældningstidspunkt (Loftsgarde *et al* 2013). Alderen bedømmes ud fra årringsbredde og årringens krumning og afstand til bark, samt det generelle indtryk man får af prøvens andre trækulsstykker af samme art. Hertil kommer et generelt kendskab til den pågældende træarts normale livscyklus og veddets bestandighed. Bedømmelsen kan være meget subjektiv når det gælder stammeved. At der i dette tilfælde mangler bark på de udtagne stykker kan have betydning for ^{14}C -dateringen. Der er i disse tilfælde udtaget prøvemateriale fra et stykke, hvor der er skåret et mindre antal årringe af. Hvor der er flere årringe i det udtagne stykke, er dette noteret.

Et problem vedr. dateringen af ældre stammeved, er muligheden for, at der er tale om træ, som kan have været dødt i meget lang tid. Hvis der er indsamlet træ som er dødt på indsamlingstidspunktet, dvs. at der ikke specifikt fældes træ beregnet på trækulsfremstilling, men at træet sankes, så kan der være tale om endog meget gammelt træ. Thomas Bartholin har foretaget en undersøgelse af stående, døde furutræer i Hälsingland og det viste sig, at de i gennemsnit havde stået døde i over 250 år. Netop sådanne ældre træet findes rigeligt i naturskoven og er velegnede, hvis man vil have tørt ved. Knapt så tørre er de døde stammer og grene, som allerede er væltet omkuld, men eksempler fra Lapland viser, at de kan være op til 1500 år gamle (Bartholin *et al.* 2003).

Undersøgelsen

I det følgende gennemgås prøverne, S er stamme, G er gren, ÆG er ældre gren og YG er yngre gren. Grundlaget for inddelingen er forskelle i krumning og antal årringe pr. mm. Det må påpeges, at der er tale om et skøn.

1p1172: Prøven består af vel 50 små flager af trækul, der er præget af kraftig jernudfældning.
Pinus, furu, 10 stk: 10 S/G - Herfra udtaget 2 årringe fra en stamme/gren til datering.

1p1173: Prøven består af vel 30 store til mellemstore stykker trækul, der er præget af let jernudfældning.
Pinus, furu, 10 stk: 10 ÆG - Herfra udtaget 8 årringe fra en ældre gren til datering.

1p1174: Prøven består af vel 50 store til mellemstore stykker trækul, der er præget af kraftig jernudfældning.
Pinus, furu, 10 stk: 2 ÆG, 8 YG - Herfra udtaget 4 årringe fra en yngre gren til datering.

1p1175: Prøven består af vel 50 store til mellemstore stykker trækul, der er præget af kraftig jernudfældning.
Pinus, furu, 10 stk: 7 S, 2 ÆG, 1 YG - Herfra udtaget 6 årringe fra en stamme til datering.

1p1176: Prøven består af vel 20 små til mellemstore stykker trækul.
Pinus, furu, 10 stk: 10 S/G - Herfra udtaget 4 årringe fra en stamme/gren til datering.

StrukturnrID	Kontekst	Prøvenummer	<i>Pinus</i> , furu
2a1134	Ildsted	1p1172	10
2a1134	Ildsted	1p1173	10
2a1134	Ildsted	1p1174	10
2a792	Ildsted	1p1175	10
2a792	Ildsted	1p1176	10

Tabel 1.

Kommentarer til undersøgelsen

Af tabel 1 fremgår fordelingen af træarterne i de 5 prøver. Der er udelukkende fundet *Pinus*, furu i prøverne, der alle stammer fra ildsteder. Prøverne fremstår generelt beskidte og i større og mindre grad påvirket af jernudfældning.

Furu-træet optræder i form af stamme-ved eller ældre gren-ved. I det tilfælde hvor der er udtaget stamme-ved til 14C-datering, skal dateringen tages med forbehold for, at træet kan datere ældre end forventet.

Litteratur

Bartholin T, Delin A, Englund Å, Wikars L-O, 2003: Hur länge står död tallved i skogen? *Växter i Hälsingland och Gästrikland* 1/2003: 26-31.

Loftsgarden, K., B. Rundberget, J.H. Larsen & P.H. Mikkelsen (2013): Bruk og misbruk af C14-datering ved utmarksarkeologisk forskning og forvaltning. I: *Primitive Tider* 2013, pp: 53-64

Vedarter i prøverne

Der er fundet træ fra én nåletræsart i undersøgelsen fra E18 Rugtved-Dørdal. I det følgende beskrives de træarter, som er repræsenteret i prøverne. Beskrivelsen tager sit udgangspunkt i O. A. Høegs etnobotaniske hovedværk: *Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973* fra 1974.

Nåletræ

***Pinus silvestris*, furu**

Et lystræ. Vokser på åben mark, tåler dårligt konkurrence fra andre træarter. Klarer sig på mager bund. Sår sig let. Væksten er hurtig, og højden er afhængig af vind og jordbund. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen og i landbruget fra smågenstande til bygningstømmer.

Jannie Holm Larsen, cand.mag.
Arkæobotaniker
Afdeling for Konservering og Naturvidenskab
Moesgaard Museum

Peter Hambro Mikkelsen, ph.d.
Afdelingsleder
Afdeling for Konservering og Naturvidenskab
Moesgaard Museum



Rapporterne fra Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum, fremlægger resultater i forbindelse med specialundersøgelser af arkæologisk genstandsmateriale.

Hovedvægten er lagt på undersøgelser med en naturvidenskabelig tilgangsvinkel. Heriblandt kan nævnes arkæobotaniske undersøgelser, vedanatomiske undersøgelser, antropologiske undersøgelser af skeletter samt zooarkæologiske undersøgelser.

Der optræder også andre typer dokumentationsfremlæggelser, som f.eks. besigtigelse af marinarkæologiske lokaliteter og metodebeskrivelser af konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporterne kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.

Eftertryk med kildeangivelse tilladt.

**Rapport vedr. detaljeret vedanatomet analyse, KHM
2010/15462, E18 Rugtved – Dørdal. ID: 138264, 138262, 138263,
116720, 138159, 138163 samt 138171 (FHM 4296/1774)**

Dato. 20/4 2015

Metode

De udvalgte træstykker identificeres under anvendelse af henholdsvis stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Der udplukkes tilfældigt 10 stykker til analyse, hvor dette er muligt. Herefter gennemses prøven, for at der kan dannes et generelt overblik over arts-sammensætningen. Der er udtaget en egnet ¹⁴C-prøve fra hvert x-nummer, som er anbragt i en plastik-tut i en nummereret plastikpose. Alle ¹⁴C-prøverne er med klips fikseret på deres oprindelige fundpose. De analyserede trækulstykker er lagt i egen plastpose og placeret inde i den oprindelige fundpose.

Vedr. udtagelse af prøver til ¹⁴C

Egenalderen på et stykke trækul udtaget til kulstof-14 datering, er den alder det pågældende stykke trækul skønnes at have i forhold til træets fældningstidspunkt (Loftsgarde *et al* 2013). Alderen bedømmes ud fra årringsbredde og årringens krumning og afstand til bark, samt det generelle indtryk man får af prøvens andre trækulstykker af samme art. Hertil kommer et generelt kendskab til den pågældende træarts normale livscyklus og veddets bestandighed. Bedømmelsen kan være meget subjektiv når det gælder stammeved. At der i dette tilfælde mangler bark på de udtagne stykker kan have betydning for ¹⁴C-dateringen. Der er i disse tilfælde udtaget prøvemateriale fra et stykke, hvor der er skåret et mindre antal årringe af. Hvor der er flere årringe i det udtagne stykke, er dette noteret.

Et problem vedr. dateringen af ældre stammeved, er muligheden for, at der er tale om træ, som kan have været dødt i meget lang tid. Hvis der er indsamlet træ som er dødt på indsamlingstidspunktet, dvs. at der ikke specifikt fældes træ beregnet på trækul fremstilling, men at træet sankes, så kan der være tale om endog meget gammelt træ. Thomas Bartholin har foretaget en undersøgelse af stående, døde furutræer i Hälsingland og det viste sig, at de i gennemsnit havde stået døde i over 250 år. Netop sådanne ældre træer findes rigeligt i naturskoven og er velegnede, hvis man vil have tørt ved. Knap så tørre er de døde stammer og

grene, som allerede er væltet omkuld, men eksempler fra Lapland viser, at de kan være op til 1500 år gamle (Bartholin *et al.* 2003).

I et par tilfælde har det været muligt at udtage hasselnøddeskaller til ¹⁴C-datering. Dette materiale foretrækkes pga den lave egenalder. I et par tilfælde er der udtaget *Quercus*, eik og *Pinus*, furu, til datering, fordi der ikke var bedre alternativer. En datering på dette materiale skal vurderes med omtanke.

Undersøgelsen

I det følgende gennemgås prøverne, ÆS er ældre stamme, YS er yngre stamme, ÆG er ældre gren, YG er yngre gren og A er andet (f.eks. nøddeskal eller bark). Grundlaget for inddelingen er forskelle i krumning og antal årringe pr. mm. Det må påpeges, at der er tale om et skøn. Hvor der indgår et ? betyder dette, at det er vanskeligt at vurdere i det konkrete tilfælde.

ID: 138264

Pn: 11699. Grop. Prøven består af vel godt 50 mindre stykker.

Quercus 5 stk. heraf 2ÆS, 2YS, 1ÆG

Pinus 2 stk. YS. Forekommer trykved – gren?

Betula 1 stk. YS? Stykke til ¹⁴C-datering, 1-2 årringe, ingen bark

Alnus 1 stk. ÆS

Salix 1 stk. YS

Pn 11682. Grop/nedgravning. Prøven består af vel 50 små stykker.

Alnus 2 stk. ÆS

Populus 4 stk. heraf 3ÆS og 1YS

Betula 1 stk. YS

Fraxinus 1 stk. YS

Quercus 2 stk. ÆS

Der blev desuden fundet et fragment af hasselnøddeskal, denne udtaget til ¹⁴C-datering pga. lav egenalder.

Pn 9744. Steinpakning/ildsted. Prøven består af vel 50 små stykker.

Alnus 5 stk. 1 ÆS og 4 YS – til ¹⁴C-datering er udtaget 7 årringe, ingen bark.

Quercus 4 stk. ÆS

Salix 1 stk. YS

Pn 9831. Kokegrop. Prøven består af vel >250 mindre stykker.

10 stk. Salix, heraf 6 ÆS, 3YS og 1 ÆG. Udtaget til ¹⁴C-datering, ÆS stykke med 3 årringe og ingen bark.

Forholdsvist usædvanligt at der kun forekommer Salix.

Pn 15051. Grop. Prøven består af vel >100 mindre stykker.

Salix 2 stk. YS

Alnus 3 stk., heraf 2YS og 1YG

Quercus 3 stk., heraf 2YS og 1YG

Corylus 1 stk. YG

Betula 1 stk. YS

Der blev desuden fundet et fragment af hasselnøddeskal, denne udtaget til ¹⁴C-datering pga. lav egenalder.

Pn 9818. Kokegrop. Prøven består af vel 50 små stykker.

Pinus cf. 2 stk. YS

Pomoideae 7 stk. YS

Alnus 1 stk. ÆG. Udtaget til ¹⁴C-datering fra stykke med 6 årringe og ingen bark

Pn 15449. Grop. Prøven består af 10 små stykker + 2 stk. smulder. Prøven er MEGET beskidt!

Salix 5 stk., heraf 2YS og 3YG (kan være fra samme?). Udtaget til ¹⁴C-datering fra YG, vel 15 årringe

Pinus 3 stk. YS

Quercus cf. 1 YS

Indet 1 stk.

Pn 11569. Grop. Prøven består af vel 50 små stykker. Ret beskidt, leret.

Fraxinus 7 stk., heraf 3 ÆS, 4YS. ¹⁴C-datering, ÆS yderste 4 årringe, ingen bark.

Pinus 2 stk., heraf 1ÆS, 1 YS

Quercus 1 stk. ÆS

Pn 11566. Steinpakning. Prøven består af vel 20 mindre/små stykker. Ret beskidt, leret.

Fraxinus 3 stk. YS. ¹⁴C-datering, 3 årringe, ingen bark

Quercus 5 stk., heraf 2ÆS, 3YS

Pinus 2 stk. YS

ID 138263

Pn 11647. Kokegrop. Prøven består af vel 100 mellemstore stykke trækul. Meget okkerudfældning.

Salix 3 stk. ÆG samt 2 stk. cf Salix YG. 2 årringe uden bark udtaget til ¹⁴C-datering.

Pinus 5 stk. ÆG

ID 116720

Pn 24250. Kokegrop. Prøven består af vel >30 mindre stykker, beskidte udenpå – og okker indeni.

Meget vanskeligt at bestemme størrelse og diameter pga. de små stykker samt okkerindholdet.

Ulmus 1 stk. YS

Pinus 2 stk., heraf 1 YS og 1 YG, sidste med trykved

Betula 5 stk., heraf 4 YS og 1? YG. Fra YS udtaget til ¹⁴C-datering, 2-3 årringe, ingen bark.

Quercus 1 stk. YS?

Alnus 1 stk. YS

ID 138262

Pn 15989. Kokegrop. Prøven består af vel 400/500 små stykker.

Corylus 10 stk., heraf 9 stk. YS, 1 stk. kvist, dette stykke til ¹⁴C-datering, 9 årringe med bark.

Pn 16014. Kokegrop. Prøven består af vel 2000 små stykker trækul. Meget udfældning af okker.

Salix 2 stk. samt 1 stk. cf. YG

Alnus 5 stk., heraf 4 YG, 1 kvist. Kvist meget forslagget, derfor ikke udvalgt til datering.

Betula 2 stk. YG, stykke til ¹⁴C-datering med 2 årringe udtaget.

Pn 16001. Kokegrop. Prøven består af vel 50 mindre stykker.

Salix 3 stk., heraf 2 YS, 1YG

Corylus 2 stk., heraf 1YS, 1 YG. YS udtaget til ¹⁴C-datering, 3-4 årringe og ingen bark.

Acer 3 stk., heraf 1 YS, 2ÆG

Pinus 2 stk., heraf 1YS?, 1YG. Trykved.

ID 138171

Pn 5472. Ildsted. Prøven består af 2 stykker trækul samt 2 meget små stykker, desuden et enkelt svampesporehus, gennemtrukket med okker.

Quercus 4 stk. ÆS, kan være fra samme stykke. Udtaget ¹⁴C-datering fra yderste fraskårne 6-7 årringe, ingen bark. Vær forsigtig med dateringen!

Pn 1A. Urnegrav. Prøven består af vel 200/300 stykker, heriblandt enkelte mellemstore stykker.

Pinus 6 stk. ÆS

Salix 3 stk., heraf 2ÆS 1YS. Udtaget til ¹⁴C-datering fra ÆS, 3-4 årringe, ingen bark.

Quercus 1 stk. YS

Gennemsynet viste at der sandsynligvis er en meget stor forekomst af Pinus i prøven som helhed.

ID 138175

Pn 6412. Kokegrop. Prøven består af vel >1000 stykker, meget beskidt, mange recente roddele.

Pinus 7 stk., heraf 5YS, 1ÆG, 1YG med trykved. Udtaget ¹⁴C-datering fra YS, 1 årring, ingen bark.

Forsigtig med dateringen.

Quercus 3 stk., heraf 1ÆS, 1YS, 1ÆG

Pn 5188. Kokegrop. Prøven består af vel >1000 stykker, meget fnuller og helt små fragmenter.
Salix 7 stk., heraf 6YS, 1YG, herfra stykke til ¹⁴C-datering, vel 10 årringe, helt ud til bark?
Quercus 4 stk. YS

Provennummer	Kontekst													Samlet
		Acer_lonn	Alnus_or	Betula_bjork	Corylus_hassel	Fraxinus_ask	Pinus_furu	Pomoideae_frukttre	Populus_osp	Salix_selje	Ulmus_alm	Quercus_eik	Indet	
11699	Grop	-	1	1	-	-	2	-	-	1	-	5	-	10
11682	Grop/nedgravning	-	2	1	-	1	-	-	4	-	-	2	-	10
9744	Steinpakning/ildsted	-	5	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	10
9834	Kokegrop	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10
15051	Grop	-	3	1	1	-	-	-	-	2	-	3	-	10
9818	Kokegrop	-	1	-	-	-	2	7	-	-	-	-	-	10
15449	Grop	-	-	-	-	-	3	-	-	5	-	1cf	1	10
11569	Grop	-	-	-	-	7	2	-	-	-	-	1	-	10
11566	Steinpakning	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	5	-	10
11647	Kokegrop	-	-	-	-	-	5	-	-	3 + 2cf	-	-	-	10
24250	Kokegrop	-	1	5	-	-	2	-	-	-	1	1	-	10
15989	Kokegrop	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10
16014	Kokegrop	-	5	2	-	-	-	-	-	2 + 1cf	-	-	-	10
16001	Kokegrop	3	-	-	2	-	2	-	-	3	-	-	-	10
5472	Ildsted	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4
1A	Urnegrav	-	-	-	-	-	6	-	-	3	-	1	-	10
6412	Kokegrop	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	3	-	10
5188	Kokegrop	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	3	-	10
	Samlet	3	18	10	13	11	33	7	4	40	1	33	1	

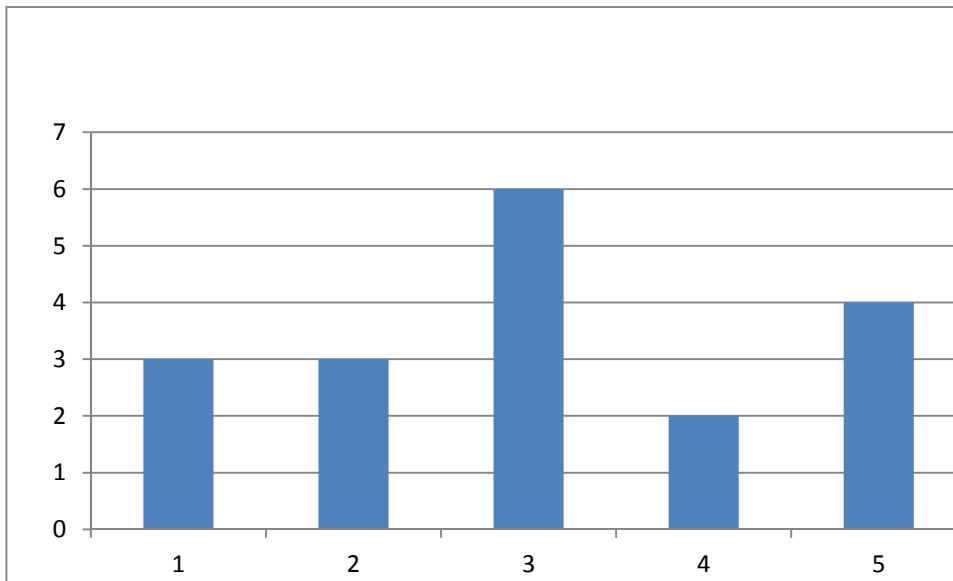
Tabel 1. Oversigt over indholdet i prøverne.

Acer_lonn	Alnus_or	Betula_bjork	Corylus_hassel	Fraxinus_ask	Pinus_furu	Pomoideae_frukttre	Populus_osp	Salix_selje	Ulmus_alm	Quercus_eik	Indet
3	18	10	13	11	33	7	4	40	1	33	1

Tabel 2. Oversigt over samlet antal trækul i prøverne.

Acer_lonn	Alnus_or	Betula_bjork	Corylus_hassel	Fraxinus_ask	Pinus_furu	Pomoideae_frukttre	Populus_osp	Salix_selje	Ulmus_alm	Quercus_eik	Indet
1	7	5	3	3	10	1	1	10	1	12	1

Tabel 3. Oversigt over antal forekomster af de forskellige træarter i prøverne.



Tabel 4. Antal forskellige træarter i prøverne.

Kommentar til undersøgelsen

I undersøgelsen indgår prøver fra forskellige lokaliteter, det er derfor vanskeligt at sammenligne forekomsten af træarter. På et overordnet plan ses det, at *Pinus*, furu, *Salix*, selje samt *Quercus*, eik, er de tre mest dominerende træarter, både i samlet antal og i antal forekomster. Dette fremgår af tabel 2 og tabel 3, i tabel 1 ses fordelingstallene udspecificeret.

Der er ikke noget entydigt mønster i fordelingen af hverken træsorter eller antal forekomster i prøverne. Der er kokegrøper med kun en enkelt art og en kokegrøp med 5 arter.

Der er dog enkelte mere interessante observationer, f.eks. er forekomsten af *Ulmus*, alm, forholdsvis sjældent, men er dog fundet før på denne strækning i tidligere analyser. Det samme gør sig gældende for *Acer*, løn, der også er forholdsvis sjældent forekommende.

Af mere interesse er prøve 1A fra en urnegrav. Heri er der fundet store mængder af *Pinus*, furu. Selvom der kun er egentlig identificeret 6 stykker, så viste gennemsynet, at der med meget stor sandsynlighed er meget mere *Pinus* i prøven. Det må derfor antages, at denne træsort er blevet foretrukket i forbindelse med kremeringen af liget.

Vedarter i prøverne

Der er fundet træ fra 1 nåletræsart og 10 løvtræsarter i undersøgelsen fra E18 Rugtved – Dørdal. I det følgende beskrives de træarter, som er repræsenteret i prøverne. Beskrivelsen tager sit udgangspunkt i O. A. Høegs etnobotaniske hovedværk: *Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973* fra 1974.

Nåletræ

Pinus silvestris, furu

Et lystræ. Vokser på åben mark, tåler dårligt konkurrence fra andre træarter. Klarer sig på mager bund. Sår sig let. Væksten er hurtig, og højden er afhængig af vind og jordbund. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen og i landbruget fra smågenstande til bygningstømmer.

Løvtræ

Acer platanooides, lønn

Lyskrævende træ. Lønningen vokser på de bedre jordbundstyper og klarer sig nogenlunde i konkurrencen med andre træarter. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

Alnus sp., or

Svartor, *Alnus glutinosa* og gråor, *Alnus incana*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer. Svartor vokser på fugtig bund, ofte uden indblanding af andre træarter, mens gråoren vokser på den tørre, magre bund, og som med tiden bukker under for andre træarter, der vokser frem under dem. Sår sig let, og svartoren formerer sig gerne med stubskud og gråoren med rodkud. Typiske pionertræer. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

Betula sp., bjørk

Lavlandsbjørk, *Betula verrucosa* og vanlig bjørk, *Betula pubescens*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer, som med tiden bukker under for andre træarter, som vokser frem under dem. Vanlig bjørk vokser på fugtigere bund, mens det er lavlandsbjørken man ser på den tørre, magre bund. Sår sig let og formerer sig gerne med stubskud. Typiske pionertræer. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

Corylus, hassel

Lyskrævende busk, som dog også vokser i blanding med andre træarter og senere som underetage under de mindst skyggegivende af disse. Klarer sig ikke på mager bund. Sår sig let og formerer sig gerne med stubskud. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Nødderne er vigtige i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder.

Fraxinus excelsior, ask

Lyskrævende. Ask vokser på de bedste jordbundstyper, helst med bevægeligt og højtliggende grundvand. Klarer sig ikke godt i konkurrencen med andre træarter. Sår sig let.

Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

Pomoideae, rogn, hagtorn, (eple, pære)

Rogn, *Sorbus sp.*, hagtorn, *Crataegus monogyna* og eple/pære, *Malus/Pyrus sp.*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende buske og træer. Rogn, *Sorbus aucuparia*. (og sølvasal, *S. rupicola* og rognasal, *S. hybrida*). Et moderat lystræ, klarer sig dog ofte med mindre lys. Vokser på åben mark eller i blanding med andre træarter. Klarer sig på mager bund. Sår sig let. Væksten er langsom. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder. Bær anvendes som foder og i folkemedicinen.

Populus tremula, osp

Et lystræ. Vokser på åben mark eller i blanding med andre træarter, men ofte i grupper. Klarer sig på mager bund. Sår sig let og formerer sig gerne med rodsrud og stubskud. Typisk pionertræ. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen. Løv og kviste anvendes til foder.

Quercus sp., eik

Sommereik, *Quercus robur* og Vintereik, *Quercus petraea*, kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lyskrævende træer. Eiken vokser på næsten alle jordbundstyper og de mindste krav til jordbunden stiller vintereiken. De klarer sig nogenlunde i konkurrencen med andre lyskrævende træarter. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Den unge bark er eftertragtet til garvning og oldenproduktionen er vigtig for svineavl. Løv og kviste kan anvendes til foder.

Salix sp., selje/vier

Kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Lystræer. Istervidje, *Salix pentandra* og ørevier, *Salix aurita* med flere arter, vokser som buske og småtræer på fugtig mark. Selje, *Salix caprea*, vokser på åben mark, klarer sig i konkurrencen fra andre træarter, som stor busk eller mindre træ. Sår sig let. Stubskud. Væksten er hurtig. Pionertræ. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen, i folkemedicinen og i landbruget til alt fra smågenstande til bygningstømmer. Løv og kviste anvendes til foder.

Ulmus glabra, alm

Lyskrævende, men skyggegivende træ. Almen vokser på de bedste jordbundstyper og klarer sig godt i konkurrencen med andre træarter. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er tæt og hårdt og har en alsidig anvendelse i husholdningen og landbruget. Løv og kviste anvendes til foder.

Litteratur

Bartholin T, Delin A, Englund Å, Wikars L-O, 2003: Hur länge står död tallved i skogen? *Växter i Hälsingland och Gästrikland* 1/2003: 26-31.

Loftsgarden, K., B. Rundberget, J.H. Larsen & P.H. Mikkelsen (2013): Bruk og misbruk af C14-datering ved utmarksarkeologisk forskning og forvaltning. I: *Primitive Tider* 2013, pp: 53-64

Jannie Holm Larsen, cand.mag.
Arkæobotaniker
Afdeling for Konservering og Naturvidenskab
Moesgaard Museum

Peter Hambro Mikkelsen, ph.d.
Afdelingsleder
Afdeling for Konservering og Naturvidenskab
Moesgaard Museum

MOMU

MOESGAARD MUSEUM

Rapporterne fra Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum, fremlægger resultater i forbindelse med specialundersøgelser af arkæologisk genstandsmateriale.

Hovedvægten er lagt på undersøgelser med en naturvidenskabelig tilgangsvinkel. Heriblandt kan nævnes arkæobotaniske undersøgelser, vedanatomiske undersøgelser, antropologiske undersøgelser af skeletter samt zooarkæologiske undersøgelser.

Der optræder også andre typer dokumentationsfremlæggelser, som f.eks. besigtigelse af marinarkæologiske lokaliteter og metodebeskrivelser af konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporter kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.

Eftertryk med kildeangivelse tilladt.

Rapport vedr. enkel vedanatometisk analyse, KHM 2010/15462, projektnr. 220191, E18 Rugtved-Dørdal, Bamble Prestegård, Bamble kommune, Telemark fylke (FHM 4296/1774)

Dato. 3/11 2015

Metode

Det udvalgte træstykke: Prøvenummer 13971, som er uforkullet, er identificeret under anvendelse af henholdsvis stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Der er udtaget et stykke ved til C-14, og dette stykke er placeret i en plastictut i en nummereret plasticpose og med clips sat fast på den oprindelige fundpose.

Vedr. udtagelse af prøver til ¹⁴C

Egenalderen på et stykke træ udtaget til kulstof-14 datering er den alder, det pågældende stykke træ skønnes at have i forhold til træets fældningstidspunkt (Bartholin et al 2003, Loftsgarde et al 2013). Alderen bedømmes ud fra årringsbredde og årringens krumning og dens afstand til bark. Hertil kommer et generelt kendskab til den pågældende træarts normale livscyklus og veddets bestandighed. Bedømmelsen kan være meget subjektiv, når det gælder stammeved. I dette tilfælde er der tale om ved fra stammetræ fra *Picea*, gran og til udtagning af C14-prøve er skåret de yderste 2 årringe af træstykket, ingen bark.

Undersøgelsen

Der er undersøgt 1 stykke uforkullet træ, og oplysningerne vedr. dette stykke er opstillet i nedenstående tabel.

Provenr.	Kontekst	Picea_gran	Kommentar
13971	Lag med kvist og treverk i myr	1	Mere end 17 årringe, stammetræ, ingen bark.

Litteratur

Bartholin T, Delin A, Englund Å, Wikars L-O, 2003: Hur länge står död tallved i skogen? *Växter i Hälsingland och Gästrikland* 1/2003: 26-31.

Loftsgarden, K., B. Rundberget, J.H. Larsen & P.H. Mikkelsen (2013): Bruk og misbruk af C14-datering ved utmarksarkeologisk forskning og forvaltning. I: *Primitive Tider* 2013, pp: 53-64

Vedart i prøven

Træet i prøven er fra nåletræ: *Picea*, gran og i det følgende beskrevet jf. O. A. Høegs etnobotaniske hovedværk: *Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973* fra 1974.

Nåletræ

Picea abies, gran

Et skygge træ. Vokser på åben mark, klarer sig i konkurrence fra andre træarter. Klarer sig dårligt på mager bund. Sår sig let. Væksten er hurtig. Veddet er let til hårdt. Anvendes alsidigt i husholdningen og i landbruget fra smågenstande til bygningstømmer. Rødderne til finere sløjdarbejder. Indvandrer sent til Sydøstnorge.

Karen Vandkrog Salvig, cand.phil.
Afdeling for Konservering og Naturvidenskab
Moesgaard Museum

Peter Hambro Mikkelsen, ph.d.
Afdeling for Konservering og Naturvidenskab
Moesgaard Museum

MOMU

MOESGAARD MUSEUM

Rapporterne fra Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum, fremlægger resultater i forbindelse med specialundersøgelser af arkæologisk genstandsmateriale.

Hovedvægten er lagt på undersøgelser med en naturvidenskabelig tilgangsvinkel. Heriblandt kan nævnes arkæobotaniske undersøgelser, vedanatomiske undersøgelser, antropologiske undersøgelser af skeletter samt zooarkæologiske undersøgelser.

Der optræder også andre typer dokumentationsfremlæggelser, som f.eks. besigtigelse af marinarkæologiske lokaliteter og metodebeskrivelser af konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporter kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.

Eftertryk med kildeangivelse tilladt.

Christian Løchsen Rødsrud

From: kirsti@hoeg.no
Sent: 19. juni 2014 22:01
To: Christian Løchsen Rødsrud
Subject: Trerapport Bamble prestegård.

Hei.

Her er rapport over trebestemmelser.

Stokk 1, Bamble prestegård m/ lønnerygg, Bamble k.,

Telemark.

Biten var bartre, antagelig Picea (gran).

Stokk 2, Bamble prestegård m/ lønnerygg, Bamble k.,

Telemark.

Biten var Pinus (furu).

Stokk 3, Bamble prestegård m/ lønnerygg, Bamble k.,

Telemark.

Biten var Pinus (furu).

Stokk 4, Bamble prestegård m/ lønnerygg, Bamble k.,

Telemark.

Biten var Pinus (furu).

Hilsen Helge Irgens Høeg

Osteologisk analys

Bränt djurbensmaterial

**Stokke/Polland, E18 Rugtvedt-Dørdal, 2010/15462, Bamble kommune,
Telemark**

SAU rapport 2014: 3 O

Emma Sjöling

Osteologisk analys av ett bränt djurbensmaterial från Stokke/Polland, E18 Rugtvedt- Dørdal, 2010/15462, Bamble kommune, Telemark

SAU rapport 2014:3 O

Emma Sjöling

SAU (Societas Archaeologica Upsaliensis)

Inledning

I januari månad 2014 analyserades ett bränt benmaterial från stenålderslokaliteten Stokke/Polland i Bamble kommune, Telemark fylke (C59057). Analysen gjordes på uppdrag av Steinar Solheim på Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Resultat

Benmaterialet bestod av 10 fragment med en vikt på 2,5 gram. Ingen specifik art kunde identifieras. Detta berodde till viss del av den höga fragmenteringsgraden. Sju av tio benfragment bedöms komma från djur/dyr och tre är oidentifierade till art/artgrupp. Bland djurbenen finns fragment från kraniet, hand/fot, bål och extremiteter representerade bl a långt rörben/langt rörknokkel (eventuellt överarmsben), hand- eller fotrotsben, eventuellt finger- eller tåben och eventuellt revben/ribbein.

Figur 1. Benlista.

Anr	Ruta	Kvadrant/lag	Kommentar	Art	Kroppsdel	Benslag/Tand/Bendel	Antal fragm	Vikt (g)	Bränt/Obränt
1568	47 x 44Y	NØ/1		Djur/dyr	Kranium		1	0,5	Bränt
1568	47 x 45Y	NV/1		Djur/dyr	Hand/fot	Ev phalanx (tå-/fingerben)	1	0,11	Bränt
1568	47 x 45Y	NV/1		Djur/dyr		Obestämt benslag	1	0,11	Bränt
1568	48 x 44Y	SV/1		Oidentifierat		Obestämt benslag	2	0,4	Bränt
1568	49 x 48Y	NV/1		Oidentifierat		Obestämt benslag	1	0,29	Bränt
1568	51 x 45Y	NØ/1		Djur/dyr	Hand/fot	Carpi/tarsi (handrots-/fotrotsben)	1	0,35	Bränt
	48 x 56Y	NV/1	Keramikkområde	Djur/dyr	Bål	Ev revben/ribbein	1	0,06	Bränt
15546	58 x 52Y	NØ/1		Djur/dyr	Bål	Ev revben/ribbein	1	0,08	Bränt
	58 x 60Y	SØ/1		Djur/dyr	Extremiteter	Os longum (långa rörben/lange rörknokkel): ev humerus(överarmsben)	1	0,6	Bränt
S:A							10	2,5	

Färg- och förbränningsgrad

Färgen på de brända benen är gråvit och vit. Kremeringsgrad utifrån benens färg har angivits efter Wahls sammanställning (1982). Färgen antyder att förbränningsgraden har varit hög, vilket motsvarar förbränningsgrad 4-5 enligt Wahl (1982:28f).

Fragmenteringsgrad

Benmaterialet består av små benfragment, vilket motsvarar fragmenteringsgrad 1 enligt Wahl, d.v.s. fragment mindre än 15 mm. Det genomsnittliga fragmentet har uppskattats till ca 5-10 mm med en vikt på ca 0,25 g.

Referenser

Wahl, von J., 1982. *Abhandlungen. Leichenbranduntersuchungen. Ein Überblick über die Bearbeitungs- und Aussagemöglichkeiten von Brandgräbern*. Praehistorische Zeitschrift 57/1. Berlin, New York.

Osteologisk analys av benmaterial från Hegna Vest (C59652) från Bamble kommune, Telemark fylke, Norge

E18 Rugtvedt-Dørdal, prosjekt 220191, saksnr. 2010/15462

Ola Magnell

Statens Historiska Museer

Analysresultat

Det osteologiska materialet från boplatzen Hegna Vest har analyserats för att bidra till tolkningar av platsens ekonomi och funktion. Totalt rör det sig om endast 26,6 g kalcinerade, vitbrända ben (tabell 1). Medelvikten på 0,1 g visar på benmaterialets höga fragmenteringsgrad.

I benmaterialet förekommer ben från får eller get och bäver. Utifrån tjocklek på diafyser av rörben så framgår att det även förekommer ben från större djur motsvarande nötkreatur och älg i storlek, medelstora djur som svin och får, men även mindre djur i storlek som hare eller räv.

Boplatzen har bruksfaser från stenålder och äldre järnålder. Benen av får eller get förekommer i lager 1 och kan ses som en indikation på att benen från tillhör fasen från äldre järnålder. Visserligen förekommer får och get åtminstone redan under senneolitikum i Norge, men är mer typiskt för järnålder (Hufthammer 2006). Från neolitiska boplatser i sydöstra Norge med mer omfattande benmaterial som exempelvis Auve saknas ben från tamboskap med datering till stenålder (Hufthammer 1997). Ett av benen kommer från ungt lamm eller killing på under 4 månaders ålder. Då får vanligen lammar under våren tyder detta på att platsen åtminstone har varit utnyttjad under perioden vår-sommar.

Förekomsten av bäver i anläggning 11546 kan ses som en indikation på att benen mer troligt till hör stenåldersfasen. Självklart har bäver även fångats under järnålder, men arten är den mest frekvent förekommande på stenåldersboplatser från östra Norge (Hufthammer 2006)

Tabell 1. Benmaterial från boplatzen Hegna Vest.

Kontext	Vikt (g)	Antal
lager 1	11,1	82
9057	0,1	1
11536	1,8	17
11546	13,6	113
Totalt	26,6	213

Lager 1

Sammanlagt påträffades 11,1 gram ben från lager 1. Ett fragment av hälben (*calcaneus*) och mellanfotsben (*metatarsus*) från får eller get (*Ovis/Capra*) har identifierats. Mellanfotsbenet kommer från ett ungt djur på endast några månader och troligen från får snarare än get, men detta kan inte med säkerhet fastställas. I benmaterialet förekommer även rörbensfragment (diafys) från djur i tre olika storleksklasser, dels från större däggdjur som nötkreatur eller älg, dels från medelstora däggdjur som får eller svin samt mindre djur i storlek som hare eller räva. Även kraniefragment och revben av mindre djur förekommer, men som inte har varit möjligt att artbestämma.

Anläggning 9057

Endast ett litet fragment på 0,1 gram som inte har varit möjligt att identifiera.

Anläggning 11536

Här påträffades endast 1,8 gram ben var av ett mindre fragment av rörbensskäft (diafys) ett mindre däggdjur i storlek som räva eller hare.

Anläggning 11546

Totalt 13,6 gram ben. Benen kommer från flera olika djurarter, men endast ett har kunnat identifieras till art. Det rör sig om ett tåben (*phalanx I*) från bakre extremitet hos bäver (*Castor fiber*). Benet har en lös epifys och kommer från ett djur yngre än 5 år (efter Fandén 2005). Ett fragment från en underkäke (*mandibula*) kommer troligen från en hund, men det kan inte uteslutas att benet även kommer från svin. Vidare så förekommer ett fragment av skenben (*tibia*) från antingen hare eller räva. Av 15 rörbensfragment tycks komma från både större, medelstora och mindre däggdjur som älg eller nötkreatur, svin eller får, hare eller räva.

Tabell 2. Antal identifierade fragment (NISP) och rörben från djur i olika storleksklasser från bopplatsen Hegna Vest. Större djur: nötboskap, älg eller häst, medelstort djur: får, svin eller hund, mindre djur: räva, hare eller gås.

Kontext	Får/get	Bäver	Större djur	Medelstort djur	Mindre djur
Lager 1	2		1	12	1
11536					1
11546		1	1	1	1
totalt	2	1	2	13	3

Referenser

- Fandén, A. 2005. Ageing the beaver (*Castor fiber* L.): A skeletal development and life history calendar based on epiphyseal fusion. *Archaeofauna* 14: 199.213.
- Hufthammer, A. K. 1997. The vertebrate faunal remains from Auve.

- Palaeoecological investigation. I: E. Østmo, B. Hulthén, S. Isaksson, A. K. Hufthammer, R. Sørensen, S. Bakkevig & M. S. Thomsen. *Auve. Bind II. Tekniske og naturvitenskapelige undersøgelser*. Norske Oldfunn XVII. Institutt for arkeologi, kunsthistorie og numismatikk, Universitetet oldsaksamling. Oslo.
- Hufthammer, A. K. 2006. The vertebrate fauna from Eastern Norway. From the Ice Age to the Middle Ages. *Historien i forhistorien. Occasional Papers* 4. Museum of Cultural History, University of Oslo, Oslo, sida 191–202.

Osteologisk analys av benmaterialet från Bamble kommune, Telemark fylke, Norge

E18 Rugtvedt-Dørdal, prosjekt 220191, saksnr. 2010/15462

Caroline Ahlström Arcini

Statens Historiska Museer

Analysresultat

Den osteologiska analysen avser de brända benen från den plundrade gravhögen på Stillinga, Bamble prestegård och urnebrandgraven på Hydal. Gravarna dateras till järnålder. En närmare datering kommer att erhållas genom C14.

Benmaterialet från den plundrade gravhögen utgörs endast av 13 gram ben. Analysen av benmaterialet visar att benfragmenten bedöms komma från människa, en vuxen eventuellt äldre individ. Individens ålder bedöms utifrån förhållandet mellan skalltakens olika skikt där alla tre är observerbara och där det mellersta skiktet (diploë) dominerar (Gejvall 1948). Några könsindikerande fragment har emellertid inte påträffats.

Benmaterialet från urnebrandgropen i Hydal har samlats in från insidan av urnan, under densamma samt ytterligare fem prover runt om. Den sammanlagda mängden ben uppgick till 353,1 gram ben. Benen är ganska hårt fragmenterade och endast en mindre mängd ben har kunnat identifieras till benslag. Den gravlades ålder har bedömts utifrån förhållandet mellan skalltakens olika skikt, där alla är observerbara men där inget av dem dominerar, kraniesuturerna har börjat sluta sig invändigt (Gejvall 1948). **Bedömningen blir att det rör sig om en vuxen individ. Inte heller här har några könsindikerande kriterier påträffats.**

Att benmaterialet från den plundrade gravhögen endast utgörs av en mindre mängd ben är att förvänta eftersom bengömma skadats. Urnebrandgropen däremot borde man kunna förvänta sig en större mängd ben eftersom det rör sig om en vuxen individ. Mängden ben i förhistoriska brandgravar är ofta mindre än de från moderna kremationer. Det är dock så att även i dagens kremationer varierar mängden ben efter en vuxen, från ca 1200 gram till 3000 gram, beroende på om det är en man eller en kvinna och beroende på kroppsstorlek (McKinley 1993.) Vid en modern kremation är det lätt att insamla allt benmaterial eftersom dessa insamlas från en ugn med plan botten. I en förhistorisk grav däremot, där benen är insamlade och deponerade i en benbehållare, exempelvis en urna i keramik, kan man inte räkna med att man fått med sig alla små fragment. McKinley har utifrån experiment gjort bedömningen att vikten i förhistoriska sammanhang reduceras med 350-400 gram.

I urnebrandgropen från Hydal borde vi därför förväntat oss mellan minst 850 gram ben om det till exempelvis var en normalt byggd kvinna

och mycket mer om det var en storvuxen man. Benbehållaren i Hydal är kraftigt skadad och benen är hårt fragmenterade, vilket innebär att det tryck som skadat urnan också skadat benen. De ben som påträffades runt om och under urnan är påverkade av vatten som under årtusenden sipprat ner och delvis löst upp de brända benen.

Ben från den plundrade gravhögen

C599662/1 12634

Sammanlagt framkom här 9,3 gram ben varav 5,6 gram kunnat bestämmas till benslag. De identifierade fragmenten utgörs av skalltak, där ett fragment är från nackbenet. Skalltakens alla tre skikten är observerbara och där det mellanliggande skiktet diploë dominerar. Bedömningen blir att den gravlagda är en vuxen troligtvis äldre individ.

C599662/1 12634 toppen av marknivån

Totalt 1,3 gram ben och det identifierade fragmentet som väger 1,3 gram utgörs av ett skalltaksfragment. Skalltaksfragmenten uppvisar samtliga tre skikt och diploë dominerar, vilket indikerar att benet kommer från en vuxen individ. Denna bedömning stöds också av den rest av sutur som noterats på fragmentet visar att suturen är sluten invändigt.

OI 15432 AL 12634

Här påträffades endast 0,1 gram ben. Bedömningen är att de skikt som kunnat observeras på detta lilla fragment representerar skalltakets yttre och inte kompakta skikt (tabula externa och interna) samt det mellanliggande mer spongiösa (diploë) skiktet.

OI 15432 AL 12634

Även dessa 2,1 gram insamlade ben utgörs av skalltaksfragment från en vuxen individ.

2OI 15432 AL 12634

Endast 0,2 gram ben vilka inte närmare kunnat bestämmas till benslag och inte heller huruvida det rör sig om djur eller människa.

2AN 5425 12643

Insamlat 0,1 gram ben, utgörs av ett litet rörben. Att det rör sig om ett ben från människa framgår genom att de haverska kanalerna är observerbara. Till skillnad från djur är haverska kanalerna synliga för blotta ögat hos människa eftersom de är generell sett större än hos djur. (Hillier & Bell 2006, Hunger & Leopold 1978)

2OI 15432 AL 12634

Sammanlagt 1,1 gram ben som samtligt utgörs av skalltaksfragment från en vuxen individ, där alla tre skikten är observerbara.

Tabell 1. Ben från den plundrade gravhögen

Identitetsnummer	Total mängd ben (g)	Mängd identifierade ben (g)	Ålder	Kön
C599662/1 12634	9,3	5,6	Vuxen troligtvis äldre	-
C599662/1 12634 toppen av marknivån	1,3	1,3	Vuxen	-
OI 15432 AL12634	0,1	0,1	Vuxen	-
OI 15432 AL12634	2,1	2,1	Vuxen	-
2OI 15432 AL12634	1,1	1,1	Vuxen	-
2OI 15432 AL12634	0,2	0	-	-
2 AN 5425 AL12634	0,1	0	-	-

Ben från Urnebrandgropen

Inne från urnan C59657 – Id 138171

Det mesta av benen från urnebrandgropen påträffades inne i urnan 255,7 gram, varav 41 gram närmare kunnat bestämmas till benslag. De identifierade fragmenten utgörs av skalltak, den kraftigaste delen av **tinningbenet** (*pars petrosa*) och en tandrot. Förhållandet mellan skalltakens olika skikt, vilka alla är observerbara indikerar att det rör sig om en vuxen individ.

C 59657 ID: 138171 struktur 5442 prov 1

Dessa ben var till skillnad från de övriga något sotiga. Sammanlagt påträffades här 30 gram ben varav endast 0,5 gram närmare kunnat identifieras till benslag. De identifierade benen utgörs av mycket små skalltaksfragment, där alla tre skikten är observerbara, vilket indikerar att det sannolikt rör sig om en vuxen individ. Ett par av **rörbensfragmenten** skulle kunna vara delar av vadbenet (fibula).

C 59657 ID: 138171 struktur 5442 prov 2

Sammanlagt påträffades här 10 gram ben. Dessa utgjordes av **rörbensfragment**, vilka uppvisade tydliga haverska kanaler och därmed bedöms komma från människa.

C 59657 ID:138171 struktur 5442 prov 3

Detta prov innehöll endast 5 gram ben. Fragmenten består av mycket porösa **rörbensfragment** från människa. De haverska kanalerna är mycket tydligt observerbara. Ingen av benen är närmare bestämda till benslag.

C 59657 ID: 138171 struktur 5442 prov 4

Provet innehöll 4,1 gram ben varav 0,4 gram närmare kunnat identifieras till benslag. De identifierade fragmenten utgörs av skalltaksfragment, vilket indikerar att det rör sig om en vuxen individ.

Under urnan C59657 struktur 5442 prov 5

Detta prov innehöll 48,3 gram ben varav 5,2 gram närmare kunnat identifieras till benslag. De identifierade fragmenten utgörs av skalltak och ett fragment av ett **ledhuvud från ett mellanfot eller mellanhandsben** (metatarsalia eller metacarpalia). Förhållandet mellan kranietakens olika skikt indikerar att det rör sig om en vuxen individ.

Tabell 2. Ben från urnegraven.

Identitetsnummer	Total mängd ben (g)	Mängd identifierade ben (g)	Ålder	Kön
C59657 ID 138171	255,7	41	Vuxen	-
C59657 ID 138171 struktur 5442 prov 1	30	0,5	Vuxen	-
C59657 ID 138171 struktur 5442 prov 2	10	0	-	-
C59657 ID 138171 struktur 5442 prov 3	5	0	-	-
C59657 ID 138171 struktur 5442 prov 4	4,1	0,4	Vuxen	-
C59657 ID 138171 struktur 5442 prov 5	48,3	5,2	Vuxen	-

Referenser

Gejvall, N-G. 1948. Benbestämningar. I: Sahlström, K.E.&Gejvall, N-G. *Gravfältet på Kyrkbacken i Horn socken. Västergötland*. Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitetsakademien, Handlingar 60:2.

Hillier, M. L. & Bell, L. S. 2007. Differentiating human from animal bone: a review of histological methods. *Journal of Forensic Science* 52: 249-263.

Hunger, H. & Leopold, D. 1978. *Identifikation*. Berlin. och därmed utgör ben från människa.

McKinley, J.I. 1993. Bone fragment size and weights of bone from modern British cremations and implications for the interpretation of archaeological cremations. *International Journal of Osteoarchaeology* 3(4).

Makrofossilanalyser
fra
E18 Rugtvedt-Dørdal
Hydal 1
Bamle kommune
Telemark fylke

Annine S. A. Moltsen

NOK-rapport nr. 02-2014



Indledning

Fra den arkæologiske udgravning E18, Rugtved-Dørdal, 2010/15462, Hydal 1, Bamble kommune, Telemark fylke er der af Steinar Solheim indsendt 8 flotterede prøver. Prøverne er udtaget i stilpehuller, kogegruber, ildsted og en affaldsgrube.

Metode

Prøvernes volumen blev målt. Prøverne blev herefter analyseret under stereolup ved op til 80 x forstørrelse. Indholdet i prøverne blev noteret og kvantificeret. Frø og andet definerbart materiale blev sorteret fra. Frøene blev bestemt ud fra diverse litteraturværker og ved sammenligning med NOK's komparative samling af recente frø.

Resultater

FellesID	Struktur A	Kontekst	Provenr.	Volumen ml	Indhold trækul	Indhold	Korn og andre frø
145360	131	Stolpehull	5003	3	xx		Cf. Byg 1
145360	136	Stolpehull	5005	5	xx	+ meget nedbrudt ved	
145360	268	Kokegrop	5016	6	xxx, r+s		Hindbær 1
145360	269	Kokegrop	5017	3	xx, r		
145360	233	Ildsted	5021	3	xxx, r		
145360	234	Stolpehull	5022	2	x		½ Byg
145360	121	Stolpehull	5049	1/2	(x)		Cenococcum xx
145360	320	Avfallsgrub	5064	> 1/2	0		

Kommentarer

Stolpehuller

Der var lidt variation i koncentrationen af forkullet materiale i de 4 stolpehuller. I prøve 5003 blev der fundet 1 kerne fra byg, og i prøve 5022 blev der fundet ½ bygkerne. Såfremt stolpehullerne er den del af en huskonstruktion, kan det tyde på at der været tilberedt mad i nærheden af de to stolpehuller, men hvis stolperne er placeret i et kulturlag kan kornene stamme fra affald der er udrømmet. Stolpernes indbyrdes placering i et evt. anlæg må derfor inddrages.

Ildsteder og gruber

Hovedparten af trækullene fra kogegruberne og ildstedet var afrundede som følge af mekanisk slid, de må derfor have ligget eksponeret i en periode efter afbrændingen. Prøve 5016 indeholdt desuden lidt skarpkantede trækul, der må have ligget mere beskyttet.

Affaldsgrube

Affaldsgruben A320 indeholdt kun lidt urterødder.

Denne rapport er udarbejdet ud fra de betingelser, der er beskrevet i samarbejdsaftalen mellem NOK og KHM 2010
Dette indebærer bl.a. at data fra denne rapport kan anvendes internt under hensyntagen til de gældende etiske, akademiske regler vedr. publicering af videnskabelige data. Kommerciel udnyttelse af rapporten, må kun ske efter skriftlig aftale med NOK.



Screening for makrofossiler
fra
Rugtved-Dørdal
Bamble kommune

Annine S. A. Moltsen

NOK-rapport nr. 04-2015



Indledning

Fra den arkæologiske undersøgelse E18 Rugtved-Dørdal, Projekt 2201191, Bamble kommune er der af Steinar Solheim fremsendt 52 jordprøver til flotering og makrofossilanalyse. Prøverne er udtaget i anlæg fra stenalder og jernalder.

Metode

Prøverne blev slæmmet og floteret i lukkede kar (grundet miljørestriktioner), og det forkullede materiale blev opsamlet i en analysesigte med maskevidde på 0,5 mm. Slæmmeresten blev undersøgt for materiale af kulturhistorisk værdi som brændt knogle, brændt ler mv.

Makrofossiler

Volumen af de floterede prøver blev målt. Prøverne blev herefter gennemset under stereolup ved op til 40x forstørrelse. Indholdet i prøverne blev beskrevet og kvantificeret. Korn, frø og andet identificerbart materiale blev sorteret fra.

ID	Strukturnr.	Lokalitet	Kontekst	Prøve nummer	Volumen	Indhold forkullet	Andet indholddg
138264	14298	HV1	Kokegrop	14323	500	xxx, s	
138264	14637	HV1	Kokegrop	14297	100	xx, s	Frugtstand 1
138264	11828	HV1	Kokegrop	11848	1/2	xxx, s	
138264	14280	HV1	Kokegrop	14306	400	xxx, s	
138264	9745	HV1	Kokegrop	100105	100	xxx, s	
138264	14417	HV1	Kokegrop	14433	30	xx, s	
138264	14834	HV1	Kokegrop	14858	20	xxx, r+s	
138264	10127	HV1	Kokegrop	11706	75	(x)	
138264	9819	HV1	Kokegrop	9834	50,	xx, s	
138264	9807A	HV1	Kokegrop	9818	50	s, s	
138264	14324	HV1	Grop	14343	115	x, r+s	
138264	14383	HV1	Grop	14398	75	xx, s	
138264	100077	HV1	Grop	11827	25	xx, s	
138264	11767	HV1	Grop	11825	10	x, s	
138264	11683	HV1	Grop	11682 på pose 11699	20	x, s	
138264	15034	HV1	Grop	1505145	45	xx, s	
138264	100079	HV1	Grop	15449	1	(x), r	
138264	11663	HV1	Grop/nedgravning	11699	12	x, s	Hasselnød 2f
138264	11707	HV1	Ildsted	100094	20	xx, r	
138264	9642	HV1	Ildsted	100100	40	x, s	
138264	9659	HV1	Ildsted	100104	250	xxx, s	
138264	9725	HV1	Steinpakning/ildsted	9744	40	x, s	
138262	9181	HV2	Kokegroper	A: 11575	50	xx, s	
138262	9181	HV2	Kokegroper	B: 11661	125	xxx, s	
138262	8903	HV2	Kokegrop	10169	250	xxx, s	
138262	9261	HV2	Kokegrop/ildsted	11574	300	xxx, s	
138262	9211	HV2	Kokegrop	11576	600	xxx, s	

138262	11954	HV2	Kokegrop	11974	25	x, s	
138262	11906	HV2	Kokegrop	11925	75	xx, r	
138262	11926	HV2	Kokegrop	11941	45	xx, s	
138262	9002	HV2	Grop	11570	20	x, s	
138262	8940	HV2	Grop	10165	115	xx, s	
138262	11975	HV2	Grop/kokegrop	11991	600	xxx, s	
138262	11546	HV2	Grop	11562	50	x, r	
138262	9029	HV2	Grop	11569	25	xx, s	Hasselnød 1f
138262	9238	HV2	Ildsted	11573	300	xx, r+s	
138262	9057	HV2	Steinpakning/ildsted	11566	8	(x), s	
138263	8669	HV3	Steinpakning/ildsted?	11649	0	0	
138263	11620	HV3	Kokegrop	11647	25	xx, r+s	
116720	A24210	SP 8		24250	20	(x)	
138175	6395	HY3	Kokegrop	6412	150	xxx, s	
138171	5442	HY4	Urnegrav	5458		ikke modtaget	
138171	5459	HY4	Kokegrop	5472	30	0	
138159	3624	HY5	Steinpakning/nedgravning	5186	8	x, s+let r	
138159	3642	HY5	Kokegrop	5188	50	xxx, s	
138170	6447	HY8	Kokegrop/ildsted	6463	20	xx, s	
138170	6661	HY8	Kokegrop	6680	20	0	
145397	11779	HØ2	Ildsted	100009	25	xx, s	
116722	12477	HØ5	Kokegrop	15989	115	xx, s	
116722	12939	HØ5	kokegrop	12960	10	(x)	
116722	12697	HØ5	Kokegrop (profil B)	16003	1	5 stk.	
116722	12514	HØ5	kokegrop	16014	250	xx, s	
116722		HØ5	Kultur-/dyrkningslag	15992		5 stk.	
		Total					

Tabel 1. I tabellen er indholdet af forkullet materiale i prøverne angivet med x hvor xxx = alt i prøven var forkullet og (x) = der var kun enkelte forkullede stykker. S = skarpkantede, r= afrundede. Cf. Angiver at bestemmelsen er usikker, Sp. = en art indenfor den nævnte slægt eller familie.

Baggrund

Slitagegrad på forkullet materiale

Da forkullet materiale er meget porøst vil det hurtigt blive slidt og afrundet når det udsættes for mekanisk slidt, f.eks. hvis det har ligget på en eksponeret flade, eller i agerjord der har været bearbejdet utallige gange. Skarpkantede trækul har derimod ligget beskyttet siden afbrændingen.

Kommentarer

Ud over enkelte fragmenter af hasselnøddeskal og en enkelt lille "kogle" eller frugtstand fra el, blev der ved gennemsynet kun fundet trækul i prøverne. Dette billede er ikke usædvanligt for koge-gruber, der næste altid indeholder store mængder skarpkantede trækul og intet andet. Hasselnøddeskallerne blev fundet i gruber der oftere indeholder frø fra spiselige planter. Det

er dog oftest i husene eller ovne, vi finder de største koncentrationer af rester fra madlavningen, både frø og knoglestumper.

Slæmmeresterne blev ligeledes gennemset for tungere komponenter som ikke kommer med i prøven ved floteringen, f.eks. brændt ler, knogle og keramik, der blev kun fundet sand og sten i disse fraktioner.

Som det fremgår af skemaet, var der lidt variation i slitagegraden af trækullene, hvor de afrundede har ligget eksponeret hvorved de har været udsat for mekanisk slid, mens de skarpkantede har ligget beskyttet siden afbrændingen.

Denne rapport er udarbejdet ud fra de betingelser, der er beskrevet i samarbejdsaftalen mellem NOK og KHM 2010

Dette indebærer bl.a. at data fra denne rapport kan anvendes internt under hensyntagen til de gældende etiske, akademiske regler vedr. publicering af videnskabelige data.

Kommerciel udnyttelse af rapporten, må kun ske efter skriftlig aftale med NOK.



E-18, Bamble, Vestfold, Norway: soil micromorphology, chemistry and magnetic susceptibility studies

by

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

and

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

(Report for *Cultural History Museum, University of Oslo*, April 2015)

Extended Summary

A combined soil micromorphology (15 thin sections) and ‘five parameter’ bulk soil study (17 samples) was carried out on a Stone Age site (Hydal 7), and two Iron Age Mounds and associated trackway and mound ditch features at Bamble. At Hydal 7, there is a typical podzolic Bhs lower subsoil horizon, with traces of human activity in the form of fine charcoal, very fine charcoal in the pellety soil matrix, and rare burned mineral grains – and a possibly associated gravelly ‘stone line’. The latter may possibly record activity at the site when it was still a brown soil and stones were earthworm-worked down-profile, a phenomenon recorded elsewhere on podzol sites. At Bamble, one of the chief site formation processes is the effect of a high water table at times, which caused leaching, mobilisation and concentration of phosphate. This is best noted in the ‘subsoils’ and lower feature fills (max ~150 P₂O₅/100 g), and can be linked to magnetic susceptibility values at this ditch fill layer which is iron-phosphate-stained (MS=9 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$; MS550=201 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$). Water also permanently infilled the mound ditch at times, producing weakly peaty (11.2% LOI) and diatom-rich sediment. This could relate to reactivation of the local stream. The suggested high water table may have also adversely affected cropping/yields, and possibly accounts for perhaps only short-lived cultivation prior to mound construction. Low intensity manured cultivation seems to have taken place at both mound sites. The result of some soil truncation for the construction of Mounds 1 and 2, and the effect of soil invertebrate mesofauna burrowing across the buried soil-mound boundary, means that it is difficult to fine-tune the exact pre-burial soil history. All soils were manured to a small extent with both animal dung and settlement waste (burned mineral material, iron-stained charcoal) as also reflected in an enhanced PQuota (1.9) and magnetic susceptibility (MS=34 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$ and MS550=54 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$) in the ardmare soil for instance. At the ardmare site, this manuring also supports the view that ploughing was for cultivation, and not simply as a ritual pre-barrow construction act. The local trackway fills do not specifically record infills from mound soil, and the trackway deposits themselves have been churned into a typical homogeneous slurry. Animal traffic and/or spillage from carts carrying dung to fields led to dung being deposited within the trackway – with partial ferruginisation leading to its preservation in places. This

activity could relate to farming locally in the area – perhaps on higher, better drained ground. The trackway sediments seem to record continuous/semi-continuous use, and no period of stasis was found as recorded by a humic diatomaceous layer in the mound ditch example. This report is supported by 3 tables, 50 figures and a CD-Rom archive.

Introduction

Six 20-30 cm-long soil monoliths from E18 site, were received from Christian Løchsen Rødsrud (Cultural History Museum, University of Oslo) in the autumn of 2014. The samples which had been sampled alongside bulk samples for ‘five parameter’ analysis at MAL, Umeå University, Sweden, were from two Iron Age barrow mounds (grave mounds 1 and 2) and a holloway track (Mound 1) at Bamble, and a Stone Age ‘soil’ site at Hydal 7. These were assessed and studied according established methods (see below). The samples underwent a combined soil micromorphology, bulk chemical and magnetic susceptibility study (‘five parameter analysis’), employing mainly subsamples taken by the excavation team (Tables 1-2).

Samples and methods

Bulk soil chemical and physical properties: A five parameter analysis routine was applied throughout the study (17 bulk samples analysed). It has been developed and adapted for soil prospection and bulk analysis of occupation soils and features. Analysed parameters comprise organic matter (loss on ignition [LOI], Carter 1993)(Carter, 1993), two fractions of phosphate (inorganic [Cit-P], and sum of organic and inorganic [Cit-POI])(Engelmark & Linderholm 1996, Linderholm 2007) and magnetic susceptibility (MS- χ lf) and MS550 (Clark 2000, Linderholm 2007, Engelmark & Linderholm 2008). These analyses provide information on various aspects concerning: phosphate, iron and other magnetic components and total organic matter in soils and sediments, and its relationship to phosphate. (Further details can be found in (Viklund *et al.*, 2013).

Soil micromorphology

The undisturbed monolith samples (Tables 1 and 3) were impregnated with a clear polyester resin-acetone mixture; 15 thin section samples were then topped up with resin, ahead of curing and slabbing for 75x50 mm-size thin section manufacture by Spectrum Petrographics, Vancouver, Washington, USA (Goldberg and Macphail, 2006; Murphy, 1986)(e.g. Figs 3, 6 and 9). Thin sections were further polished with 1,000 grit papers and analysed using a petrological microscope under plane polarised light (PPL), crossed polarised light (XPL),

oblique incident light (OIL) and using fluorescence microscopy (blue light – BL), at magnifications ranging from x1 to x200/400. Thin sections were described, ascribed soil microfabric types (MFTs) and microfacies types (MFTs)(see Tables 1 and 3), and counted according to established methods (Bullock *et al.*, 1985; Courty, 2001; Courty *et al.*, 1989; Macphail and Cruise, 2001; Stoops, 2003; Stoops *et al.*, 2010).

Results

Bulk soil chemical and physical properties

The Hydal 7 stone age ‘soil’ site shows upper soil leaching and small amounts of phosphate illuviation in the subsoil Bhs and Bs horizons, consistent with podzolisation (Table 2). At Bamble, amounts of organic matter are generally low in mound make soils, with a minerogenic subsoil example measuring only 2.1% LOI (13145B). The most organic is a diatomaceous humic standstill layer within a Mound 2 ditch fill (11.2% LOI). This layer also records the highest concentration of phosphate (~150 P₂O₅/100 g), and has the highest PQuota (3.7) – proportion of organic phosphate – consistent with an accumulation of peat-like sediments. Due to the commonly wet conditions and fluctuating water table effects (see Micromorphology) there seems to have been phosphate movement (Thirly *et al.*, 2006), with for example one subsoil showing a moderate concentration of phosphate (98 mg P₂O₅/100 g). Magnetic susceptibility is very low in subsoil contexts (5-9 χ_{lf} 10⁻⁸m³ kg⁻¹) with buried and mound soils showing enhancement (e.g. 53-56 χ_{lf} 10⁻⁸m³ kg⁻¹; 12929B-C) attributable to the presence of burned mineral inclusions (see micromorphology). The ardmak soil example (8794B) shows the highest MS to MS550 relationship (34 and 54 χ_{lf} 10⁻⁸m³ kg⁻¹, respectively). Secondary iron features/mottling are clearly reflected in some high MS550 values (max 820 χ_{lf} 10⁻⁸m³ kg⁻¹) at the base of Mound 2 ditch fill (9077D).

Soil micromorphology

Soil micromorphology results are presented in Tables 2 and 3, illustrated in Figs 1-26, and supported by material on the accompanying CD-Rom. 23 characteristics were identified and counted from the 22 layers in the 15 thin sections analysed.

Hydal 7 Stone Age site

Bs horizon (M6657B): This has heterogeneous reddish brown pellety coated grain microfabric, with frequent brown and blackish brown pellety soil, with very few fine gravel (max 6mm) and a trace of fine charcoal. There are very abundant polymorphic organo-sesquioxides, with many very thin monomorphic examples (Figs 1-2), and very abundant very thin pellety and rare thin organo-mineral excrements. It is minerogenic with 2.0% LOI, and small phosphate concentration (30.6 mg P₂O₅/100 g).

This is a sterile subsoil, of podzolic Bs horizon character, where small amounts of illuvial phosphate are concentrated, as recorded previously for example from Hørdalsåsen, Vestfold (Viklund *et al.*, 2013). The microfabric is consistent with podzols found elsewhere in north-west Europe (De Coninck, 1980).

Bhs2 horizon (M6657A): This is mainly homogeneous dark brown pellety with very few blackish brown pellety soil containing very fine charred organic matter. There are frequent gravel (max 12mm)(Fig 3), a trace of fungal sclerotia, fine charcoal (<0.5mm)(Figs 4-5), root remains and rare burned (rubefied) mineral material. This subsoil is characterised by very abundant polymorphic organo-sesquioxides, with possible monomorphic examples (Figs 1-2), and very abundant very thin pellety organo-mineral excrements. It is minerogenic with 2.0% LOI, and slight concentration of phosphate, and occurs below a rather more humic, but phosphate-depleted (12.5 mg P₂O₅/100 g) Bh1 horizon (Table 2).

This is a typical podzolic Bhs lower subsoil horizon, with traces of human activity in the form of fine charcoal, very fine charcoal in the pellety soil matrix, and rare burned mineral grains – and possibly associated gravely ‘stone line’. The latter may possibly record activity of the site when it was still a brown soil and stones were earthworm-worked down-profile, a phenomenon recorded elsewhere on podzol sites (Macphail, 1987).

Bamble Grave Mounds 1 and 2 and Trackway

Mound 1

L6/L13 subsoil (M12929B): This heterogeneous with common grey silt loam (L13 subsoil) and frequent areas of weakly humic and fine charcoal-rich brown silt loam soil (L6) – relict compact material, with very few subsoil clasts (max 2.5mm) and example of 4mm-size granite in burrow mixed soil (Fig 6). There are rare to many fine charcoal (max 0.5mm – some iron-stained) especially in brown loam, with a trace amount of burned sand and patchy once-humic iron-stained soil. An example of fine clay void coating (now iron-stained) is

present in the brown loam (L6)(Figs 7-8). There is a trace of iron staining generally, with many iron-stained materials in brown loam, with very abundant thin and very thin burrows in overall very broad burrow within subsoil Layer 2, and many very thin, very abundant thin and abundant broad organo-mineral excrements in burrow-mixed grey loam subsoil, while the brown loam shows a welded microfabric.

This records the complicated junction between minerogenic (2.9% LOI) subsoil Bw horizon silt loam and strongly burrowed-in mound soil (3.3% LOI), with only small area of relict occupation Ap horizon (?) soil left. The charcoal, iron-stained charcoal, finely fragmented very fine charcoal and iron staining of possible amorphous manuring material may record cultivation soils (enhanced magnetic susceptibility and small phosphate concentrations 55-78 mg P₂O₅/100 g). Slightly enhanced PQuotas point to organic manuring as well.

L8(L6) (M12929B): Upwards the soil continues to be heterogeneous with dominant grey silt loam (mound subsoil make up material) and frequent patches of weakly humic charcoal-rich brown loam. It is open structured with coarse sand-size iron nodules and very few gravel size quartzite (max 4mm) and subsoil clasts. Occasional medium and fine woody and other roots, mainly ferruginised, with patchy occasional charcoal (max 3.5mm), are present. Rare papule inclusions, many fine sharp edge nodules and occasional fine impregnative iron staining, many thin and very abundant thin and broad burrows, and many very thin, very abundant thin and many broad organo-mineral excrements, were observed.

Here, there is a very strongly burrowed and mixed zone composed of subsoil mound make up and cultural soil – although the latter could either be the remains of the buried soil or part of mound make-up.

L8-L6 (M12929A): The mound is very heterogeneous with dominant grey silt loam soil and coarse fragments of sediment/subsoil loamy silt increasingly upwards, with very compact areas of very fine charcoal-rich weakly humic and humic brown silt loam and as broad burrow fills (Figs 9-11). There are frequent gravel, becoming common (upwards) gravel size subsoil clasts, with granitic rock fragments up to 6mm in size, and occasional roots including woody root traces and ferruginised roots, with many fine charcoal (max 1.5mm) and possible burned granite. A trace of papule inclusions, occasional fine sharp edge nodules and occasional fine impregnative iron staining, abundant thin and many very thin and abundant broad burrows, and trace of very thin organic excrements, many very thin, very abundant thin

and abundant broad organo-mineral excrements, was found. Iron mottling is related to raised MS550 values, and a PQuota of max 2.2 again suggests possible inputs of dung.

There is a diffuse boundary between subsoil clast-rich mound make up and buried cultural soil material, because of intensive burrowing (cf Overton Down; Crowther et al., 1996)). Some very compact areas of cultural soil with embedded gravel may testify to dumping spreads of soil make up which were compacted by trampling during mound construction (poorly stable soil – cf Strathallan; Romans and Robertson, 1983)).

Mound 2

L1 (M9287C): This lowermost sample found a homogeneous grey minerogenic loamy silt, with very few gravel (max 4mm) and sand-size sharp edge iron nodules (Figs 12-14). There are rare fine and medium woody roots, weakly to strongly ferruginised, and trace of fine charcoal. Pedofeatures are composed of trace of dusty clay/matrix void coatings, many but generally moderate impregnative iron staining and ferruginisation of roots, and staining of charcoal, partially collapsed and welded microfabric, and embedded grains, with many thin and broad burrow traces, and occasional thin organo-mineral excrements in small chambers.

This is the natural moderately well sorted loamy silt, which was finely rooted originally, but minor collapse of structure – polyconcave vughs (Figs 13-14) – (compaction?) is in evidence, possibly under wet/moist conditions – and also this is possibly mound (overburden) -induced compaction effect. Here, also this wetness may be linked to a high of 86.4 mg P₂O₅/100 g, because soil water has drained from the overlying mound into this buried soil – a phenomenon suggested at both archaeological and experimental sites (cf. Wareham Experimental Earthwork; (Macphail et al., 2003).

L2 (M9287C): Upwards, the soil becomes moderately heterogeneous with humic and weakly humic brown silty loam soil variants and greyish brown silt loam; it is gravel free, with few coarse sand-size sharp edge iron nodules (Fig 12). There are many charcoal – commonly iron-stained (max 3mm)(Figs 15-16) – and occasional iron-stained/replaced fine and medium roots, occur. Pedofeatures are, as above (see M9287B). There is a clear slightly burrowed boundary to underlying lying Layer 1. Iron staining has contributed to the marked MS550 value.

This sample found the burrow mixed remains of a moderately humic topsoil that had been influenced by human activity, possibly originally clearance and cultivation. Iron-stained

charcoal, however, is more likely to be of settlement waste/manuring origin – as also indicated by 2.2 PQuota and 4.8% LOI.

Diffuse L1-L2 boundary zone (M9287B): This is heterogeneous with very dominant greyish brown silt loam and frequent weakly humic brown silt loam with moderately humic silt loam variants, as soil clasts (Fig 17). There is a trace of fungal sclerotia, many fine charcoal (max 1.3mm) – some iron stained, occasional ferruginised very fine roots, rare partially ferruginised medium roots and ‘fresh’ to weakly iron stained woody roots (max 1.5mm). Abundant iron impregnative nodular and rare hypocoating formations – ‘humic’ soil in burrows and very fine roots often ferruginised along with very fine humified amorphous organic fragments, many thin (1mm) and abundant broad burrows (Figs 18-19), and many very thin (once-organic?), abundant thin and broad but now mainly welded organo-mineral excrements (possible mammilated relicts excrements), were recorded.

This seems to be the biologically worked remains of soils possibly associated with clearance and cultivation – iron-stained charcoal being of settlement waste/manuring origin, with L2-L3 chemistry being consistent with small amounts of manuring with dung and byre(?) waste.

L2(2485)(M9287B): Here Layer 2 is essentially homogeneous weakly humic brown silt loam with very few gravel, but at 100-120 mm there are frequent angular gravel – max 3mm) – the same layer in which abundant charcoal (max 4mm) occur. Here, many fine charcoal with concentration of more coarse charcoal are present at 165-185mm (Fig 17). There are occasional medium roots, some moderately iron-stained, and trace of fungal sclerotia throughout. Many impregnative fine iron nodules, and partial root staining, abundant diffuse thin and broad burrows, and a trace of very thin organic excrements, very abundant thin (~1mm) organo-mineral excrements (some mammilated), with overall semi-total excremental microfabric, were recorded. There is a diffuse L2/L1 boundary.

This is a difficult layer to fully interpret, which is composed of subsoil clasts, and a coarse charcoal concentration. Part of the mixing is due to burrowing between the overlying mound and the buried soil.

L4(2004)(M9287A): This upper layer is very heterogeneous with common weakly humic brown silt loam and greyish brown silt loam, with further up, increasingly frequent clasts of grey silt loam (subsoil L1, with coarse clasts of original layered and laminated sediment –

max 10mm)(Figs 18-21). There are many fine charcoal (max 3 mm), rare ferruginised fine roots, with rare woody root remains, with rare trace of burned (calcined?) sand and gravel. A trace of fine clay infillings in a humic soil burrow (now ferruginised), many fine nodular impregnations and ferruginisation of roots, occur. Fabric and Excrement Pedofeatures, are as below (L2 in M9287B), with a partial total excremental (and welded) microfabric.

This is the biomixed junction of the mound make up of subsoil, topsoil and occupation materials – charcoal, with the buried soil.

Because of the effects of mound construction it is difficult to exactly reconstruct the buried soil. First, there is no evidence of a grass turf being buried, instead it seems likely that the buried soil was more likely a manured Ap horizon (see other samples), which is weakly humic but fine charcoal rich. Some of this topsoil from the immediate locality may have been incorporated into the mound, for example when they dug out the ditch. Such excavations also exposed the geological substrate and clasts of this are also found in the mound make up.

Mound 2 - Ditch

L1 (M9077B): This lowermost sampled fill is mainly a homogeneous weakly humic silt loam, but includes very few humic silt loam soil, and diffuses upwards into elutriated/clean silts. It is stone-free with a trace of fine charcoal, with 2mm-size example near junction of L1-L7 (Fig 24), where occasional medium and fine roots are concentrated (max 5mm); a possible example of burned granite sand is also located here. There are occasional thin void and channel infills of fine clay (well-oriented yellow clay), with occasional intercalations/weak matrix panning upwards, rare fine yellowish amorphous iron-phosphate(?) nodules (Figs 26-27), and abundant fine iron impregnative mottles/nodules, with rare root ferruginisation, many thin burrows, diminishing upwards, and many thin and broad organo-mineral excrements. Iron mottling is consistent with the highest MS550 at the site (Table 2).

This appears to be a partially bioworked weakly humic soil fill(?) with small inclusions of humic soil, probably recording early soil infilling of the ditch with local ‘topsoil’. There is little charcoal evidence of occupation within this basal fill. Secondary features of fine clay inwash record waterlaid ditch silting and clayey silting reflect sedimentation in Layer 7 above. Of further note are yellowish nodular formations suggesting iron-phosphate migration into this Layer 1 (This suggested phosphate movement may explain

a relative concentration of phosphate here – 99.1 mg P₂O₅/100 g). Pale colours and ferruginous mottling also record waterlogging.

L7 (M9077B): This is heterogeneous with dominant fine charcoal-rich weakly humic soil and minerogenic loamy silt; it is stone-free, but with sand-size subsoil C horizon loamy silt clasts (Figs 24, 26-27). There are many partially ferruginised roots, with rare sometimes horizontally oriented ferruginised plant fragments and other plant fragments, and trace of fine charcoal. Very abundant loamy silt pans (~5mm thick when not burrowed), many examples of ferruginised plant remains/roots, very abundant very thin and thin burrows and many broad burrows, are present alongside very abundant very thin (pellety microaggregates) and many thin and broad organo-mineral excrements. There is an irregular burrowed boundary to L1, below.

This originally mainly minerogenic waterlaid ditch sediment fills (lower subsoil C horizon material), was later strongly affected by acidophyle mesofauna burrowing, which mixed in humic topsoil components. Such mixing could be seasonal as suggested for ditch fills at the Overton Down Experimental Earthwork (Macphail and Cruise, 1996).

L7 (M9077A): This upper part of L7 continues to be heterogeneous (patchy minerogenic silts and weakly humic soil) but with dominant areas of bedded brown humic diatomaceous clay (Figs 28-30). There is a rare trace of fine charcoal and blackened plant fragments, and rare ferruginised roots, and with very abundant coarse spores(?). Occasional ferruginised plant remains and ped hypocoatings, very abundant very thin burrows, many thin and broad burrows, with very abundant very thin and many thin and broad organo-mineral excrements, were found.

A period of stasis and total(?) lack of disturbance locally is recorded by a standing water fill where a humic (11.2% LOI, 3.7 PQuota) diatomaceous clay slowly accumulated (peats in Barrow ditches – cf Stanstead airport; Cooke et al., 2008)). This layer was also the focus of phosphate deposition (148.9 mg P₂O₅/100 g). Later burrowing has partially fragmented and worked this layer.

L8 (M9077A): This uppermost layer is a homogeneous very weakly humic loamy silt, with frequent coarse sand and fine gravel size subsoil clasts, sharp edge iron nodules and granite (max 3mm), characterised by diffuse horizontal bedding/fissuring (Figs 28 and 31). There are occasional fine roots and many charcoal – some iron-stained (max 2mm; Fig 32),

example of fungal sclerotium. Pedofeatures are composed of: a trace of papules, occasional muddy pans, abundant fine mottling, with weakly formed iron impregnative pan towards the base of this unit, very abundant thin horizontal fissuring, many thin and occasional broad burrows, and rare very thin organic excrements, occasional very thin organo-mineral excrements, many thin and occasional broad excrements. There is a moderately sharp horizontal boundary to Layer 7.

This layer records minerogenic waterlaid ditch silting, made up of eroded mound 'colluvium' and ditchside collapse (cf Overton Down and Wareham); nevertheless there is a small amount of organic matter (7.8% LOI) and phosphate (88.4 mg P₂O₅/100 g) accumulation. Local soil/mound material inwash includes charcoal relict of the landscape's land use.

Trackway

'*Subsoil*' (M13145D): This lowest layer sampled is heterogeneous with mixed and layered sands and gravel with silty fine fabric and silty sands and silts, with few small gravel (max 4mm), with medium and coarse sand layer, with example of >15mm size pebble at ~245mm depth (Figs 33-34). Very abundant woody root (some very ferruginised) material, including *in situ* channel material and much thin semi-horizontally oriented fragments, rare fine (<1mm) charcoal throughout, rare trace of blackened and weakly iron stained probable herbivore dung, and birefringent arbuscular mycorrhizae fungal remains, were all recorded. There is a trace of papules, very abundant silty clay layers and occasional impure clay fills/pans, occasional ferruginisation of plant material – e.g. woody roots – and very weak impregnative staining, many thin occasional broad burrows, and many very thin organic and organo-mineral excrements.

The lowermost trackway sediment infill, which is composed of mixed and sometimes relict layered trackway silts and sands and gravels that have been eroded from the geological substrate. This layer was a focus of rooting, perhaps even during use. 'Traffic' deposited small amounts of charcoal and a trace of dung; it was also a focus for phosphate concentration 98.2 mg P₂O₅/100 g).

L2 (M13145 D): Layer 2 is essentially homogeneous with microlaminated and layered silts (with humic variant) and silts with interbedded plant remains and dung, and very few gravel (max 7mm – subsoil Bg/Cg horizon clast)(Figs 33-36). There are occasional woody and

medium roots, with iron staining, many horizontally oriented plant fragments interbedded with silts, becoming abundant upwards interbedded with coarse silts/very fine sand (monocotyledonous material?), with upwards many iron stained amorphous organic matter/dung remains (cattle-like))/byre residues (Akeret and Rentzel, 2001; Macphail *et al.*, 2007; Macphail *et al.*, 2004; Macphail and Goldberg, 2010), with occasional fungal remains and rare diatoms and fine charcoal. The unit is characterised by rare fine clay void infills and papule fragments and very abundant silty clay layers and rare impure clay concentrations, as below. There are many iron stained plant remains including dung residues, many thin and occasional broad burrows, and abundant very thin organic excrements and many thin organo-mineral excrements.

Layer 2 commences with dense deposition of fine trackway silts, with intercalated plant fragments. Silt layer includes voids infilled with clay, from slaked and mechanically worked slurry road sediments. Upwards, the layer becomes slightly more sandy but very much more organic with coarse fragments of (now blackened and ferruginised) cattle-like dung fragments (as found in Hesby well for example; Vikund *et al.*, 2013); other monocotyledonous dung remains are densely interbedded with coarse silts/very fine sands. Different layers could record change in use – vehicle trackway sediments, with upwards more traffic by stock, perhaps to-and- from the byre to grazing lands.

L3/L2 (M13145C): Here, there are homogeneous massive silts (with very few humic silts), sands and very few gravel (L2), becoming subsoil clast-rich above 200 mm depth, composed of frequent gravel rich upwards (included subsoil clasts – max 7mm, and also including clasts of trackway silts). In addition, occasional fine charcoal, with trace of charred byre waste, and ferruginised byre waste/dung(?), with many woody and ferruginised root remains, and possible trace amount of burned mineral grains, were counted. There are rare fine clay void infills (Figs 36-37) and papule fragments; abundant matrix concentrations, abundant iron stained plant remains (and channel hypocoatings) including very thin organic excrements and subsoil clasts, many thin burrows, upwards, abundant very thin organic excrements and part welded microfabric(?).

Although there are areas of massive silts and associated in situ clay void infills testifying to muddy trackway slurry formation, there has also been some homogenisation of sands into the silts, implying some bioworking. Upwards (L3) numerous subsoil clasts have become incorporated (as well as trackway sediment clasts); this suggests deepening erosion

by the hulvei upslope, cutting down into the geological substrate. There is much less evidence of byre waste deposition here, but it is worth noting that Layers 2 and 3, overall show marked variations in organic content (2.5-6.1), but overall enhanced phosphate levels (82-86 mg P₂O₅/100 g), with slightly enhanced PQuotas (1.4-1.7) despite the ferruginisation of some dung fragments.

L4/L3 (M13145B): These layers are similar to those below, but with rare little weathered woody roots, more coarse charcoal, some ferruginised (max >4mm), increased (very abundant) ferruginisation of sediment upwards (L4)(Figs 38-39), including staining of amorphous organic matter rich fine fabric (dung residue rich?), with very few examples of coarse clasts and sand and gravel areas (probable root channel fill).

The micromorphology observations indicate that traffic continued to produce massive roadway silts, but very much more post-depositional mineralisation here – iron-replacing organic matter, causing marked mottling. It is possible that stronger mottling may also be picking out more amorphous dung inputs.

L4 (M13145A): This layer is similar to L4 in M13145B below, but with very few channel fills of humic soil, and with diminishing amounts of iron mottling and with an iron depleted massive sediment becoming very dominant (Figs 40-42). There are relict polyconcave vughs are present, and few gravel size (max 2-3mm) granite and subsoil clasts, rare fine charcoal (max 2mm), and many woody, often ferruginised root traces.

The thin section sample records the probably truncated upper part of trackway silts, which still show relict features of slurry formation (polyconcave vughs, clayey and matrix textural pedofeatures). Fewer subsoil clasts are present (less erosion?) and sediment was probably semi-permanently water saturated – hence its iron-depleted character compared to iron mottled layers below.

L7 (M13145A): This upper layer (7) is characterised by large pebble (>15mm), and is open, and an organic fine soil rich in very fine charcoal, and abundant woody roots, with little iron staining; abundant very thin and thin organic excrements, present (Figs 40-42).

Here, a conifer (?) woodland Moder humus ('Fermentation' superficial humus horizon) developed on exposed, truncated minerogenic trackway silts. Evidence of fires affecting woodland is in the form of very fine charcoal in the humus.

Mound 2 – ardmare features

“*Ardmark soil*” (M8794B): This is heterogeneous with dominant greyish silt loam (with traces of mixed loamy silt), with frequent weakly humic and patchy humic brown silt loam and further upwards burrow mixing of the greyish silt loam; it is stone free with very few examples of fine gravel size sharp-edge iron nodules (max 3mm)(Figs 43-44). There are fine to medium channels, chamber and open vughs, with very few examples of polyconcave closed vughs. Occasional medium to fine woody roots (max 3mm), with rare fine and medium ferruginised root traces; rare fine charcoal (max 1.5mm) throughout, with occasional fine charcoal (max 3mm) in humic silt loam areas, including some weakly ferruginised charcoal; very fine charcoal concentrations and possible trace amounts of humified amorphous organic matter in humic silt loam areas (dung traces?), occur (Figs 43-47). Pedofeatures are made up of occasional matrix intercalations throughout, with many in brown silt loam areas, and which are associated with thin matrix pans (35-200µm thick and >2mm in extent – some found at the base of broad burrow fills) and matrix coated closed vughs; example of laminated clay papule in grey silt loam (upper part of thin section), abundant fine to medium size iron impregnations and root mineralisations; amorphous organic matter also ferruginised, many thin burrows, abundant coarse mixing of humic brown loam into grey silt loam, with upwards many broad burrow mixing of grey silt loam (mound make up) along diffuse old land surface/mound boundary, and rare very thin organic excrements (now ferruginised in root channels), many thin organo-mineral excrements in chambers (humic silt loam with abundant thin excrements), and overall ‘welded microfabric’(?).

The thin section sample found a moderately diffuse boundary(boundaries) between:

- 1) grey silt loam subsoil Bw horizon, which has slaking, collapsed features of possibly being ploughed under wet soil conditions, and
- 2) charcoal and dung(?) manured humic Ap horizon, and
- 3) the soil sequence is complicated by upper mixing with probable mound-make soil (subsoil with example of clay papule – see M9287A), and broad burrowing where lower fills are characterised by matrix infills and panning. The humic Ap horizon is also characterised by thin excrements and closed vughs in places.

The bulked ardmark soil is weakly humic (4.0% LOI), with a small relative concentration of phosphate/organic phosphate (71 mg P₂O₅/100 g; 1.9 PQuota), with MS data indicative of burned mineral material inputs (see above; Table 2), all consistent with the ardmark recording manured cultivation. It seems likely that this manuring recorded ard-ploughing associated with cultivation, rather than simply a pre-barrow tillage act. This is also a logical interpretation, as mound construction *truncated* this ardmark soil, which would not have been the case if ritual ploughing immediately preceded mound construction. As the soil is truncated, however, it is not easy to work out how long after cultivation construction took place – at least a season probably to allow for localised soil invertebrate burrowing.

“Ardmark soil” lateral sample (M8794A): This soil is heterogeneous and similar to M8794B, but with dominant weakly humic brown loam, very few humic loam, common grey loam and few areas of mixed-in loamy silt. Very few sharp edge iron nodules and granitic gravel (2-3mm) occur, alongside rare charcoal (max 2mm) are concentrated in weakly humic silt loam areas, and rare medium to fine woody roots (max 3mm), with rare fine and medium ferruginised root traces. There are occasional matrix intercalations throughout, and matrix coated closed and polyconcave vughs (Figs 49-50), abundant fine to medium size iron impregnations and root mineralisations, many thin burrows, abundant coarse mixing of humic brown loam into grey silt loam, with upwards occasional broad burrow mixing of grey silt loam/loamy silt (mound make up) along diffuse old land surface/mound boundary(?), and rare very thin organic excrements (now ferruginised in root channels), many thin organo-mineral excrements in chambers and overall ‘welded microfabric’(?).

Similar to M8794B a complicated land use and post-depositional history is evident. No clear ardmark ‘fill’ is present in this lateral sample, although small amounts of humic soil and charcoal concentrations still occur. The lower Ap/ploughed Bw horizon again shows structural collapse perhaps associated with wet ploughing conditions. This soil sample also shows fine channel evidence of becoming vegetated after ploughing, perhaps inferring a change of land use before mound construction. In addition, it is possible that in both samples the soil was at least partially truncated before mound construction and at M8794B only the base of ardmark is left. The base of the subsoil make up of the mound has been burrow-worked into the top of the remains of the buried soil (cf Overton Down).

Discussion and conclusions

A combined soil micromorphology (15 thin sections) and ‘five parameter’ bulk soil study (17 samples) was carried out on a Stone Age site (Hydal 7), and two Iron Age Mounds and associated trackway and mound ditch features at Bamble. At Hydal 7, there is a typical podzolic Bhs lower subsoil horizon, with traces of human activity in the form of fine charcoal, very fine charcoal in the pelley soil matrix, and rare burned mineral grains – and a possibly associated gravely ‘stone line’. The latter may possibly record activity at the site when it was still a brown soil and stones were earthworm-worked down-profile, a phenomenon recorded elsewhere on podzol sites (Macphail, 1987).

At Bamble, one of the chief site formation processes is the effect of a high water table at times, which caused leaching, mobilisation and concentration of phosphate (Thirly et al., 2006). This is best noted in the ‘subsoils’ and lower feature fills (max ~150 P₂O₅/100 g), and can be linked to magnetic susceptibility values at this ditch fill layer which is iron-phosphate-stained (MS=9 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$; MS550=201 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$). Water also permanently infilled the mound ditch at times, producing weakly peaty (11.2% LOI) and diatom-rich sediment. This could relate to reactivation of the local stream. The suggested high water table may have also adversely affected cropping/yields, and possibly accounts for perhaps only short-lived cultivation prior to mound construction. Low intensity manured cultivation seems to have taken place at both mound sites.

The result of some soil truncation for the construction of Mounds 1 and 2, and the effect of soil invertebrate mesofauna burrowing across the buried soil-mound boundary, means that it is difficult to fine-tune the exact pre-burial soil history. All soils were manured to a small extent with both animal dung and settlement waste (burned mineral material, iron-stained charcoal) as also reflected in an enhanced PQuota (1.9) and magnetic susceptibility (MS=34 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ and MS550=54 $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$) in the ardmare soil for instance (Viklund *et al.*, 2013). At the ardmare site, this manuring also supports the view that ploughing was for cultivation, and not simply as a ritual pre-barrow construction act. The local trackway fills do not specifically record infills from mound soil, and the trackway deposits themselves have been churned into a typical homogeneous slurry (cf. Macphail, 2011; Macphail *et al.*, 2011; Malim and Hayes, 2011). Animal traffic and/or spillage from carts carrying dung to fields led to dung being deposited within the trackway – with partial ferruginisation leading to its preservation in places. This activity could relate to farming locally in the area – perhaps on higher, better drained ground. The trackway sediments seem

to record continuous/semi-continuous use, and no period of stasis was found as recorded by a humic diatomaceous layer in the mound ditch example.

Acknowledgements

The authors thank Christian Løchsen Rødsrud (Cultural History Museum, University of Oslo) for supplying samples, information and feedback.

References

- Akeret, Ö., and Rentzel, P., 2001, Micromorphology and plant macrofossil analysis of cattle dung from the Neolithic lake shore settlement of Arbon Bleiche 3: *Geoarchaeology*, v. 16, no. 6, p. 687-700.
- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G., and Tursina, T., 1985, *Handbook for Soil Thin Section Description*, Wolverhampton, Waine Research Publications, 152 p.:
- Carter, M. R., 1993, *Soil sampling and methods of analysis*, London, Lewis Publishers.
- Clark, A., 2000, *Seeing beneath the soil: prospecting methods in archaeology*. New edition London, Routledge.
- Cooke, N., Brown, F., and Phillpotts, C., 2008, *From Hunter Gatherers to Huntsmen. A history of the Stanstead landscape*, Oxford/Salisbury, Framework Archaeology.
- Courty, M. A., 2001, Microfacies analysis assisting archaeological stratigraphy, in P. Goldberg, Holliday, V. T., and Ferring, C. R., eds., *Earth Sciences and Archaeology*: New York, Kluwer, p. 205-239.
- Courty, M. A., Goldberg, P., and Macphail, R. I., 1989, *Soils and Micromorphology in Archaeology* (1st Edition), Cambridge, Cambridge University Press, Cambridge Manuals in Archaeology, 344 p.:
- Crowther, J., Macphail, R. I., and Cruise, G. M., 1996, Short-term burial change in a humic rendzina, Overton Down Experimental Earthwork, Wiltshire, England.: *Geoarchaeology*, v. 11(2), p. 95-117.
- De Coninck, F., 1980, Major mechanisms in formation of spodic horizons: *Geoderma*, v. 24, p. 101-128.
- Engelmark, R., and Linderholm, J., 1996, Prehistoric land management and cultivation. A soil chemical study, in Mejdahl, V., and Siemen, P., eds., *Proceedings from the 6th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology, Esbjerg 1993*, Volume Arkaeologiske Rapporter Number 1: Esbjerg, Esbjerg Museum, p. 315-322.
- , 2008, *Miljöarkeologi Människa och Landskap – en komplicerad dynamik. Projektet Öresundsförbindelsen. (Environmental Archaeology. Man and Landscape – a dynamic interrelation. The Öresund Fixed Link Project)*, MALMÖ, KULTURMILJÖ, 92 p.:
- Goldberg, P., and Macphail, R. I., 2006, *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Oxford, Blackwell Publishing, 455 p.:
- Linderholm, J., 2007, Soil chemical surveying: a path to a deeper understanding of prehistoric sites and societies in Sweden: *Geoarchaeology*, v. 22, no. 4, p. 417-438.
- Macphail, R. I., 1987, A review of soil science in archaeology in England, in Keeley, H. C. M., ed., *Environmental Archaeology: A Regional Review Vol. II*, Volume Occasional paper No. 1: London, Historic Buildings & Monuments Commission for England, p. 332-379.

- , 2011, Micromorphological Analysis of Road Construction Sediments, in 'An engineered Iron Age road, associated Roman use (Margary Route 64), and Bronze Age activity recorded at Sharpstone Hill, 2009', Malim, T. and Hayes, L.: *Transactions of the Shropshire and Historical Society*, v. 85, p. 53-55.
- Macphail, R. I., Crowther, J., Acott, T. G., Bell, M. G., and Cruise, G. M., 2003, The Experimental Earthwork at Wareham, Dorset after 33 years: changes to the buried LFH and Ah horizon: *Journal of Archaeological Science*, v. 30, p. 77-93.
- Macphail, R. I., Crowther, J., and Cruise, G. M., 2007, Micromorphology and post-Roman town research: the examples of London and Magdeburg., in Henning, J., ed., *Post-Roman Towns and Trade in Europe, Byzantium and the Near-East. New methods of structural, comparative and scientific methods in archaeology.*: Berlin, Walter de Gruyter & Co. KG, p. 303-317.
- Macphail, R. I., Crowther, J., and Macphail, G. M., 2011, Soil micromorphology, chemistry and magnetic susceptibility, in Ford, B. M., and Teague, S., eds., *Winchester - A City in the Making. Archaeological investigations between 2002 and 2007 on the sites of Northgate House, Staple Gardens and the former Winchester Library, Jewry St.*, Volume Oxford Archaeology Monograph No 12: Oxford, Oxford Archaeology, p. 376, CD Part 373.317 (Soil Micromorphology Report.pdf).
- Macphail, R. I., and Cruise, G. M., 1996, Soil micromorphology, in Bell, M., Fowler, P. J., and Hillson, S. W., eds., *The Experimental Earthwork Project 1960-1992*, Volume Research report 100: York, Council for British Archaeology, p. 95-107.
- , 2001, The soil micromorphologist as team player: a multianalytical approach to the study of European microstratigraphy, in Goldberg, P., Holliday, V., and Ferring, R., eds., *Earth Science and Archaeology*: New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, p. 241-267.
- Macphail, R. I., Cruise, G. M., Allen, M. J., Linderholm, J., and Reynolds, P., 2004, Archaeological soil and pollen analysis of experimental floor deposits; with special reference to Butser Ancient Farm, Hampshire, UK: *Journal of Archaeological Science*, v. 31, p. 175-191.
- Macphail, R. I., and Goldberg, P., 2010, Archaeological materials, in Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., eds., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*: Amsterdam, Elsevier, p. 589-622.
- Malim, T., and Hayes, L., 2011, An engineered Iron Age road, associated Roman use (Margary Route 64), and Bronze Age activity recorded at Sharpstone Hill, 2009: *Transactions of the Shropshire and Historical Society*, v. 85, p. 7-80.
- Murphy, C. P., 1986, *Thin Section Preparation of Soils and Sediments*, Berkhamsted, A B Academic Publishers.
- Romans, J. C. C., and Robertson, L., 1983, An account of the soils at North Mains, in 'Sites of the third millenium bc to the first millenium ad at North mains, Strathallan, Perthshire', by Barclay, G. J. : *Proceedings of the Society of Antiquities Scotland*, v. 113, p. 260-269.
- Stoops, G., 2003, *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*, Madison, Wisconsin, Soil Science Society of America, Inc., 184 p.:
- Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., 2010, *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths.*: Amsterdam, Elsevier, p. 720.
- Thirly, M., Galbois, J., and Schmitt, J.-M., 2006, Unusual phosphate concretions related to groundwater flow in a continental environment: *Journal of Sedimentary Research*, v. 76, p. 866-877.
- Viklund, K., Linderholm, J., and Macphail, R. I., 2013, Integrated Palaeoenvironmental Study: Micro- and Macrofossil Analysis and Geoarchaeology (soil chemistry,

magnetic susceptibility and micromorphology), in Gerpe, L.-E., ed., *E18-prosjektet Gulli-Langåker. Oppsummering og arkeometriske analyser*, Volume Bind 3: Bergen, Fagbokforlaget, p. 25-83.

Table 1: Bamble soil micromorphology and bulk samples and Soil Micromorphology counts

Monolith No.	Thin section	Relative depth	Layer	Bulk sample		MFT	SMT	Voids	Stones	Woody roots	Medium roots
8794	M8794A-B	0-50mm	ardmark soil		Mound 2	D2	1a-1b/2a1(2a2)-1a	35%	*	a	a
8794	M8794B	0-50mm	ardmark soil		Ditto	D1	1a/2a1-2a2-1a	35%	(*)	aa	a
9077	M9077A	25-80mm	L8	B	Mound 2 - Ditch	E3	1c(1b)	30%	ff	a	aa
9078	M9077A	80-95mm	L7	C	Ditto	F1	3a(1b,2a1)	35%			
9077	M9077B	95-120mm	L7		Ditto	E2	1b,2a1	40-50%			aaa
9077	M9077B	120-175mm	L1	D	Ditto	E1	1b/2a1(2a2)	45%			a
9287	M9287A	0-75mm	L4(2004)	B	Mound 2 make-up	C1	2a1,1a,1b	35-45%	*	a	
9287	M9287B	75-120mm	L2(2485)	C	Mound 2 buried soil	B3	2a1	30-40%	*(ff)	a	aa
9287	M9287B	120-140 mm	L2		Mound 2 buried soil	B2	1a(2a1,2a2)	20%	*	a	a
9287	M9287C	140-180mm	L2		Ditto	B1	1a,2a1,2a2	20%			aa
9287	M9287C	180-200 mm	L1	D	Mound 2 b-subsoil	A1	1b	30%	*	a	a
12929	M12929A	150-225mm	L8/L6or4?	B/C	Mound 1 base - b.soil	C3	1a,1b2a1,2a2	10-40%	fff/ff	aa	aa
12929	M12929B	225-300mm	L6or4/subsoil	C/D	Mound 1-b.soil	C2	1a(2a1)	55%	*	aa	aa
12930	M12929B	240(270)-300 mm	L6/L2 subsoil	D	Mound 1-b.soil	B1	2a1/1a	10-35%	*		a*
13145	M13145A	0-75mm	L7	E	Hulvei - holloway fill	G1	6b,5a	55%	ff	aaaa	a
13146	M13145A	0-75mm	L4		Hulvei - holloway fill	F5	5a(5b,6a,6b)	20%	*	aaa	aa
13145	M13145B	75-150mm	L4/L3	D	Hulvei - holloway fill	F4	5a(5c)/5a(5b)	30%	f	aaa	aa
13145	M13145C	150-225mm	L3/L2	C	Hulvei - holloway fill	F3	5a(5b)	25%	ff/*	aaa	aa
13145	M13145	225-255 mm	L2/Subsoil		Hulvei - holloway fill	F2	5a(5b)5c	10-30%	f	aa	aa

	D										
13145	M13145 D	255-300 mm	L2/Subsoil	B	Hulvei - holloway fill	F1	4a,4b	35%	f(ff)	aaaaa	aa
6657	bulk soil only		Cemented Bhs	A	Stone Age site -						
6657	M6657A	150-225mm	Bhs2 horizon	B	Small stone line	G1	7a(7b)	45%	ff		a*
6657	M6657B	225-300mm	Bs horizon	C	Lower subsoil	G2	8a,7a(7b)	45%	*		

<i>Table 1, cont.</i>											
Monolith	Thin	Fe-fine	Plant	Diatoms	Charcoal	Fe-Dung	Fungal	Arb.Myc h	Fine clay	Dusty/M at	Sedim.
No.	section	roots	remains			trace	sclerotia		coats.	coats	layers
8794	M8794A- B	a			a					aa	
8794	M8794B	a			a-aa	a*			a-1	aa	
9077	M9077A	aa			aaa		a-1		(a-1)	aa	aaaaa
9078	M9077A			aaa	a*						aaaaa
9077	M9077B	(aaa)	a		a*						aaaaa
9077	M9077B	a			a				aa	(aa)	
9287	M9287A	a			aaa				a*		
9287	M9287B				aaa(aaaa)		a*		a*		
9287	M9287B	aa			aaa		a*				
9287	M9287C	aa			aaa					a*	
9287	M9287C				a*					a*	
12929	M12929 A	aa			aaa				a*		
12929	M12929B	aa			aaa				a		
12930	M12929B	a*			a*(aaa)	a*?			a*		
13145	M13145 A	a	aa		(aa)						
13146	M13145 A	aa			a	a*?			a	aaaa	(massive)
13145	M13145B	aa			aaa	a*?			a	aaa	(massive)
13145	M13145C	aa	aa		aa	a			a	aaa	(massive)
13145	M13145 D	aa	aaaaa	a	a	aaa		(aa)	a	a	(aaaaa)
13145	M13145 D	aa	aaa		aa	a*		a*	(a*)	aa	(aaaaa)
6657											
6657	M6657A				a*		a*				
6657	M6657B				a*						

<i>Table 1, cont.</i>										
Monolith	Thin	Amorph.	O-M	Fe-P?	Thin	Broad	V thin	V thin	Thin	Broad
No.	section	iron	sesqui.	Impreg	burrows	burrows	org. excr	OM excr.	O-M excr.	O-M excr.
8794	M8794A-B	aa			aaa	aaa	a		aaa	Part-weld
8794	M8794B	aa			aaa	aaaa	a		aaa	Part-weld
9077	M9077A	aaaa			aaaaa	aa	a	aa	aaa	aa
9078	M9077A	aa			aaaaa	aaa		aaaaa	aaa	aaa
9077	M9077B	aaa			aaaaa	aaa		aaaaa	aaa	aaa
9077	M9077B	aaaa		a	aaa				aaa	aaa
9287	M9287A	aaa			(aaaa)	(aaaa)	a*		aaaa	PartTot-Excr.
9287	M9287B	aaa			(aaaa)	(aaaa)	a*		aaaa	Total-Excr.
9287	M9287B	aaaa			aaa	aaa	aaa		aaaa	aaaa
9287	M9287C	aaaa			aaa	aaa	aaa		aaaa	(part-weld)
9287	M9287C	aaa			aaa	aaa	aa			(welded)
12929	M12929A	aa			aaaa	aaaa	a*	aaa	aaaaa	aaaa
12929	M12929B	aa			aaaaa	aaaaa		aaa	aaaaa	aaa
12930	M12929B	a*(aaa)			aaaaa(0)	aaaaa(0)		aaa(0)	aaaaa(0)	aaaa(weld)
13145	M13145A	a*					aaaa			
13146	M13145A	aa			aaaa		aaaa			
13145	M13145B	aaaaa/aaaa			aaa		aaaa			Part-Weld
13145	M13145C	aaaa			aaa		aaaa			Part-Weld
13145	M13145D	aaa			aaa	aa	aaaaa	aaa		
13145	M13145	aa			aaa	aaa	aaa	aaa		

	D									
6657										
6657	M6657A		aaaaa					aaaaa		
6657	M6657B		aaaaa					aaaaa	a	

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

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

Table 2: Bamble; ‘five parameter’ analysis of bulk subsamples

Sample	MSlf	MS550lf	CitP	CitPOI	PQuota	LOI
<i>Mound 2</i>						
8794 B (ardmark soil)	34	54	37	70.6	1.91	4
9077 B (L8)	17	216	23.9	88.4	3.7	7.8
9077 C (L7)	9	201	40.7	148.9	3.66	11.2
9077 D (L1)	23	820	45.1	99.1	2.2	5.6
9287 B (L1)	36	155	37	65.1	1.76	3.8
9287 C (L2)	35	467	32.1	69.3	2.16	4.8
9287 D (L3)	11	51	61.3	86.4	1.41	3.9
<i>Mound 1</i>						
12929 B (L8)	56	101	23.4	50.8	2.17	3.1
12929 C (L6)	55	159	33.8	54.8	1.62	3.3
12929 D (L13)	53	135	66.4	78.3	1.18	2.9
<i>Trackway</i>						
13145 E (L4)	27	93	55.9	50.7	0.91	3.5
13145 D (L3)	27	80	61.1	86.2	1.41	6.1
13145 C (L2)	5	8	46.7	81.8	1.75	2.5
13145 B (Subsoil)	9	12	71	98.2	1.38	2.1
<i>Hydal 7</i>						
xA	54	129	12	12.5	1.08	3
xB	20	29	9.8	21.1	2.15	2
xC	15	24	16	30.6	1.96	2

Low frequency magnetic susceptibility (MS); 2% citric acid extractable phosphate P₂O₅ (P); loss on ignition (LOI) at 550°C

Table 2: Bamble: soil micromorphology descriptions and preliminary interpretations

Microfacies type (MFT)/Soil microfabric type (SMT)	Sample No.	Depth (relative depth) Soil Micromorphology (SM)	Preliminary Interpretation and Comments
		SM: heterogeneous; <i>Microstructure: Coarse Mineral: C:F, ; Coarse Organic and Anthropogenic: Fine Fabric: as below; Pedofeatures:</i>	
			<i>Mound 2</i>
MFT D2/SMT 1a-1b/2a1(2a2)-1a	M8794A	0-50mm SM: heterogeneous and similar to M8794B, but with dominant weakly humic brown loam (SMT 2a1), very few humic loam (SMT 2a2), common grey loam (SMT 1a) and few areas of mixed-in loamy silt (SMT 1b); <i>Microstructure: as M8794B; Coarse Mineral: C:F, as M8794B with very few sharp edge iron nodules and granitic gravel (2-3mm); Coarse Organic and Anthropogenic: rare charcoal (max 2mm) are concentrated in weakly humic silt loam areas; rare medium to fine woody roots (max 3mm), with rare fine and medium ferruginised root traces; Fine Fabric: as below; Pedofeatures: Textural: occasional matrix intercalations throughout, and matrix coated closed vughs; Amorphous: abundant fine to medium size iron impregnations and root mineralisations; Fabric: many thin burrows, abundant coarse mixing of humic brown loam into grey silt loam, with upwards</i>	“Ardmark soil” lateral sample Heterogeneous and similar to M8794B, but with dominant weakly humic brown loam, very few humic loam, common grey loam and few areas of mixed-in loamy silt. Very few sharp edge iron nodules and granitic gravel (2-3mm) occur, alongside rare charcoal (max 2mm) are concentrated in weakly humic silt loam areas, and rare medium to fine woody roots (max 3mm), with rare fine and medium ferruginised root traces. There are occasional matrix intercalations throughout, and matrix coated closed vughs abundant fine to medium size iron impregnations and root mineralisations, many thin burrows, abundant coarse mixing of humic brown loam into grey silt loam, with upwards occasional broad burrow mixing of grey

		occasional broad burrow mixing of grey silt loam/loamy silt (mound make up) along diffuse old land surface/mound boundary(?); <i>Excrements</i> : rare very thin organic excrements (now ferruginised in root channels), many thin organo-mineral excrements in chambers and overall ‘welded microfabric’(?)	silt loam/loamy silt (mound make up) along diffuse old land surface/mound boundary(?), and rare very thin organic excrements (now ferruginised in root channels), many thin organo-mineral excrements in chambers and overall ‘welded microfabric’(?). <i>Similar to M8794B a complicated land use and post-depositional history is evident. No clear ardmak ‘fill’ is present in this lateral sample, although small amounts of humic soil and charcoal concentrations still occur. The lower Ap/ploughed Bw horizon again shows structural collapse perhaps associated with wet ploughing conditions. This soil sample also shows fine channel evidence of becoming vegetated after ploughing, perhaps inferring a change of land use before mound construction. In addition, it is possible that in both samples the soil was at least partially truncated before mound construction, and at M8794B only the base of ardmak is left. The base of the subsoil make up of the mound has been burrow-worked into the top of the remains of the buried soil (cf Overton Down).</i>
MFT D1/SMT 1a/2a1-2a2-1a	M8794B	0-50mm SM: heterogeneous with dominant greyish silt loam (SMT 1a – with traces of mixed 1b), with frequent weakly humic and patchy humic brown silt loam	“Ardmark soil” Heterogeneous with dominant greyish silt loam (with traces of mixed loamy silt), with frequent weakly humic and patchy

	<p>(SMT 2a1 and 2a2, respectively) and further upwards burrow mixing of the greyish silt loam; <i>Microstructure</i>: massive, channel, chamber and open vughy, 35% voids, fine to medium channels, chamber and open vughs, with very few examples of polyconcave closed vughs (throughout and in areas of SMT 2a – collapsed structures?); <i>Coarse Mineral</i>: C:F, as below in M9287), stone free with very few examples of fine gravel size sharp-edge iron nodules (max 3mm); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: occasional medium to fine woody roots (max 3mm), with rare fine and medium ferruginised root traces; rare fine charcoal (max 1.5mm) throughout, with occasional fine charcoal (max 3mm) in humic silt loam areas, including some weakly ferruginised charcoal; very fine charcoal concentrations and possible trace amounts of humified amorphous organic matter in humic silt loam areas (dung traces?); <i>Fine Fabric</i>: as below; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: occasional matrix intercalations throughout, with many in brown silt loam areas, and which are associated with thin matrix pans (35-200µm thick and >2mm in extent – some found at the base of broad burrow fills) and matrix coated closed vughs; example of laminated clay papule in grey silt loam (upper part of thin section); <i>Amorphous</i>: abundant fine to medium size iron impregnations and root mineralisations; amorphous organic matter also ferruginised; <i>Fabric</i>: many thin burrows, abundant coarse mixing of humic brown loam into grey silt loam, with upwards many broad burrow mixing of grey silt loam</p>	<p>humic brown silt loam and further upwards burrow mixing of the greyish silt loam; stone free with very few examples of fine gravel size sharp-edge iron nodules (max 3mm). There are fine to medium channels, chamber and open vughs, with very few examples of polyconcave closed vughs. Occasional medium to fine woody roots (max 3mm), with rare fine and medium ferruginised root traces; rare fine charcoal (max 1.5mm) throughout, with occasional fine charcoal (max 3mm) in humic silt loam areas, including some weakly ferruginised charcoal; very fine charcoal concentrations and possible trace amounts of humified amorphous organic matter in humic silt loam areas (dung traces?), occur. Pedofeatures are made up of occasional matrix intercalations throughout, with many in brown silt loam areas, and which are associated with thin matrix pans (35-200µm thick and >2mm in extent – some found at the base of broad burrow fills) and matrix coated closed vughs; example of laminated clay papule in grey silt loam (upper part of thin section), abundant fine to medium size iron impregnations and root mineralisations; amorphous organic matter also ferruginised, many thin burrows, abundant coarse mixing of humic brown loam into grey silt loam,</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		(mound make up) along diffuse old land surface/mound boundary; <i>Excrements</i> : rare very thin organic excrements (now ferruginised in root channels), many thin organo-mineral excrements in chambers (humic silt loam with abundant thin excrements), and overall ‘welded microfabric’(?)	with upwards many broad burrow mixing of grey silt loam (mound make up) along diffuse old land surface/mound boundary, and rare very thin organic excrements (now ferruginised in root channels), many thin organo-mineral excrements in chambers (humic silt loam with abundant thin excrements), and overall ‘welded microfabric’(?). <i>Moderately diffuse boundary(boundaries) between 1) grey silt loam subsoil Bw horizon, which has slaking, collapsed features of possibly being ploughed under wet soil conditions, and 2) charcoal and dung(?) manured humic Ap horizon. Soil sequence is complicated by 3) upper mixing with probable mound-make soil (subsoil with example of clay papule – see M9287A), and broad burrowing where lower fills are characterised by matrix infills and panning. Humic Ap also characterised by thin excrements and closed vughs in places.</i>
MFT E3/SMT 1c(1b)	M9077A	25-95mm 25-80 mm SM: homogeneous very weakly humic loamy silt (SMT 1c); <i>Microstructure</i> : massive with diffuse horizontal bedding/fissuring, 30% voids, fissures and coarse cracking, fine chambers and channels; <i>Coarse Mineral</i> : C:F, as SMT 1, with frequent coarse sand and fine gravel size subsoil SMT 1b clasts, sharp edge iron nodules and granite (max	L8 Homogeneous very weakly humic loamy silt, with frequent coarse sand and fine gravel size subsoil clasts, sharp edge iron nodules and granite (max 3mm), characterised by diffuse horizontal bedding/fissuring. There are occasional fine roots and many charcoal – some iron-stained (max 2mm), example of fungal

<p>MFT F1/SMT 3a (1b,2a1)</p>		<p>3mm); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: occasional fine roots and many charcoal – some iron-stained (max 2mm), example of fungal sclerotium; <i>Fine Fabric</i>: as SMT 1b, with trace of humic staining; <i>Pedofeatures: Textural</i>: trace of papules, occasional muddy pans; <i>Amorphous</i>: abundant fine mottling, with weakly formed iron impregnative pan towards the base of this unit; <i>Fabric</i>: very abundant thin horizontal fissuring, many thin and occasional broad burrows; <i>Excrements</i>: rare very thin organic excrements, occasional very thin organo-mineral excrements, many thin and occasional broad excrements. Moderately sharp horizontal boundary</p> <p>80-95 mm SM: heterogeneous as below (patchy SMT 1b and 2a1) but with dominant areas of bedded brown humic diatomaceous clay (SMT 3a); <i>Microstructure</i>: relict bedded, now mainly pelley, with fine subangular blocky, 35% voids, very fine channels, chambers, with poorly accommodated planar voids; <i>Coarse Mineral</i>: C:F, SMT 3a=10:90 ; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: rare trace of fine charcoal and blackened plant fragments, and rare ferruginised roots; with very abundant coarse spores(?); <i>Fine Fabric</i>: SMT 3a: cloudy brown (PPL), low interference colours (open porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), greyish brown (OIL), organic stained, with very abundant very fine amorphous organic matter, abundant charred very</p>	<p>sclerotium. Pedofeatures are composed of: trace of papules, occasional muddy pans, abundant fine mottling, with weakly formed iron impregnative pan towards the base of this unit, very abundant thin horizontal fissuring, many thin and occasional broad burrows, and rare very thin organic excrements, occasional very thin organo-mineral excrements, many thin and occasional broad excrements. Moderately sharp horizontal boundary <i>Minerogenic waterlaid ditch silting, made up of eroded mound ‘colluvium’ and ditchside collapse. Local soil/mound material includes charcoal relict of the landscape’s land use.</i></p> <p>L7 Heterogeneous as below (patchy minerogenic silts and weakly humic soil) but with dominant areas of bedded brown humic diatomaceous clay. There is a rare trace of fine charcoal and blackened plant fragments, and rare ferruginised roots, and with very abundant coarse spores(?). Occasional ferruginised plant remains and ped hypocoatings, very abundant very thin burrows, many thin and broad burrows, with very abundant very thin and many thin and broad organo-mineral excrements, were found. <i>A period of stasis and total(?) lack of disturbance locally is recorded by a</i></p>
-----------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>fine OM, many diatoms, with rare pollen/spores/fungal material; <i>Pedofeatures</i>: <i>Amorphous</i>: occasional ferruginised plant remains and ped hypocoatings; <i>Fabric</i>: very abundant very thin burrows, many thin and broad burrows; <i>Excrements</i>: as below.</p>	<p><i>standing water fill where a humic diatomaceous clay slowly accumulated (peats in Barrow ditches – cf Stanstead airport). Later burrowing has partially fragmented and worked this layer.</i></p>
<p>MFT E2/SMT 1b, 2a1</p>	<p>M9077B</p>	<p>95-175mm 95-120 mm SM: heterogeneous with dominant fine charcoal-rich weakly humic soil (SMT 2a1) and minerogenic loamy silt (SMT 1b); <i>Microstructure</i>: massive, microlaminated in places, pelley (microaggregated), with fine subangular blocky; 40%-50% voids, poorly accommodated planar voids, fine channels and chambers; <i>Coarse Mineral</i>: C:F, as SMT 1 and 2; stone-free, but with sand-size subsoil C horizon loamy silt clasts; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: many partially ferruginised roots, with rare sometimes horizontally oriented ferruginised plant fragments and other plant fragments, and trace of fine charcoal; <i>Fine Fabric</i>: as SMT 1b and 2a1); <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: very abundant loamy silt pans (~5mm thick when not burrowed); <i>Amorphous</i>: many examples of ferruginised plant remains/roots; <i>Fabric</i>: very abundant very thin and thin burrows and many broad burrows; <i>Excrements</i>: very abundant very thin (pelley microaggregates) and many thin and broad organo-mineral excrements. Irregular burrowed boundary</p>	<p>L7 Heterogeneous with dominant fine charcoal-rich weakly humic soil and minerogenic loamy silt; stone-free, but with sand-size subsoil C horizon loamy silt clasts. There are many partially ferruginised roots, with rare sometimes horizontally oriented ferruginised plant fragments and other plant fragments, and trace of fine charcoal. Very abundant loamy silt pans (~5mm thick when not burrowed), many examples of ferruginised plant remains/roots, very abundant very thin and thin burrows and many broad burrows; <i>Excrements</i>: very abundant very thin (pelley microaggregates) and many thin and broad organo-mineral excrements, were counted. Irregular burrowed boundary <i>Originally mainly minerogenic (lower subsoil C horizon) waterlaid ditch sediment fills, but then strongly affected by acidophyle mesofauna burrowing, mixing in other topsoil components.</i> L1: Mainly homogeneous with weakly humic silt loam, but including very few</p>
<p>MFT E1/SMT 1b/2a1 (2a2)</p>		<p>120-175 mm SM: mainly homogeneous with weakly humic silt</p>	

		<p>loam (SMT 2a1), but including very few humic silt loam soil (SMT 2a2), but diffusing upwards into elutriated/clean silts (SMT 1b); <i>Microstructure</i>: massive, developing prismatic and subangular blocky, 45% voids, fine channels and vughs with very poorly accommodated planar voids; <i>Coarse Mineral</i>: C:F, as below, stone-free; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: trace of fine charcoal with 2mm-size example near junction of L1-L7, where occasional medium and fine roots are concentrated (max 5mm), with possible example of burned granite sand; <i>Fine Fabric</i>: as below; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: occasional thin void and channel infills of fine clay (well-oriented yellow clay), with occasional intercalations/weak matrix panning upwards; <i>Amorphous</i>: rare fine yellowish amorphous iron-phosphate(?) nodules, and abundant fine iron impregnative mottles/nodules, with rare root ferruginisation; <i>Fabric</i>: many thin burrows, diminishing upwards; <i>Excrements</i>: many thin and broad organo-mineral excrements.</p>	<p>humic silt loam soil, but diffusing upwards into elutriated/clean silts. Stone-free with a trace of fine charcoal with 2mm-size example near junction of L1-L7, where occasional medium and fine roots are concentrated (max 5mm), with possible example of burned granite sand. There are occasional thin void and channel infills of fine clay (well-oriented yellow clay), with occasional intercalations/weak matrix panning upwards, rare fine yellowish amorphous iron-phosphate(?) nodules, and abundant fine iron impregnative mottles/nodules, with rare root ferruginisation, many thin burrows, diminishing upwards, and many thin and broad organo-mineral excrements.</p> <p><i>Partially bioworked weakly humic soil fill(?) with small inclusions of humic soil, probably recording early soil infilling of the ditch with local 'topsoil'. Little charcoal evidence of occupation. Secondary features of fine clay inwash record waterlaid ditch silting and clayey silting characterising Layer 7 above. Of further note are yellowish nodular formations suggesting iron-phosphate migration into this Layer 1. Pale colours and ferruginous mottling also record waterlogging here.</i></p>
MFT C1/SMT 2a1,	M9287A	0-75mm	L4(2004)

1a and 1b		<p>SM: very heterogeneous with common weakly humic brown silt loam (SMT 2a1) and greyish brown silt loam (SMT 1a), with upwards, increasingly frequent clasts of grey silt loam (SMT 1b – subsoil L1, with coarse clasts of original layered and laminated sediment – max 10mm); <i>Microstructure</i>: massive, channel and chamber microstructure, 35-45% voids, chambers, fine channels with medium (3mm) root channels, <i>Coarse Mineral</i>: C:F, as below, with few gravel and gravel-size subsoil clasts (max 10mm); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: many fine charcoal (max 3 mm), rare ferruginised fine roots, with rare woody root remains, with rare trace of burned (calcined?) sand and gravel; <i>Fine Fabric</i>: as below, with SMT 1b: dusty very pale greyish brown to grey (PPL), XPL as below, grey (OIL), minerogenic; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: trace of fine clay infillings in humic soil burrow – now ferruginised; <i>Amorphous</i>: many fine nodular impregnations and ferruginisation of roots; <i>Fabric and Excrements</i>, as below, with partial total excremental (and welded) microfabric.</p>	<p>Very heterogeneous with common weakly humic brown silt loam and greyish brown silt loam, with upwards, increasingly frequent clasts of grey silt loam (subsoil L1, with coarse clasts of original layered and laminated sediment – max 10mm). There are many fine charcoal (max 3 mm), rare ferruginised fine roots, with rare woody root remains, with rare trace of burned (calcined?) sand and gravel. A trace of fine clay infillings in a humic soil burrow (now ferruginised), many fine nodular impregnations and ferruginisation of roots, and with <i>Fabric and Excrement Pedofeatures</i>, as below (L2), with a partial total excremental (and welded) microfabric. <i>This is the biomixed junction of the mound make up of subsoil, topsoil and occupation materials – charcoal, with the buried soil.</i></p>
MFT B3/SMT 2a1	M9287B	<p>75-140mm 75-100(120) mm SM:; <i>Microstructure</i>: massive, channel microstructure, 30-40% voids upwards, fine channel, open vughs and small chambers; <i>Coarse Mineral</i>: C:F, as below, with very few gravel, but at 100-120 mm there are frequent angular gravel – max 3mm) – same layer as abundant charcoal (max 4mm); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: many</p>	<p>L2(2485) Essentially homogeneous weakly humic brown silt loam with very few gravel, but at 100-120 mm there are frequent angular gravel – max 3mm) – same layer as abundant charcoal (max 4mm). Here many fine charcoal with concentration of more coarse charcoal is present at 165-185mm. There are occasional medium</p>

<p>MFT B2/SMT 1a (2a1 and 2a2)</p>		<p>fine charcoal with concentration of more coarse charcoal at 165-185mm; with occasional medium roots, some moderately iron-stained, and trace of fungal sclerotia; <i>Fine Fabric</i>: SMT 2a1, as below (SMT 1a), dusty and finely speckled brown (PPL), pale brown (OIL), weakly humic stained with occasional very fine charcoal (humic patches with possible pollen grains present – BL study in 2a2); <i>Pedofeatures</i>: <i>Amorphous</i>: many impregnative fine iron nodules, and partial root staining; <i>Fabric</i>: abundant diffuse thin and broad burrows; <i>Excrements</i>: trace of very thin organic excrements, very abundant thin (~1mm) organo-mineral excrements (some mammilated), with overall semi-total excremental microfabric. (100-120 mm – charcoal-rich layer) Diffuse L2/L1boundary 120-140 mm SM: heterogeneous with very dominant greyish brown silt loam SMT 1a and frequent weakly humic brown silt loam SMT 2a1 (and moderately humic SMT 2a2); <i>Microstructure</i>: fine channel microstructure, 20% voids, fine channels with semi-collapsed channels and vughs; <i>Coarse Mineral</i>: C:F (limit at 10µm) 60:40, overall fine silt matrix with medium and coarse silt, moderately poorly sorted with fine, medium and coarse sands and heterogeneous with very dominant greyish brown silt loam SMT 1a and frequent weakly humic brown silt loam SMT 2a1 (and moderately humic – often angular clasts, with quartz, quartzite, feldspar, and granitic and metamorphic rock fragments; very few</p>	<p>roots, some moderately iron-stained, and trace of fungal sclerotia throughout. Many impregnative fine iron nodules, and partial root staining, abundant diffuse thin and broad burrows, and a trace of very thin organic excrements, very abundant thin (~1mm) organo-mineral excrements (some mammilated), with overall semi-total excremental microfabric, were recorded. Diffuse L2/L1boundary <i>A difficult layer to fully interpret, which is composed of subsoil clasts, and a coarse charcoal concentration. Part of the mixing is due to burrowing between the overlying mound and the buried soil.</i> Heterogeneous with very dominant greyish brown silt loam and frequent weakly humic brown silt loam with moderately humic silt loam variants, as soil clasts. There is a trace of fungal sclerotia, many fine charcoal (max 1.3mm) – some iron stained, occasional ferruginised very fine roots, rare partially ferruginised medium roots and ‘fresh’ to weakly iron stained woody roots (max 1.5mm). Abundant iron impregnative nodular and rare hypocoating formations – ‘humic’ soil in burrows and very fine roots often ferruginised along with very fine humified amorphous organic fragments, many thin (1mm) and</p>
----------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		sharp-edge sand-size iron nodules and silt-size micas; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i> : trace of fungal sclerotia, many fine charcoal (max 1.3mm) – some iron stained, occasional ferruginised very fine roots, rare partially ferruginised medium roots and ‘fresh’ to weakly iron stained woody roots (max 1.5mm); <i>Fine Fabric</i> : SMT 1a: dusty and finely speckled greyish brown (PPL), very low interference colours (close porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), pale yellow (OIL), very weak humic staining with many very fine charred and amorphous organic matter; <i>Pedofeatures</i> : <i>Amorphous</i> : abundant iron impregnative nodular and rare hypocoating formations – ‘humic’ soil (SMT 2a) in burrows and very fine roots often ferruginised along with very fine humified amorphous organic fragments; <i>Fabric</i> : many thin (1mm) and abundant broad burrows; <i>Excrements</i> : many very thin (once-organic?), abundant thin and broad but now mainly welded organo-mineral excrements (possible mammilated relicts excrements).	abundant broad burrows, and many very thin (once-organic?), abundant thin and broad but now mainly welded organo-mineral excrements (possible mammilated relicts excrements), were recorded. <i>Biologically worked remains of soils possibly associated with clearance and cultivation – iron-stained charcoal being of settlement waste/manuring origin.</i>
MFT B1/SMT 1a, 2a1, 2a2	M9287C	140-200mm 140-180 mm SM: moderately heterogeneous with humic and weakly humic brown silty loam variants (SMT 2a1 and 2a2) and greyish brown silt loam (SMT 1a); <i>Microstructure</i> : as above; <i>Coarse Mineral</i> : C:F, as above, gravel free, with few coarse sand-size sharp edge iron nodules; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i> : many charcoal – commonly iron-stained (max 3mm), with occasional iron-	L2 Moderately heterogeneous with humic and weakly humic brown silty loam variants and greyish brown silt loam; gravel free, with few coarse sand-size sharp edge iron nodules. There are many charcoal – commonly iron-stained (max 3mm), with occasional iron-stained/replaced fine and medium roots. Pedofeatures are, as above (M9287B).

MFT A1/SMT 1b		<p>stained/replaced fine and medium roots; <i>Fine Fabric</i>: as above; <i>Pedofeatures</i>: as above. Clear slightly burrowed boundary.</p> <p>180-200 mm SM: homogeneous grey minerogenic loamy silt (SMT 1b); <i>Microstructure</i>: massive, fine channel and vughy, 30% voids, fine to medium channels, semi-polyconcave vughs and small chambers; <i>Coarse Mineral</i>: C:F, as SMT 1, but very dominant fine and medium silt with fine sands and very few gravel (max 4mm) and sand-size sharp edge iron nodules; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: rare fine and medium woody roots, weakly to strongly ferruginised, and trace of fine charcoal; <i>Fine Fabric</i>: as SMT 1b; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: trace of dusty clay/matrix void coatings; <i>Amorphous</i>: many but generally moderate impregnative iron staining and ferruginisation of roots, and staining of charcoal; <i>Fabric</i>: partially collapsed and welded microfabric, and embedded grains, with many thin and broad burrow traces; <i>Excrements</i>: occasional thin organo-mineral excrements in small chambers.</p>	<p>Clear slightly burrowed boundary. <i>Burrow mixed remains of moderately humic topsoil influenced by human activity, possibly originally clearance and cultivation. Iron-stained charcoal more likely to be of settlement waste/manuring origin.</i></p> <p>L1 Homogeneous grey minerogenic loamy silt, with very few gravel (max 4mm) and sand-size sharp edge iron nodules. There are rare fine and medium woody roots, weakly to strongly ferruginised, and trace of fine charcoal. Pedofeatures are composed of trace of dusty clay/matrix void coatings, many but generally moderate impregnative iron staining and ferruginisation of roots, and staining of charcoal, partially collapsed and welded microfabric, and embedded grains, with many thin and broad burrow traces, and occasional thin organo-mineral excrements in small chambers. <i>Natural moderately well, sorted loamy silt, which was finely rooted originally, but minor collapse of structure (compaction?) under wet/moist conditions – possible mound-induced compaction effect.</i></p>
MFT C3/SMT 1a, 1b, 2a1,2a2	M12929A	<p>150-225mm SM: very heterogeneous with dominant grey silt</p>	<p>Mound 1 L8-L6 very heterogeneous with dominant grey</p>

		<p>loam soil (SMT 1a) and coarse fragments of sediment/subsoil loamy silt (SMT 1b) increasingly upwards, with very compact areas of very fine charcoal-rich weakly humic and humic brown silt loam and as broad burrow fills (SMT 2a1 and 2a2); <i>Microstructure</i>: massive with areas of fine subangular blocky and crumb, 10-40% voids, channels, chambers and poorly accommodated planar voids; <i>Coarse Mineral</i>: C:F, as below, with frequent gravel, becoming common (upwards) gravel size subsoil clasts, with granitic rock fragments up to 6mm in size; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: occasional roots including woody root traces and ferruginised roots, with many fine charcoal (max 1.5mm) and possible burned granite; <i>Fine Fabric</i>: as below; <i>Pedofeatures: Textural</i>: trace rare papule inclusions; <i>Amorphous</i>: occasional fine sharp edge nodules and occasional fine impregnative iron staining; <i>Fabric</i>:, abundant thin and many very thin and abundant broad burrows; <i>Excrements</i>: trace of very thin organic excrements, many very thin, very abundant thin and abundant broad organo-mineral excrements.</p>	<p>silt loam soil and coarse fragments of sediment/subsoil loamy silt increasingly upwards, with very compact areas of very fine charcoal-rich weakly humic and humic brown silt loam and as broad burrow fills. There are frequent gravel, becoming common (upwards) gravel size subsoil clasts, with granitic rock fragments up to 6mm in size, and occasional roots including woody root traces and ferruginised roots, with many fine charcoal (max 1.5mm) and possible burned granite. A trace of papule inclusions, occasional fine sharp edge nodules and occasional fine impregnative iron staining, abundant thin and many very thin and abundant broad burrows, and trace of very thin organic excrements, many very thin, very abundant thin and abundant broad organo-mineral excrements, was found. <i>Diffuse boundary between subsoil clast-rich mound make up and buried cultural soil material, because of intensive burrowing (cf Overton Down). Some very compact areas of cultural soil with embedded gravel may testify to dumping spreads of soil make up which were compacted by trampling during mound construction (poorly stable soil – cf Strathallan).</i></p>
MFT C2/SMT	M12929B	225-300mm	L8(L6)

		<p>0.5mm – some iron-stained) in brown loam, with a trace amount of burned sand and patchy once-humic iron-stained soil; <i>Fine Fabric</i>: as below; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: example of fine clay void coating (now iron-stained); <i>Amorphous</i>: trace of iron staining generally, with many iron-stained materials in brown loam; <i>Fabric</i>: very abundant thin and very thin burrows in overall very broad burrow within subsoil Layer 2; <i>Excrements</i>: many very thin, very abundant thin and abundant broad organo-mineral excrements in burrow-mixed grey loam subsoil, while the brown loam shows a welded microfabric.</p>	<p>brown loam, with a trace amount of burned sand and patchy once-humic iron-stained soil. An example of fine clay void coating (now iron-stained) is present in the brown loam (L6). There is a trace of iron staining generally, with many iron-stained materials in brown loam, with very abundant thin and very thin burrows in overall very broad burrow within subsoil Layer 2, and many very thin, very abundant thin and abundant broad organo-mineral excrements in burrow-mixed grey loam subsoil, while the brown loam shows a welded microfabric.</p> <p><i>Complicated junction between subsoil Bw horizon silt loam and strongly burrowed in mound soil, with only small area of relict occupation Ap horizon (?) soil left. The charcoal, iron-stained charcoal, finely fragmented very fine charcoal and iron staining of possible amorphous manuring material may record cultivation soils.</i></p>
			Trackway
MFT G1/SMT 6b, 5a	M13145A	<p>0-75mm 0-25 mm Characterised by large pebble (>15mm), open (55% voids - channels), organic fine soil rich in very fine charcoal (SMT 6b), and abundant woody roots, with little iron staining; abundant very thin and thin organic excrements.</p>	<p>L7 Characterised by large pebble (>15mm), open, organic fine soil rich in very fine charcoal, and abundant woody roots, with little iron staining; abundant very thin and thin organic excrements, present. <i>Conifer (?) woodland Moder humus ('Fermentation' superficial humus</i></p>

<p>MFT F5/SMT 5a (5b,6a,6b)</p>		<p>25-75mm SM: As below, but with very few channel fills of humic soil (SMT 6a and 6b), with diminishing iron mottling and iron depleted massive sediment becoming very dominant; 20% voids, with relict polyconcave vughs being present, few gravel size (max 2-3mm) granite and subsoil clasts, rare fine charcoal (max 2mm), and many woody, often ferruginised root traces; SMT 6a: very dark reddish brown (PPL), opaque/isotropic (XPL), brown (OIL), humic silts; SMT 6a: black (PPL), isotropic (XPL), black (OIL), organic with very abundant very fine charcoal. <i>Pedofeatures: Textural:</i> rare trace of fine clay void infills and papule fragments; abundant matrix concentrations; <i>Amorphous:</i> occasional iron stained plant remains (and trace of channel hypocoatings) including very thin organic excrements; <i>Fabric:</i> abundant thin burrows: <i>Excrements:</i> abundant very thin organic excrements.</p>	<p><i>horizon) formation on exposed, truncated minerogenic trackway silts. Evidence of fires affecting woodland is in the form of very fine charcoal in humus.</i> L4 As below, but with very few channel fills of humic soil, with diminishing iron mottling and iron depleted massive sediment becoming very dominant; relict polyconcave vughs are present, and few gravel size (max 2-3mm) granite and subsoil clasts, rare fine charcoal (max 2mm), and many woody, often ferruginised root traces, were noted. <i>Probably truncated upper part of trackway silts, which still show relict features of slurry formation (polyconcave vughs, clayey and matrix textural pedofeatures). Fewer subsoil clasts are present (less erosion?) and sediment was probably semi-permently water saturated – hence iron-depleted character compared to iron mottled layers below.</i></p>
<p>MFT F4/SMT 5a(5c)/5a(5b)</p>	<p>M13145B</p>	<p>75-150mm As below, but with rare little weathered woody roots, more coarse charcoal, some ferruginised (max >4mm), increased (very abundant) ferruginisation of sediment upwards (L4), including staining of amorphous organic matter rich fine fabric (dung residue rich?), with very few examples of coarse clasts and sand and gravel areas (probable root channel fill).</p>	<p>L4/L3 As below, but with rare little weathered woody roots, more coarse charcoal, some ferruginised (max >4mm), increased (very abundant) ferruginisation of sediment upwards (L4), including staining of amorphous organic matter rich fine fabric (dung residue rich?), with very few examples of coarse clasts and sand and</p>

			<p>gravel areas (probable root channel fill). <i>Traffic continued to produce massive roadway silts, but very much mineralisation here – iron-replacing organic matter, causing marked mottling. It is possible that stronger mottling may be picking out more amorphous dung inputs.</i></p>
MFT F3/SMT 5a (5b)	M13145C	<p>150-225mm SM: homogeneous massive silts (SMT 5a; with very few humic silts – SMT 5b), sands and very few gravel (L2), becoming subsoil clast-rich above 200 mm depth (L3); <i>Microstructure</i>: massive and channel, 25% voids, channels and chambers; <i>Coarse Mineral</i>: C:F, as below, with very few gravel, becoming frequent gravel rich upwards (included subsoil clasts – max 7mm, and also including clasts of trackway silts); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: occasional fine charcoal, with trace of charred byre waste, and ferruginised byre waste/dung(?), with many woody and ferruginised root remains, and possible trace amount of burned mineral grains; <i>Fine Fabric</i>: as below; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: rare fine clay void infills and papule fragments; abundant matrix concentrations; <i>Amorphous</i>: abundant iron stained plant remains (and channel hypocoatings) including very thin organic excrements and subsoil clasts; <i>Fabric</i>: many thin burrows, upwards: <i>Excrements</i>: abundant very thin organic excrements and part welded microfabric(?).</p>	<p>L3/L2 Homogeneous massive silts (with very few humic silts), sands and very few gravel (L2), becoming subsoil clast-rich above 200 mm depth, composed of frequent gravel rich upwards (included subsoil clasts – max 7mm, and also including clasts of trackway silts). In addition, occasional fine charcoal, with trace of charred byre waste, and ferruginised byre waste/dung(?), with many woody and ferruginised root remains, and possible trace amount of burned mineral grains, were counted. There are rare fine clay void infills and papule fragments; abundant matrix concentrations, abundant iron stained plant remains (and channel hypocoatings) including very thin organic excrements and subsoil clasts, many thin burrows, upwards, abundant very thin organic excrements and part welded microfabric(?). <i>Although there are areas of massive silts</i></p>

			<p>and associated in situ clay void infills testifying to muddy trackway slurry formation, there has also been some homogenisation of sands into the silts, implying some bioworking. Upwards (L3) numerous subsoil clasts have become incorporated (as well as trackway sediment clasts); this suggests deepening erosion by the hulvei upslope, cutting down into the geological substrate. There is much less evidence of byre waste deposition here.</p>
MFT F2/SMT 5a(5b)5c	M13145D	<p>225-300mm 225-255 mm SM: essentially homogeneous microlaminated and layered silts (SMT 5a, with humic variant SMT 5b) and silts with interbedded plant remains and dung (SMT 5c); <i>Microstructure</i>: microlaminated and layered, 10-30% voids, vughs, open vughs, channels, and sub-horizontal fissures associated with decaying plant inclusions; <i>Coarse Mineral</i>: C:F, as below, very few gravel (max 7mm – subsoil Bg/Cg horizon clast); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: occasional woody and medium roots, with iron staining, many horizontally oriented plant fragments interbedded with silts, becoming abundant upwards interbedded with coarse silts/very fine sand (monocotyledonous material?), with upwards many iron stained amorphous organic matter/dung remains (cattle-like)/byre residues, with occasional fungal remains and rare diatoms and fine charcoal; <i>Fine Fabric</i>: SMT 5a: dusty, speckled</p>	<p>L2 Essentially homogeneous microlaminated and layered silts (with humic variant) and silts with interbedded plant remains and dung , and very few gravel (max 7mm – subsoil Bg/Cg horizon clast). There are occasional woody and medium roots, with iron staining, many horizontally oriented plant fragments interbedded with silts, becoming abundant upwards interbedded with coarse silts/very fine sand (monocotyledonous material?), with upwards many iron stained amorphous organic matter/dung remains (cattle-like)/byre residues, with occasional fungal remains and rare diatoms and fine charcoal. Unit is characterised by rare fine clay void infills and papule fragments; very abundant silty clay layers and rare impure clay concentrations, as below,</p>

<p>MFT F1/SMT 4a and 4b</p>		<p>and weakly dotted (PPL), very low interference colours (XPL as SMT 4a/4b), very pale brownish grey (OIL), as SMT 4a-4b, with trace of very fine charcoal and examples of diatoms; SMT 5b: dotted brown (PPL), XPL as SMT 5a, brown (OIL), humic with very abundant very fine organic inclusions, some charred; <i>Pedofeatures: Textural:</i> rare fine clay void infills and papule fragments; very abundant silty clay layers and rare impure clay concentrations, as below; <i>Amorphous:</i> many iron stained plant remains including dung residues; <i>Fabric:</i> many thin and occasional broad burrows; <i>Excrements:</i> abundant very thin organic excrements and many thin organo-mineral excrements.</p> <p>255-300 mm SM: heterogeneous with mixed and layered sands and gravel with silty fine fabric (SMT 4a) and silty sands and silts (SMT 4b); <i>Microstructure:</i> massive with diffuse layering, 35% voids, channels, vughs, simple packing voids; <i>Coarse Mineral:</i> C:F, 4a=90:10, 5a=60:40, poorly sorted silts, fine to coarse sands (quartz, feldspar, granite rock fragments, micas), with few small gravel (max</p>	<p>many iron stained plant remains including dung residues, many thin and occasional broad burrows, and abundant very thin organic excrements and many thin organo-mineral excrements.</p> <p><i>Layer 2 commences with dense deposition of fine trackway silts, with intercalated plant fragments. Silt layer includes voids infilled with clay, from slaked and mechanically worked slurry road sediments. Upwards, layer becomes slightly more sandy but very much more organic with coarse fragments of (now blackened and ferruginised) cattle-like dung fragments (as found in Hesby well for example); other monocotyledonous dung remains are densely interbedded with coarse silts/very fine sands. Different layers could record change in use – vehicle trackway sediments, with upwards more traffic by stock, perhaps to-and-from the byre to grazing lands.</i></p> <p>‘Subsoil’ Heterogeneous with mixed and layered sands and gravel with silty fine fabric and silty sands and silts, with few small gravel (max 4mm), with medium and coarse sand layer, with example of >15mm size pebble at ~245mm depth. Very abundant woody root (some very ferruginised) material, including in situ channel material and much thin semi-horizontally oriented</p>
-----------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>4mm), with medium and coarse sand layer, with example of >15mm size pebble at ~245mm depth; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: very abundant woody root (some very ferruginised) material, including in situ channel material and much thin semi-horizontally oriented fragments, rare fine (<1mm) charcoal throughout, rare trace of blackened and weakly iron stained probable herbivore dung, and birefringent arbuscular mycorrhizae fungal remains; <i>Fine Fabric</i>: SMT 4a/4b: dusty and speckled greyish brown (PPL), low interference colours (close porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), pale greyish yellow (OIL), very weak humic staining, many very fine amorphous organic matter and rare organs and tissues; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: trace of papules, very abundant silty clay layers and occasional impure clay fills/pans; <i>Amorphous</i>: occasional ferruginisation of plant material – e.g. woody roots – and very weak impregnative staining; <i>Fabric</i>: many thin occasional broad burrows; <i>Excrements</i>: many very thin organic and organo-mineral excrements.</p>	<p>fragments, rare fine (<1mm) charcoal throughout, rare trace of blackened and weakly iron stained probable herbivore dung, and birefringent arbuscular mycorrhizae fungal remains, were all recorded. There is a trace of papules, very abundant silty clay layers and occasional impure clay fills/pans, occasional ferruginisation of plant material – e.g. woody roots – and very weak impregnative staining, many thin occasional broad burrows, and many very thin organic and organo-mineral excrements.</p> <p><i>Lowermost trackway sediment infill, composed of mixed and sometimes relict layered trackway silts and sands and gravels eroded from the geological substrate. This layer was a focus of rooting, perhaps even during use. 'Traffic' deposited small amounts of charcoal and a trace of dung.</i></p>
			<i>Hydal 7</i>
MFT G1/SMT 7a(7b)	M6657A	<p>150-225mm SM: mainly homogeneous dark brown pellety (SMT 7a) with very few blackish brown pellety soil (SMT 7b); <i>Microstructure</i>: microaggregated/pellety, 45% voids, simple packing voids; <i>Coarse Mineral</i>: C:F, 90:10, poorly sorted fine to very coarse sands angular to subrounded (quartz, quartzite, feldspar, granitic</p>	<p>Bhs2 horizon mainly homogeneous dark brown pellety with very few blackish brown pellety soil containing very fine charred organic matter. There are frequent gravel (max 12mm, a trace of fungal sclerotia, fine charcoal (<0.5mm), root remains and rare burned (rubefied) mineral material.</p>

		<p>rock fragments, opaque minerals – e.g leucoxene), with frequent gravel (max 12mm); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: trace of fungal sclerotia, fine charcoal (<0.5mm), root remains and rare burned (rubefied) mineral material; <i>Fine Fabric</i>: SMT 7a: dark brown (PPL), isotropic (microaggregated, undifferentiated b-fabric, XPL), dark orange (OIL), polymorphic organo-sesquioxides; SMT 7b – as SMT 7a, with very fine charcoal; <i>Pedofeatures</i>: <i>Amorphous</i>: very abundant polymorphic organo-sesquioxides, with possible monomorphic examples; <i>Excrements</i>: very abundant very thin pellety organo-mineral excrements.</p>	<p>Subsoil is characterised by very abundant polymorphic organo-sesquioxides, with possible monomorphic examples, and very abundant very thin pellety organo-mineral excrements. Minerogenic with 2.0% LOI, and slight concentration of phosphate.</p> <p><i>Typical podzolic Bhs lower subsoil horizon, with traces of human activity in the form of fine charcoal, very fine charcoal in the pellety soil matrix, and rare burned mineral grains – and possibly associated gravel ‘stone line’.</i></p>
MFT G2/SMT 8a, 7a(7b)	M6657B	<p>225-300mm SM: heterogeneous reddish brown pellety coated grain microfabric (SMT 8a), with frequent brown and blackish brown pellety soil (SMT 7a and 7b); <i>Microstructure</i>: as above; <i>Coarse Mineral</i>: moderately poorly sorted fine to very coarse sands, with very few fine gravel (max 6mm); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: trace of fine charcoal; <i>Fine Fabric</i>: as above, with SMT 8a: dark reddish brown (PPL), XPL as SMT 7a, yellow brown/brown (OIL), organo-mineral coatings and microaggregates; <i>Pedofeatures</i>: <i>Amorphous</i>: very abundant polymorphic organo-sesquioxides, with many very thin monomorphic examples; <i>Excrements</i>: very abundant very thin pellety and rare thin organo-mineral excrements.</p>	<p>Bs horizon Heterogeneous reddish brown pellety coated grain microfabric, with frequent brown and blackish brown pellety soil, with very few fine gravel (max 6mm) and a trace of fine charcoal. There are very abundant polymorphic organo-sesquioxides, with many very thin monomorphic examples, and very abundant very thin pellety and rare thin organo-mineral excrements. Minerogenic with 2.0% LOI, and small phosphate concentration. <i>Sterile subsoil, of podzolic Bs horizon character, where small amounts of illuvial phosphate are concentrated.</i></p>

Bamle: Soil Micromorphology Figures 1-50

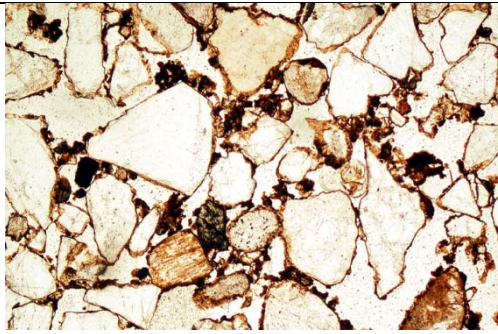


Fig. 1: Hydal 7 Stone Age site; photomicrograph of M6657B, polymorphic and monomorphic podzolic Bs horizon – as grain coatings and pelley microaggregates. Plane polarised light (PPL), frame width is ~2.38mm.

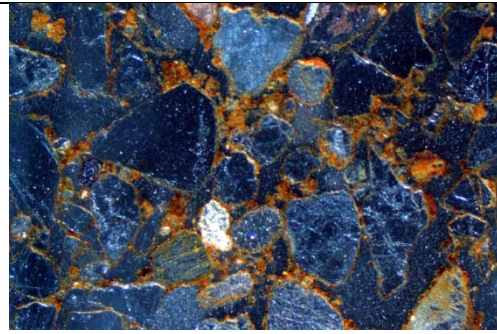


Fig. 2: As Fig 1, under oblique incident light (OIL), showing organo-sesquioxidic coatings and microaggregates.

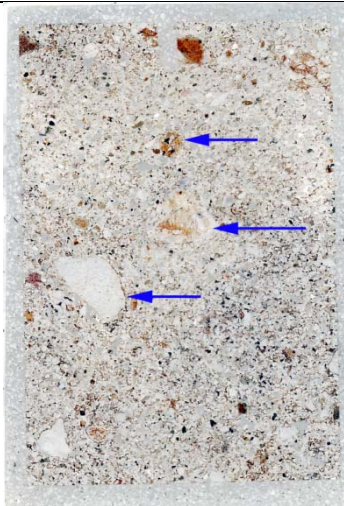


Fig. 3: Hydal 7 Stone Age site; scan of M6657A; anomalous stone concentrations (blue arrows), with humic polymorphic fine fabric typical of podzolic Bh horizon. Frame width is ~50mm.

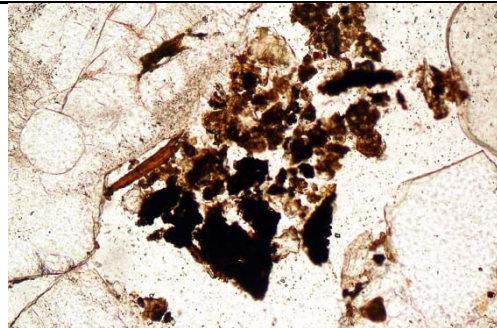


Fig. 4: Hydal 7 Stone Age site; photomicrograph of M6657A; polymorphic fine fabric and fragmented fine charcoal. PPL, frame width is ~0.90mm.

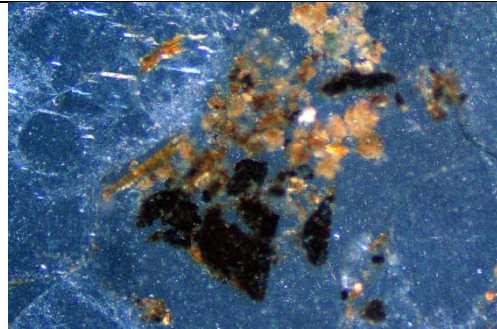


Fig. 5: As Fig 4, under OIL.

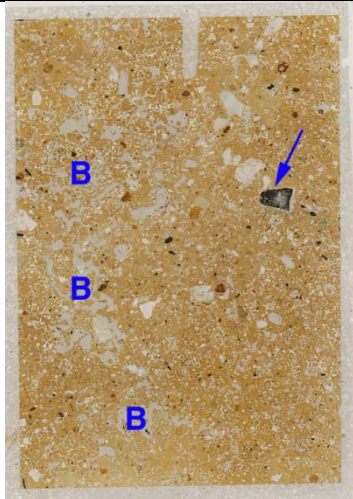


Fig. 6: Bamble; Scan of M12929 (L8[L6] Mound 1), showing compact buried cultural soil, with fine and coarse charcoal (blue arrow); on the left side there is burrowed soil (B) – including material from the overlying mound. Frame width is ~50mm.

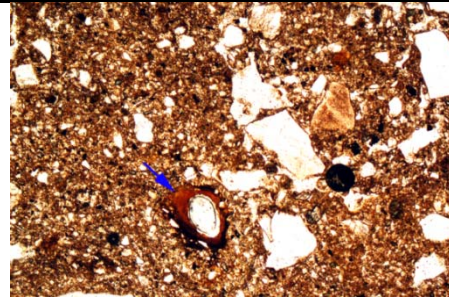


Fig. 7: Bamble; photomicrograph of M12929 (L8[L6] Mound 1), compact, buried fine charcoal-rich cultural soil (manured Ap horizon?); clay void coating (arrow) may record downwash of clay during the construction of the mound above. PPL, frame width is ~2.38mm.

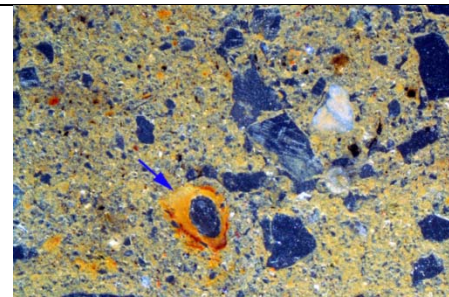


Fig. 8: As Fig 7, under OIL. Note secondary iron-staining of the clay void coating (drainage through mound above?); whitish grain may have been burned.



Fig. 9: Bamble; scan of M12929 (L8[L6] Mound 1); strongly mixed mound-make up material, with dark relict cultural Ap horizon soil and pale brown and grey subsoil clasts, dug up to create the mound. Frame width is ~50mm.

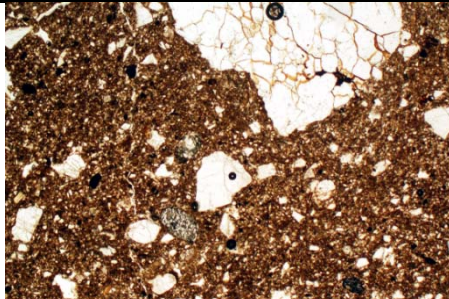


Fig. 10: Bamble; photomicrograph of M12929 (L8[L6] Mound 1), very compact fine charcoal-rich cultural soil (Ap horizon?), possibly as 'turf' material used as part of the mound 1 construction. PPL, frame width is ~4.62mm.

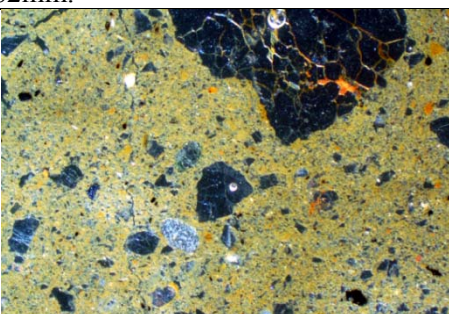


Fig. 11: As Fig 10, under OIL; with weakly stained relict organic soil.

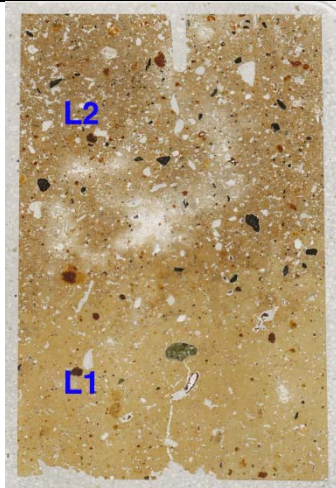


Fig. 12: Bamble, Mound 2: scan of M9287C, with pale minerogenic silt loam subsoil Layer 1 below weakly humic and charcoal-rich cultural soil Layer 2. Frame width is ~50mm.

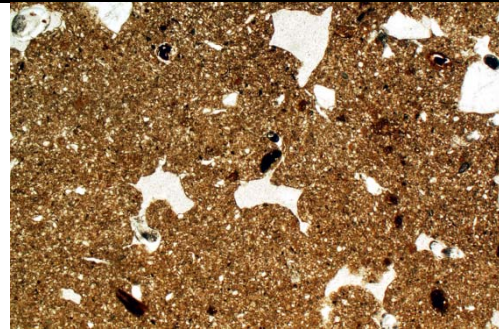


Fig. 13: Bamble, Mound 2, Layer 1: photomicrograph of M9287C; silt loam with polyconcave vugs indicative of structural collapse under wet conditions – perhaps induced by mound overburden(?). PPL, frame width is ~4.62mm.

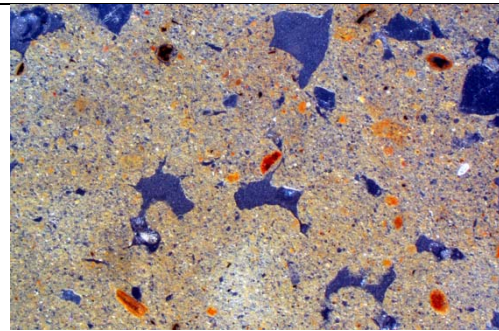


Fig. 14: As Fig 13, under OIL – note iron depleted pale colours.

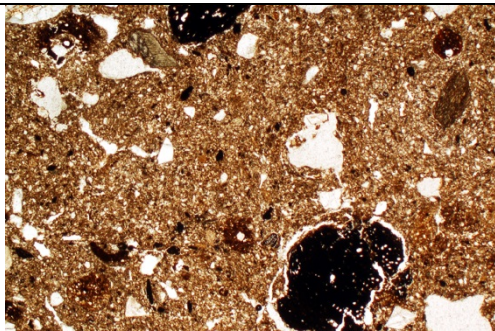


Fig. 15: Bamble, Mound 2, Layer 2: photomicrograph of M9287C; weakly humic soil containing charcoal and showing darker areas of matrix intercalations. PPL, frame width is ~4.62mm.

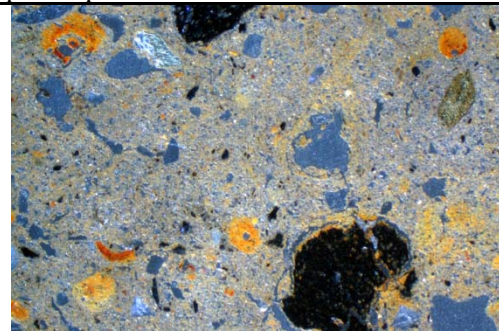


Fig. 16: As Fig 15, under OIL, showing weakly iron stained charcoal and weakly iron stained matrix intercalations.

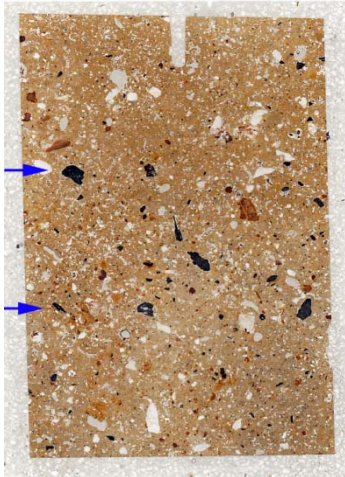


Fig. 17: Bamble, Mound 2, Diffuse Layers 1-2?: scan of M9287B; burrowed mixed mound and buried soil, with zone of charcoal and fine gravel (blue arrows). Frame width is ~50mm.

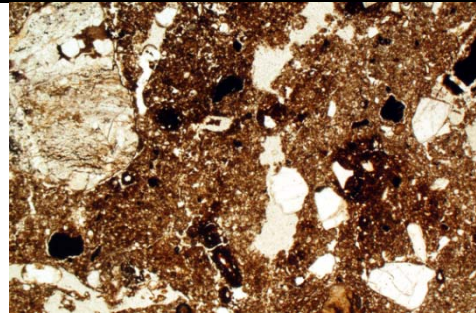


Fig. 18: Bamble, Mound 2, mixed layers: photomicrograph of M9287B; burrows containing humic soil and charcoal. PPL, frame width is ~4.62mm.

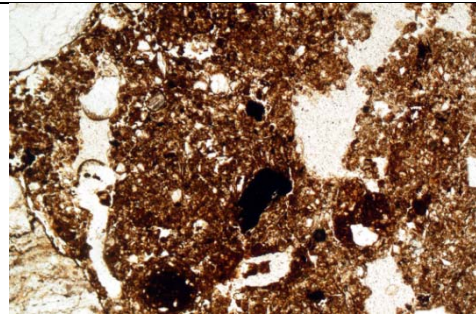


Fig. 19: Detail of Fig 18, showing humic soil – now part-mineralised/iron stained (Table 2 – suggests presence of organic manure in soils). PPL, frame width is ~2.38mm.

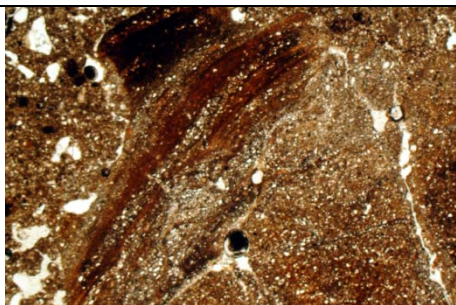


Fig. 20: Bamble, Mound 2, Diffuse Layers 4; photomicrograph of M9287A, showing mound includes coarse fragments of geological material dug up from the underlying substrate. PPL, frame width is ~4.62mm.

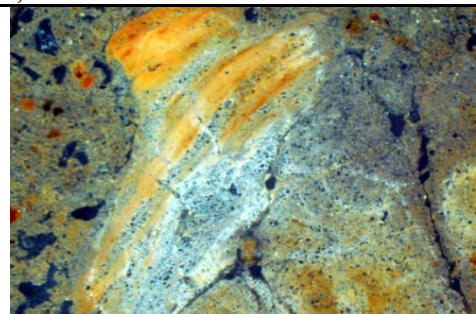


Fig. 21: As Fig 20, under OIL.

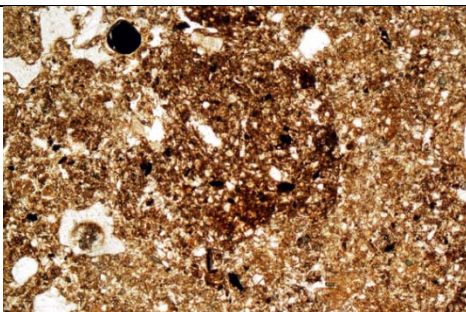


Fig. 22: Bamble, Mound 2, Diffuse Layers 4; photomicrograph of M9287A; mound make up also includes fragments of anthropogenic 'turf', which were probably burrow mixed within the mound. PPL, frame width is ~2.38mm.

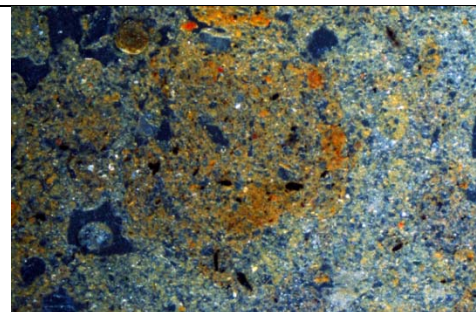


Fig. 23: As Fig 22, under OIL, showing more humic and fine charcoal-rich nature of turf inclusions.

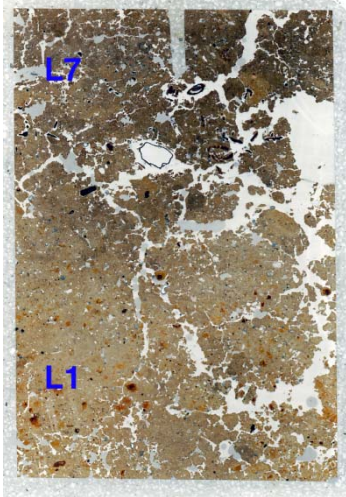


Fig. 24: Scan of M9077B (Mound 2, ditch); Layer 1 is composed of generally iron-depleted silt loam, with various iron mottles (see 25-26); L7 is bioworked, but also includes areas of silt loam sedimentation (see Figs 27-28). Frame width is ~50mm.

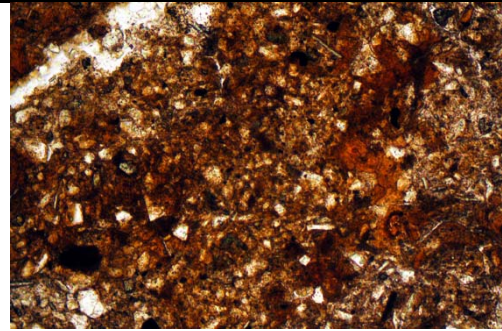


Fig. 25: Photomicrograph of M9077B (Mound 2, ditch, Layer 1); mottle composed of clay and iron concentrations, possibly iron is associated with phosphate (99.1 mg $P_2O_5/100$ g). PPL, frame width is ~0.90mm.

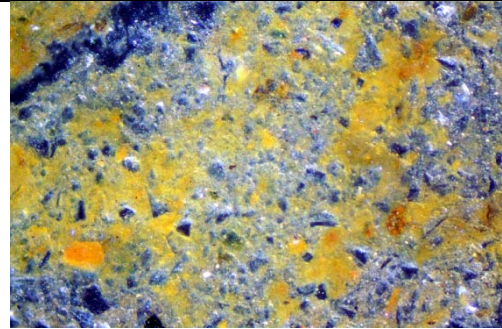


Fig. 26: As Fig 25, under OIL.

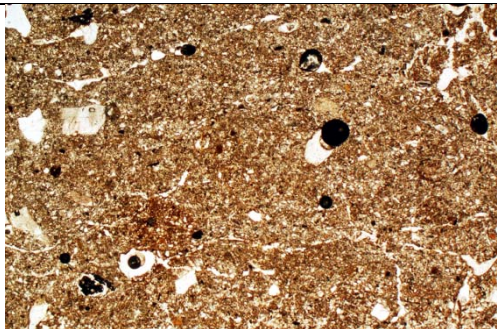


Fig. 26: Photomicrograph of M9077B (Mound 2, ditch, Layer 7); silt loam sedimentation. PPL, frame width is ~2.38mm.

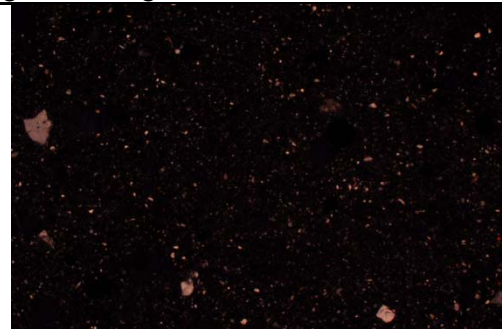


Fig. 27: As Fig 26, under crossed polarised light (XPL) – note silt content.



Fig. 28: Scan of M9077A (Mound 2, ditch); Layer 7 has been burrowed but includes humic, diatom-rich silts (Figs 29-30) – a period of flooding and stasis(?) , while Layer 8 records more rapid infills, including soil-sediment clasts eroded from the mound(?) and charcoal (Figs 31-32). Frame width is ~50mm.

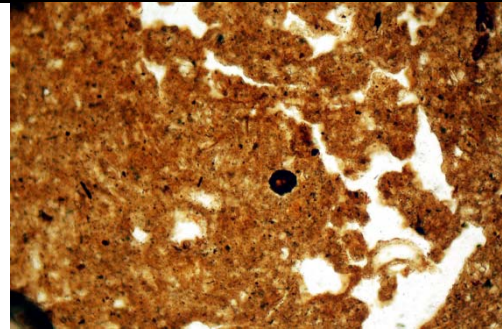


Fig. 29: Photomicrograph of M9077A (Mound 2, ditch, Layer 7); weakly humic (11.2% LOI) diatom-rich silts; 11.2% LOI; 148.9 mg $P_2O_5/100$ g). PPL, frame width is ~0.90mm.

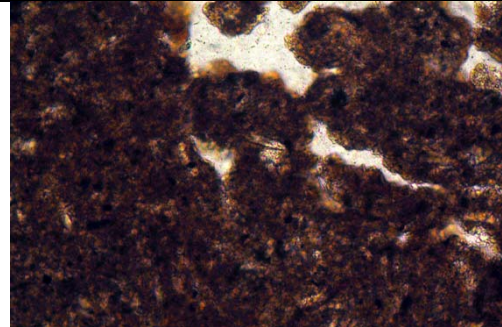


Fig. 30: As Fig 29, detail of diatom silts – diatom in centre. PPL, frame width is ~0.47mm.

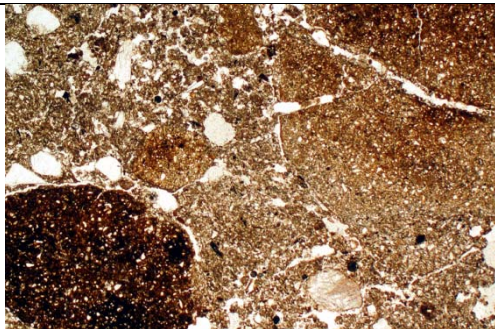


Fig. 31: Photomicrograph of M9077A (Mound 2, ditch, Layer 8); subsoil clasts in ditch fill. PPL, frame width is ~4.62mm.



Fig. 32: Photomicrograph of M9077A (Mound 2, ditch, Layer 8); iron-stained charcoal of likely settlement (manuring?) origin, set in iron-depleted ditch fill silts. OIL, frame width is ~4.62mm.

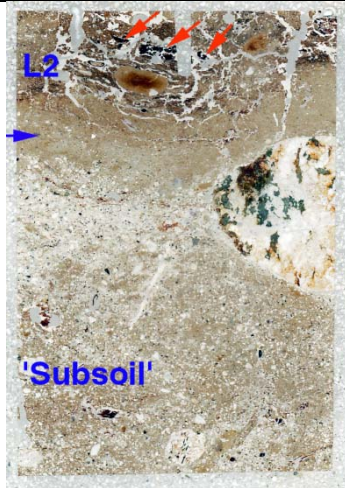


Fig. 33: Scan of M13145D (Trackway): partially bioworked 'subsoil' composed of waterlogged trackway silts, with boundary (blue arrow) to overlying humic trackway sediments (Layer 2)(see Fig 34), which include a layer of byre waste fragments. Frame width is ~50mm.

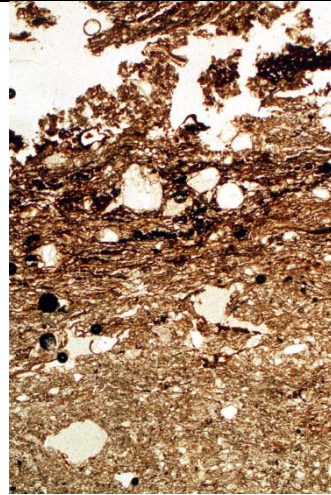


Fig. 34: Photomicrograph of M13145D (Trackway), junction of 'subsoil' and overlying dung-rich(?) humic silts of layer 2 (Fig 33). PPL, frame height is ~ 4.62mm.

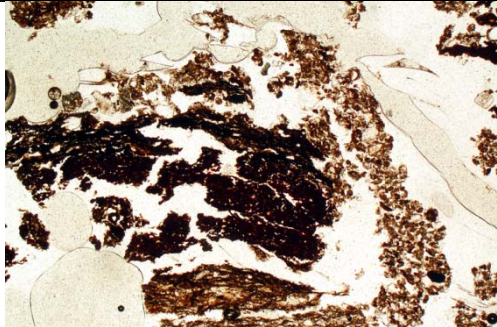


Fig. 34: Photomicrograph of M13145D (Trackway), Layer 2, with coarse fragments of organic byre waste/dung residues – possibly from cattle management. PPL, frame width is 4.62mm.

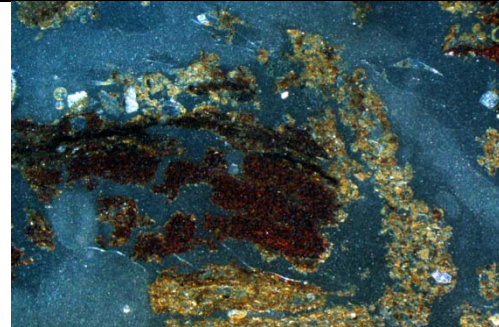


Fig. 35: As Fig 34, under OIL, showing possible weak ferruginisation of byre waste.

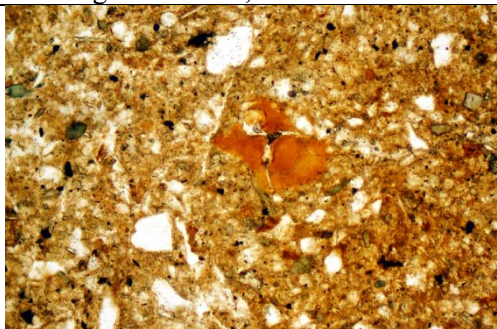


Fig. 36: Photomicrograph of M13145C (Trackway), Layer 3; dense silty clay is also characterised by voids becoming filled with fine dusty clay (centre) resulting from trackway slurry sediment formation. PPL, frame width is ~0.90mm.

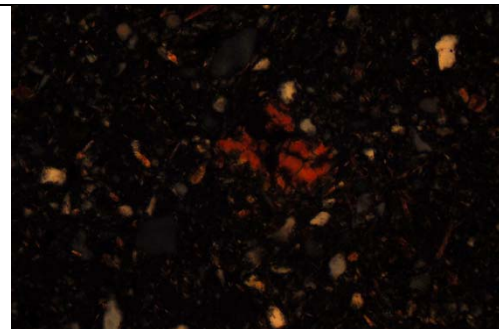


Fig. 37: As Fig 36, under XPL; note moderately well oriented clay infill.

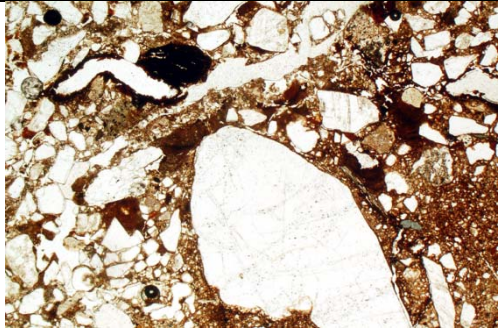


Fig. 38: Photomicrograph of M13145B (Trackway), Layer 4; this layer is marked by strong iron mottling staining the sediment and making root channel hypocoatings. PPL, frame width is ~4.62mm.

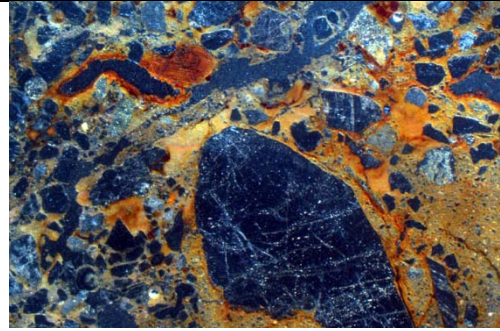


Fig. 39: As Fig 38, under OIL.

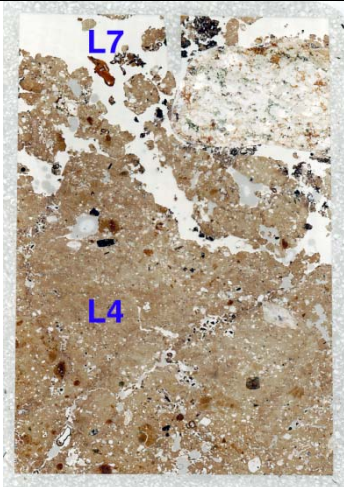


Fig. 40: Scan of M13145A (Trackway); boundary between massive waterlogged and generally iron-depleted trackway silts (L4), and burrows of modern topsoil humus (L7). Frame width is ~50mm.

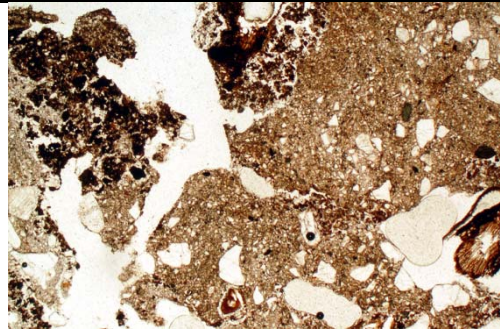


Fig. 41: Photomicrograph of M13145A (Trackway), sharp junction between fine charcoal-rich modern humus (L7) and gleyed trackway silts (L4). PPL, frame width is ~4.62mm.

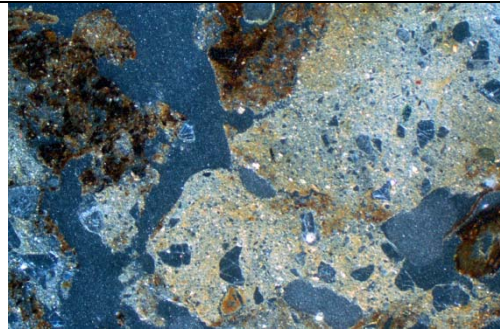


Fig. 42: As Fig 41, under OIL.

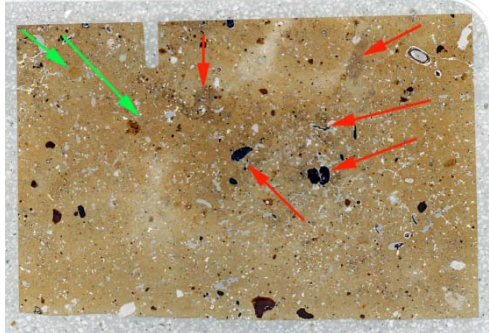


Fig. 43: Scan of M8794B – mound 2 ‘ardmark soil’; this shows the very complicated boundary between the buried soil, ploughed and burrowed humic manured cultivation soil (orange arrows) and mixing of subsoil from the overlying mound (green arrows). Ploughsoil was probably truncated ahead of burial – constructional disturbance(?). Frame width is ~75mm.

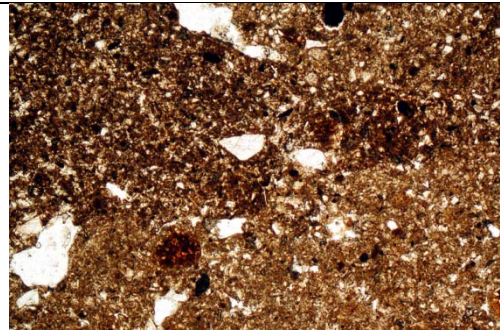


Fig. 44: Photomicrograph of M8794B – mound 2 ‘ardmark soil’; ardmark soil junction, with very humic fine charcoal-rich soil (Figs 45-46) and Ap soil in general. PPL, frame width is ~2.38mm.

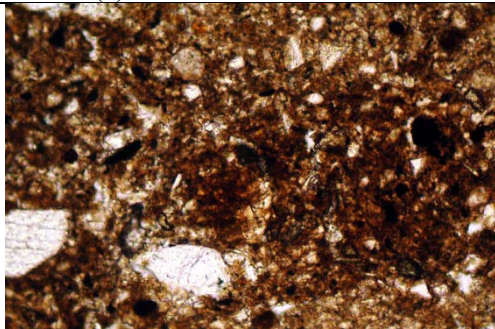


Fig. 45: Detail of Fig 44, humic soil with reddish brown amorphous organic matter staining – dung manuring residues(?) and associated iron (and phosphate?) staining. PPL, frame width is ~0.90mm.

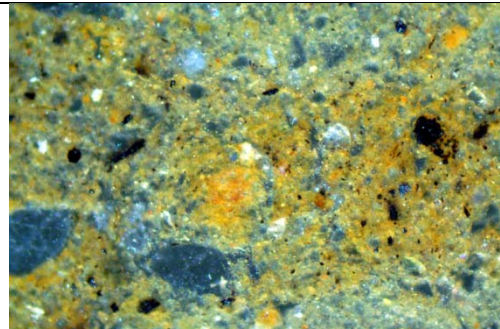


Fig. 46: As Fig 45, under OIL – note very fine charred organic inclusions.

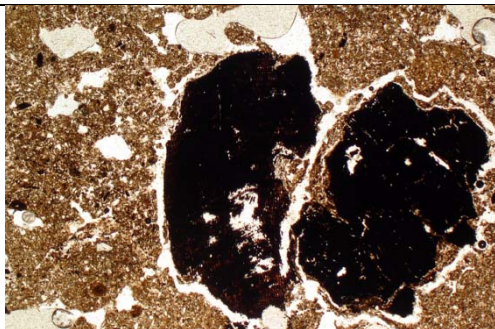


Fig. 47: As Fig 43, photomicrograph of included charcoal in ardmark soil. PPL, frame width is ~4.62mm.

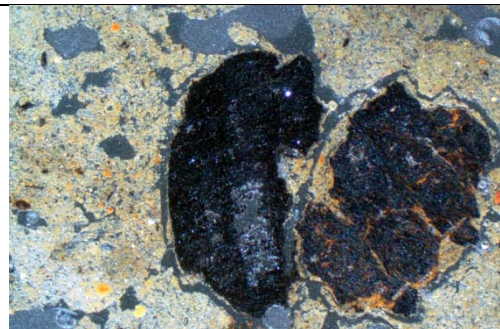


Fig. 48: As Fig 47, under OIL, showing example of iron stained charcoal, relict of settlement waste.

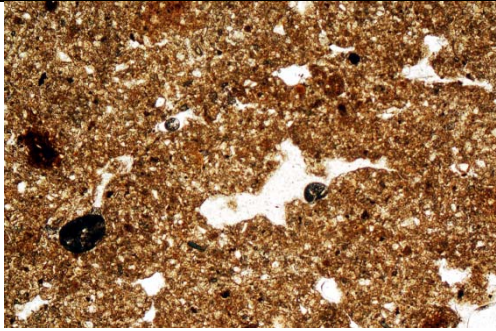


Fig. 49: Photomicrograph of M8794A – mound 2 ‘ardmark soil’; polyconcave vughs (voids) and matrix intercalations – possibly resulting from ploughing of wet soils.

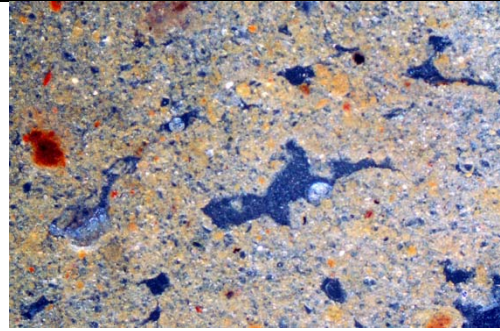


Fig. 50: As Fig 49, under OIL.

Vedanatomisk analyse og årringmåling på 11 vedprøver fra Bamble prestegård, 41/1Bamble kommune, Telemark

E18 Rugtvedt-Dørdal.Sted: 278210, Christian Rødsrud, projektnr: 220191

De 11 prøver, her nummereret 0751456-0751466, består af 4 forskellige vedarter, gran, furu, eik og or. De er alle uegnet til dendrokronologi, da de synes at have vokset under meget stressede forhold og indeholder for få årringe til at kunne dateres, når det som her drejer sig om enkeltprøver. Et forsøg på datering af prøverne af furu, de eneste, der findes kronologier for i det aktuelle tidsrum, har da heller ikke givet antydning til resultat.

Årringene er målt for at give et indtryk af den bevoksning, som har leveret materialet til den pågældende konstruktion. Den tilfældige sammenblanding af dimensioner og træarter synes at vise, at konstruktionen ikke er tiltænkt en længere levetid og at man blot har udvalgt de materialer, som umiddelbart var tilgængelige i en ung tæt vokset skovbestand.

Oversigt over analyseresultaterne:

Catrasnr.	Prøvenr.	Stammenr.	Lag nr AL	Træart	Antal årringe
0751456	13394	13372	13313	Gran	39
0175457	13972	13852	13452	Gran	42
0751458	14408	13595	13452	Or	36
0751459	14490	14438	13921	Eik	39
0751460	14962	14914	14135	Gran	26
0751461	15149	15128	15173	Or	46
0751462	15352	15305	15173	Furu	64
0751463	15353	15305	15173	Furu	41
0751464	15620	15591	15173	Gran	77
0751465	15642	15621	15173	Gran	40
0751466	100310	13801	13452	Furu	48

Måleresultater og prøver overføres efter aftale til Terje Thun i Trondheim.

Faktura vedlægges og bedes anvist til udbetaling.

Med venlig hilsen

Thomas Bartholin

Am Haidberg 18

D 21 465 Wentorf