



KULTURHISTORISK  
MUSEUM  
UNIVERSITETET I OSLO  
ARKEOLOGISK SEKSJON  
Postboks 6762,  
St. Olavs Plass  
0130 Oslo

# RAPPORT

## ARKEOLOGISK UTGRAVNING

E18 Rugtvedt-Dørdal  
delrapport

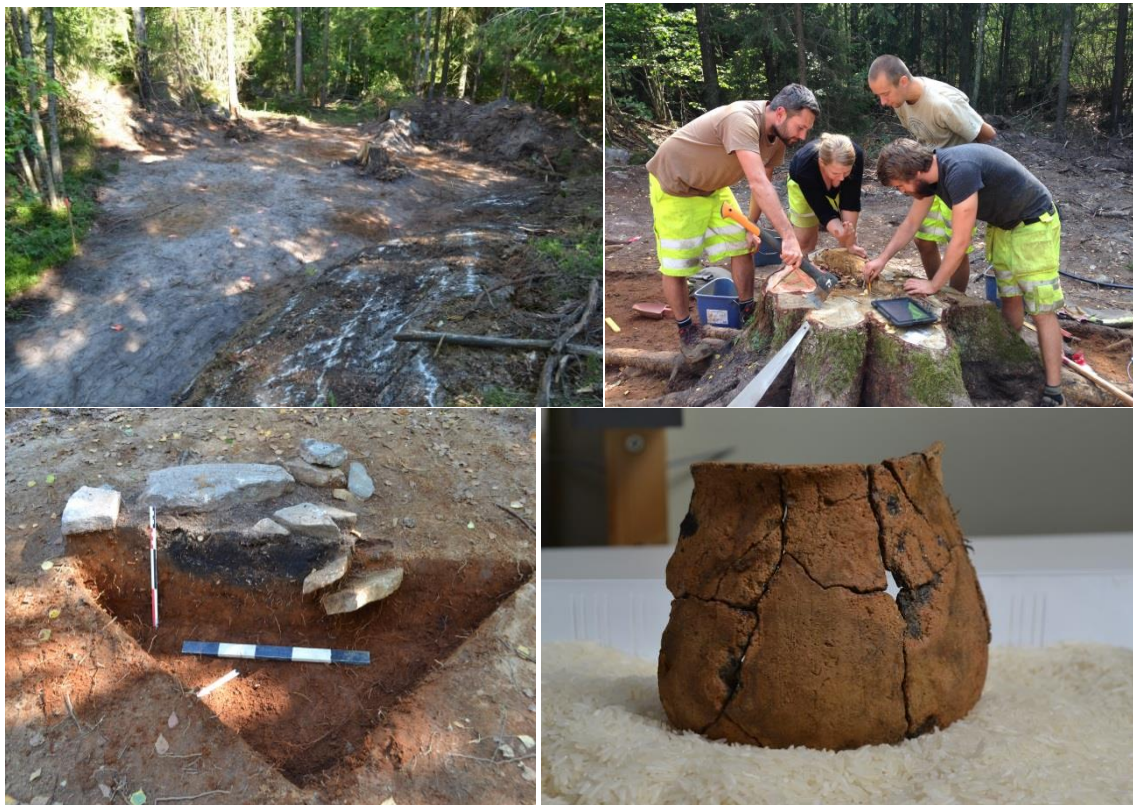
Boplass fra steinalder

Hydal 4, 40/1

Bamble, Telemark

FELTLEDER: Lucia Uchermann Koxvold

PROSJEKTLEDER: Steinar Solheim



Oslo 2016



KULTURHISTORISK  
MUSEUM  
UNIVERSITETET  
I OSLO

Gårds-/ bruksnavn Hydal	G.nr./ b.nr. 40/1
Kommune Bamble	Fylke Telemark
Saksnavn E-18 Rugtvedt-Dørdal	Kulturminnetype Steinalderboplass
Saksnummer (KHM) 2010/15462	Prosjektkode 220191
Grunneier, adresse	Tiltakshaver Statens vegvesen
Tidsrom for utgravning 23.6-25.09-2014	M 711-kart/ UTM-koordinater/ Kartdatum WGS_1984_UTM_Zone_32N N: 6542110,09 Ø: 537605,27
ØK-kart Høen	ØK-koordinater CD024-5-1
A-nr. 2013/398	C.nr. 59659 (lokaliteten) 59657 (urnegrav) 57941 (registreringsfunn)
ID nr. (Askeladden) 138171	Negativnr. (KHM) Cf34856 (lokaliteten), Cf34963 (fotogrammetri, lokaliteten), Cf34857 (urnegrav), Cf34964 (fotogrammetri, urnegrav)
Rapport ved: Lucia U. Koxvold	Dato: 27/1-2017
Saksbehandler: Almut Schülke	Prosjektleder: Steinar Solheim

## SAMMENDRAG

Kulturhistorisk museum utførte i perioden 23.06-25.09-2014 arkeologisk undersøkelse av lokaliteten Hydal 4 i Bamble kommune, Telemark. Hydal 4 (ID 138171) ble registrert av Telemark fylkeskommune i 2010 (Demuth 2011:50). Lokaliteten ble påvist ved to positive prøvestikk med to flintfunn, og ble anslått å ha en topografisk utstrekning på 150 m<sup>2</sup> (Demuth 2011:48). Beliggenheten på 80 moh. antyder i henhold til strandlinjekurven bruk i siste halvdel av tidligmesolitikum og ved overgangen til mellommesolitikum, i tidsrommet 8300-8100 f.Kr. I forbindelse med de arkeologiske undersøkelsene ble det gjort 375 funn. Flint var det dominerende råstoffet. Trekk i funnmaterialet tyder på en mellommesolittisk teknologi, og gjenstandsmaterialet er ensartet og enfaset. Oppholdet på lokaliteten kan, basert på de relativt få funnene, de entydige teknologiske sekvensene og funnkonsentrasjonens tetthet, trolig tolkes som av kortvarig karakter. En alternativ tolkning er at boplassen er i bruk samtidig med boplassen Hydal 3, beliggende noen meter mot vest, og inngår i relasjon med utnyttelsen av det landskapsrommet. To strukturer ble påvist, ett ildsted og én urnegrav (C59657), som viser til bruk i seinmesolitikum og eldre jernalder. I tillegg ble det funnet et hasselnøtskall som også ble datert. Det foreligger ingen gjenstandsfunn som kan knyttes opp mot disse dateringene og det littiske materialet virker i sin helhet og tilhøre det tidligmesolittiske oppholdet.



## 1 Innhold

.....	1
<b>2 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN .....</b>	<b>5</b>
<b>3 DELTAGERE, TIDSRUM .....</b>	<b>5</b>
<b>4 BESØK OG FORMIDLING .....</b>	<b>6</b>
<b>5 LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER.....</b>	<b>8</b>
5.1 Lokal topografi Hydal og Hydal 4 .....	10
<b>6 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET .....</b>	<b>12</b>
6.1 Problemstillinger – prioriteringer .....	12
6.1.1 Problemstillinger Hydal 4 (steinalder).....	12
6.2 Utgravningsmetode og forløp.....	12
6.3 GIS og innmåling .....	15
6.4 Kildekritiske problemer .....	15
<b>7 UTGRAVNINGSRISULTATER .....</b>	<b>16</b>
7.1 Funnmateriale .....	16
7.2 Katalogiseringsstrategier.....	17
7.2.1 Katalogiseringsstrategier Hydal 3 .....	18
7.3 Råstoff .....	19
7.3.1 Flint .....	19
7.4 Sammenføyningsstudier .....	19
7.5 Typologi og teknologi.....	20
7.5.1 Pilspisser.....	20
7.5.2 Kniver, skrapere og stikler .....	20
7.5.3 Øvrig sekundærbearbeidet materiale .....	21
7.5.4 Flekker og mikroflekker .....	21
7.5.5 Kjernematerialet .....	22
<b>8 FUNNSPREDNING OG AKTIVITETSOMRÅDER.....</b>	<b>25</b>
<b>9 STRUKTURER OG KONTEKSTER.....</b>	<b>27</b>



<b>10</b>	<b>NATURVITENSKAP OG DATERINGER .....</b>	<b>28</b>
10.1	Strandlinjedatering .....	28
10.2	C14-dateringer.....	28
10.3	Typologi og teknologi.....	28
<b>11</b>	<b>VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON AV STEINALDERBOPLASSEN .....</b>	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>URNEGRAV C59657 .....</b>	<b>31</b>
12.1	GRAVENS OPPBYGNING .....	32
12.2	ARBEIDSMETODE .....	33
12.3	LEIRKARET .....	35
12.4	OSTEOLOGISK ANALYSE .....	36
12.5	DATERING OG TOLKNING .....	36
<b>13</b>	<b>LITTERATUR.....</b>	<b>37</b>
<b>14</b>	<b>VEDLEGG.....</b>	<b>53</b>
14.1	Tilveksttekst, C59656 (steinalderboplass) .....	53
14.2	Tilveksttekst, C59657 (urnegrav).....	55
14.3	Katalogiseringsstrategier E-18 Rugtvedt-Dørdal.....	57
14.4	Flinttypeinndelingsmal .....	64
14.5	Strukturtegninger .....	65
14.6	Fotolister .....	65
14.6.1	Steinalderlokaliteten .....	65
14.6.2	Urnegrava 59657 .....	66
14.7	Arkivert originaldokumentasjon .....	68
14.8	Vedlagte rapporter .....	68





# RAPPORT FRA ARKEOLOGISK UTGRAVNING

## HYDAL 4, AV HYDAL, 40/1, BAMBLE KOMMUNE, TELEMARK FYLKE.

---

### 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 steinalderlokaliteten Hydal 4 som ble registrert av Telemark fylkeskommune i 2010, og fikk ID 138171 (Demuth 2011:). Lokaliteten ble undersøkt under feltsesongen 2014. Underveis i undersøkelsene ble det også oppdaget en urnegrav (C59657) som lå rett i utkanten av flintansamlingen. Denne presenteres også i denne rapporten, men etter steinalderboplassen i en egen tekst. Urnegraven er ført i pennen av Christian Rødsrud i samarbeid med Lucia Koxvold.

### 3 DELTAGERE, TIDSROM

Undersøkelsene på delområdet Hydal foregikk i tidsrommet. 23.6-25.9-2014. Totalt ble det brukt 346 dagsverk inkludert ryddinger, flytting, omvisninger, vaksiner, sykdom og tapte dagsverk grunnet vannmangel. Tolv arkeologer var innom hele eller deler av tiden. I mannskapslisten vises det til perioden folk var inne på Hydal, men det er ikke samsvar mellom periodedatoer og faktisk dagsverk. Dette pga flere faktorer slik som vannproblemer, bytte og flytting av feltpersonal, samt ferieavvikling.

På Hydal 4 ble det til sammen brukt 36 dagsverk, hvorav 2 dagsverk på maskinell avtorving, 4 på innledende undersøkelse, 22 dagsverk på utgravning og 1 dagsverk på



maskinell flateavdekking og tre på snitting av strukturer. I tillegg gikk fire dagsverk tapt grunnet vannproblemer.

Navn	Stilling	Periode
Lucia Koxvold	Utgravningsleder	23.6-25.9-2014
Magnus Tangen	Ass. Feltleder	23.6-25.9-2014
Anne Margrethe Scheffler	Feltarkeolog	23.6-25.9-2014
Hilde Melgaard	Feltarkeolog	23.6-01.8-2014
Heidi Strandman	Feltarkeolog	23.6-25.9-2014
Michal Adamczyk	Feltarkeolog	23.6-25.9-2014
Isak Roalkvam	Feltarkeolog	21.7-15.8-2014
Gjermund Christensen	Feltarkeolog	23.6-04.7-2014
Brynhildur Baldursdóttir	Ass. Feltleder	23.6-21.9-2014
Live Forsetløyken	Feltarkeolog	25.8-05.9-2014
Marie Amundsen	Feltarkeolog	23.6-19.9-2014
Tuula Sharma Vassvik	Feltarkeolog	08.9-19.9-2014
Heidi Berg	Feltarkeolog	23.6-14.9-2014

**Tabell 1** Til sammen 13 arkeologer var innom delområdet Hydal i 2014. Noen var der i hele undersøkelsesperioden andre i bare noen dager. Tabellen over viser de enkeltes kontraktsperiode, ikke nødvendigvis hvor lenge de var på Hydal.

#### 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
<b>2013</b>		
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 kokegroper 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
<b>2014</b>		
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	Avisoppslag, 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
<b>2015</b>		
Januar	Avisoppslag, Varden	"Bambles forhistorie - verd t 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	Rugtvædt skole, Bamble, 2. trinn
Juni	Omvisning	Riksantikvaren
Juni	Omvisning	Statens vegvesen
Juni	Omvisning	Telemark fylkeskommune
Juni	Omvisning	Tromsø Museum
Juli	Avisoppslag, 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 Rugtvædt-Dørdal project, Telemark, Southern Norway"
November	Bamble, foredrag	Folkemøte i Bamble, SVV og KHM.
November	Avisoppslag, Varden	«Oldtidsfunn på E18-parsellen»
<b>2016</b>		
Februar	KHM, foredrag	«Registreringer og utgravninger langs E18». Samarbeidsmøte, KHM og Fylkeskommunene

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

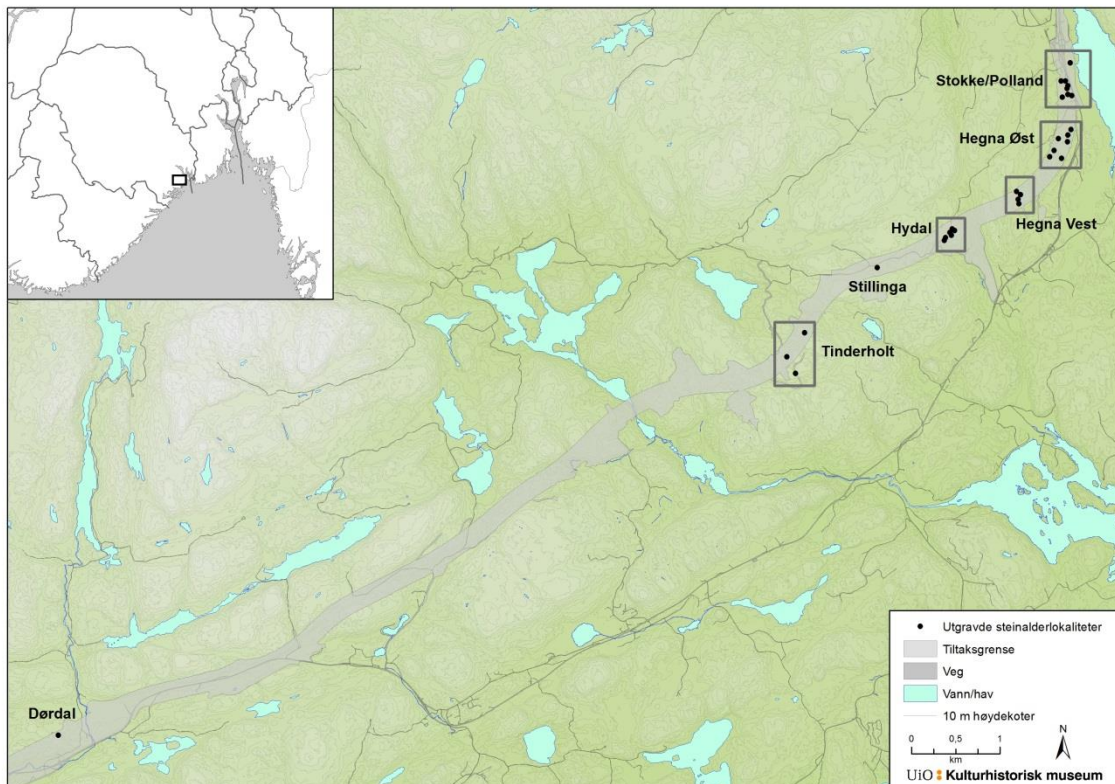
## 5 LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER

Tiltaket omfatter en 16,8 km lang trasé mellom Rugtvædt 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 løsmassedecke. 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 postglasial tid (NGU, <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>).

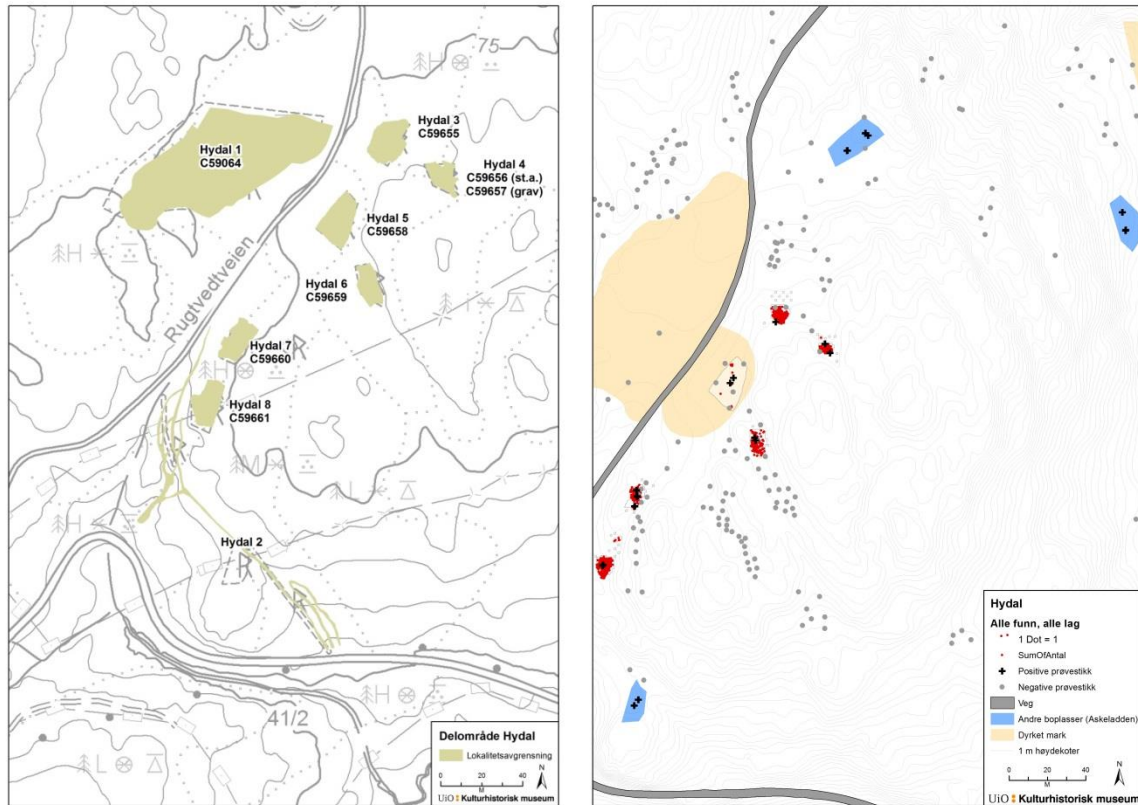


Området som omfattes av tiltaket samt nærliggende områder er rike på kulturminner helt tilbake til preboreal tid og opp til middelalder moderne tid (Meyer 2008, Demuth 2010, Olsen 2012). Det er imidlertid gjennomført få arkeologiske utgravninger i området, med unntak av en seinmesolittisk boplass ved 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** Utgravningsprosjektet E-18 Rugtvedt-Dørdal sine delområder. Kart: Gjermund Steinskog, KHM.

## 5.1 LOKAL TOPOGRAFI HYDAL OG HYDAL 4

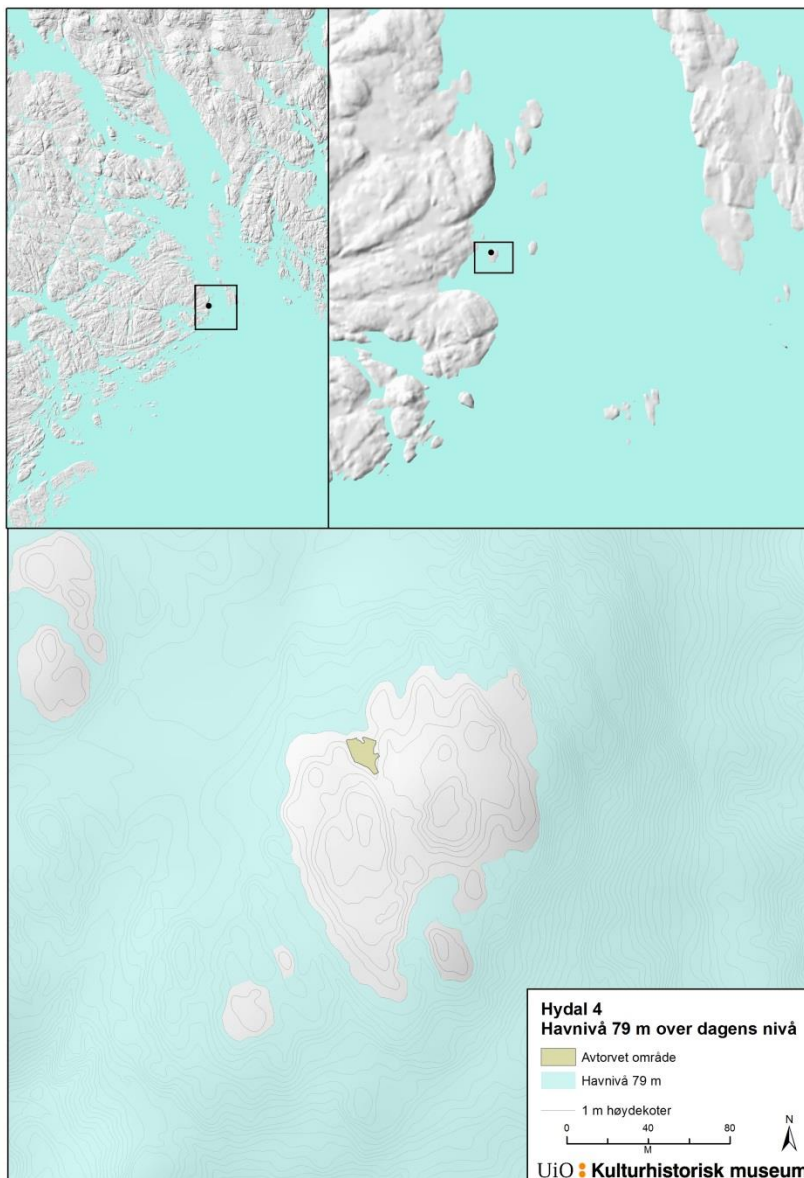


**Figur 2** Delområdet Hydal med de seks steinalderboplassene (Hydal 3-8), jernalder bosetningen (Hydal 1) og hulveissystemet (Hydal 2). Kart: Gjermund Steinskog, KHM.

Delområdet Hydal omfatter seks lokaliteter fra steinalder/jernalder (Hydal 3-8) samt en jernalderlokalitet (Hydal 1) som ble undersøkt i 2013 (Kile-Vesik 2014). I tillegg forekommer det et hulveissystem (Hydal 2) i søndre del av delområdet. I hovedsak vil de seks lokalitetene fra utgravningssesongen 2014 være i fokus i denne og de øvrige delrapportene (se Koxvold 2015 B, Koxvold 2015 C, Koxvold 2015 D, Koxvold 2015 E Koxvold 2015 F). Steinaldermiljøet på Hydal består av seks, små og velavgrensede lokaliteter, samt tre registrerte boplasser som ikke blir berørt av tiltaket (fig.2). De undersøkte lokalitetene ligger mellom 70-79 moh og har en antatt strandlinjedatering mellom 8700 og 8200 f.kr noe som tilsvarer den siste delen av tidligmesolitikum mot overgangen til mellommesolitikum. Skillet samsvarer også med overgangen mellom boreal og preboreal tid. Lokalitetenes nære geografiske beliggenhet samt det forholdsvis korte tidsspennet mellom dem (maksimalt 500 år) gjør delområdet, interessant utover lokalitetsnivå. Rapportene er derfor lagt opp slik at den enkelte lokaliteten vil presenteres først og deretter vil tolkning og diskusjonen trekke frem delområdet som en helhet.



Hydal 4 lå ti meter øst for Hydal 3 på en liten, avgrenset og lett hellende flate omkranset av bergknatter med smale åpninger mot nord og mot sør (figur 2). Fire store stubber etter grantrær dominerte den nordlige delen av flaten. Vegetasjonen på og rundt boplassen var blandingsskog med lav undervegetasjon. Under et torvdekke på 5–20 cm besto jordsmonnet av et podsolprofil med et grått siltholdig utvaskningslag og et humøst anrikningslag. Funnene ble gjort i overgangen mellom disse og nede i anrikningslaget. Da lokaliteten var strandbundet, har den ligget godt skjermet i en liten bukt på nordsiden av en mindre øy, vendt mot et større skjærgårdslandskap (figur 3). På sørsiden av øya faller terrenget brått ned i sjøen, mens på nordsiden flater landskapet seg ut mot et grunt sund.



Figur 3 Kartet viser beliggenheten til boplassen ved et havnivå 79 meter over dagens.

## 6 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET

### 6.1 PROBLEMSTILLINGER – PRIORITERINGER

Prosjektets fokusområder og problemstillinger er i definert i en utarbeidet prosjektplan (Schülke og Lønaas 2013). Med utgangspunkt i eksisterende kunnskapsstatus ønsker KHM å fokusere bruken av kystsonen på mikro- og makronivå gjennom følgende overordnede problemstillinger:

1. Lokalteter 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 resurser 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).

#### 6.1.1 PROBLEMSTILLINGER HYDAL 4 (STEINALDER)

Etter en innledende undersøkelse hvor prøveruter ble systematisk anlagt med fire meters mellomrom, fremkom en funnkonsentrasjon sentralt på flaten. Prosjektet har som mål å studere bruk av landskapet og samtidig variasjon mellom lokaliteter i ulike deler av steinalderen. Lokalitetene på Hydal, og spesielt Hydal 4, ble antatt å være enfasete, små og velavgrensede boplasser som kunne gi informasjon om tidsaspekter og aktiviteter innenfor et mindre landskapsområde ved overgangen til mellommesolitikum.

I løpet av undersøkelsen ble det tydelig at funnmaterialet på Hydal 4 hadde et mellommesolittisk preg. Ettersom Hydal 3 kun ligger noen meter fra, er det blitt stilt spørsmål om hvorvidt de to lokalitetene kan representere en organisering av aktiviteter innenfor det samme oppholdet fremfor å være to separate opphold. Hydal 4 kan med sitt begrensede gjenstandsmateriale og sin konsentrerte funnspreddning med sannsynlighet tolkes og diskuteres som ett enkelt opphold. Det var viktig i denne sammenhengen å forsøke å kartlegge hva som kjennetegner et kortvarig opphold.

### 6.2 UTGRAVNINGSMETODE OG FORLØP

På Hydal valgte vi å avdekke samtlige lokaliteter i rekkefølge for deretter og utføre en innledende undersøkelse på alle lokalitetene før den konvensjonelle flategravningen. Lag 1 ble ferdig undersøkt på samtlige boplasser før lag 2 og dypere lag ble undersøkt i neste



runde. Boplassflatene var små, og det ble valgt å undersøke flere lokaliteter parallelt. Etter konvensjonell utgravning ble alle lokalitetene avdekket med maskin.

Lokalitetsflaten ble innledningsvis avdekket med en 13-tonns gravemaskin. Torvlaget varierte fra 5 til 20 cm. En større flekke ble funnet under avtorvingen, og den viste seg å ligge rett i overkant av funnkonsentrasjonen. Det ble avtorvet et område på 167 m<sup>2</sup>, og totalt ble det benyttet to dagsverk på avtorvingen.

Etter endt avdekking ble lokaliteten forundersøkt i meterruter, oppdelt i kvadranter i 10 cm lag. En funnkonsentrasjon ble påvist sentralt på den sørlige del av flaten. I funnførende ruter ble én kvadrant gravd i inntil tre lag for å undersøke den vertikale funnspreddingen. Den horisontale utbredelsen ble avklart ved at det i lokalitetens nordre og søndre del ble gravd flere funntomme ruter. I vest og øst var flaten avgrenset av berg (figur 4).



**Figur 4 Øverst: oversikt over Hydal 4 etter avtorving sett mot det som ville være den naturlige havnen i den nordlige del av boplassen. Foto under viser lokaliteten under utgravning av lag 2.**

Neste steg bestod av konvensjonell flategraving av området med flest funn fra den innledende undersøkelsen. Undersøkelsen avdekket en 30 m<sup>2</sup> stor funnkonsentrasjon på den sørlige delen av lokaliteten. Konsentrasjonen ble avgrenset med funntomme ruter og av topografi i alle himmelretninger.

Sentralt på flaten i det funnrrike området fremkom en sirkulær ansamling av flate steiner. Steinene lå delvis nede i mekanisk lag 2 og 3 og syntes å omkranse det mest funnrrike området (figur 5). Ansamlingen hadde en utstrekning på omtrent 20 m<sup>2</sup>. Steinene målte 10–45 cm med en større jordfast stein på nærmere 50 × 40 cm sentralt i ansamlingen. Under utgravningen var det tydelig at funnkonsentrasjonen hadde en fortetting i forkant av den jordfaste steinen.



**Figur 5 Lokaltopografien og utgravningsfeltet på Hydal 4.**

I ytterkant av funnkonsentrasjonen lå to små ansamlinger med steiner. Den ene ansamlingen viste seg å være en urnebranngrav med brente bein, kullbiter og keramikk. Den andre og noe mindre steinansamlingen viste seg å bestå av et svakt fyllskifte og et lite antall skjorbrent stein. Ansamlingen ble snittet og dokumentert i plan og profil, og en jordprøve ble tatt ut.

Totalt ble det undersøkt et areal på 50 m<sup>2</sup> i lag 1, og det ble gjort om lag 376 littiske funn. Avslutningsvis ble lokaliteten avdekket ned til sterile masser med gravemaskin uten at det ble gjort ytterligere funn av littisk materiale eller strukturer.

### 6.3 GIS OG INNMÅLING

All innmåling i felt ble gjort av prosjektmedarbeider Gjermund Steinskog. Det ble brukt en Trimble S3 (TPS) med TSC3 målebok ved innmåling på den enkelte lokalitet. Dokumentasjonssystemet Intrasis (Explorer 2.1/Analysis 1.2) ble brukt til behandling og analyse av innmålte enheter i felt. Til videre databearbeiding, analyse og publisering av GIS-data ble ESRI's ArcMap 10 benyttet.

Dataflyten fra totalstasjonen til Intrasis-programvaren skjer ved at målepunktene lagres som Trimble RAW-filer på måleboka, en Trimble TSC3. Her blir de konvertert til Intrasis RAW-format før eksport inn i respektive Intrasis prosjekt-base på bærbar PC. Eksport skjer via kabel fra målebok til PC. Data overføres til Intrasis og bearbeides videre her for analyse og konvertering til ESRI's shape-format. ArcMap 10 blir brukt til ferdigstilling av kart til rapport.

Alle kartdata er satt i koordinatsystem UTM/WGS84 sone 32N, og lagret i ESRI geodatabase-format ved avlevering til Gruppe for DigDok, IT og arkiv ved Kulturhistorisk museum. I tillegg blir de respektive Intrasis-prosjektet avlevert til samme enhet for lagring og eventuell distribusjon.

### 6.4 KILDEKRITISKE PROBLEMER

Delområdet Hydal ligger i et kulturlandskap med utmark, dyrket mark, ferdselsveier, stier og spor etter menneskelig aktivitet fra forhistorisk og moderne tid. Vegetasjonen i området var preget av blandingsskog og planteskog. Flere av de seks lokalitetene ved Hydal har strukturer eller rester av strukturer som kan dateres til yngre perioder, noe som bekrefter bildet av området som hyppig benyttet i store deler av forhistorien.

Også den lille lokalitetsflaten på Hydal 4 har spor etter bruk som er yngre enn den mesolittiske fasen. I særlig grad vitner urnegraven fra eldre jernalder om dette samt ildstedet med den senmesolittiske dateringen. Likevel synes funnkonsentrasjonen fra tidligmesolitikum å være relativt lite påvirket av den yngre aktiviteten.





## 7 UTGRAVNINGSRISULTATER

### 7.1 FUNNMATERIALE

Det ble gjort 375 funn på Hydal 4 (tabell 3). Flint dominerer (99,9 %), men det ble også funnet ett avslag i kvarts. Det primærbearbeidede materialet utgjør 96 %, og det sekundærbearbeidede materialet utgjør 4 % av funnene. 14 % av funnmaterialet er påvirket av varme, og i underkant av 20 % er helt eller delvis dekket av cortex på dorsalsiden.

Type	Variant	Flint	Kvarts	Antall	Prosent
Makroavslag	Ubearbeidet	2		2	0,5
Avslag	Ubearbeidet	89	1	90	24
	Stikkel	1		1	0,3
Fragment	Ubearbeidet	85		85	22,6
	Skraper	1		1	0,3
	Retusjert	2		2	0,5
	Stikkel	4		4	1,1
Splint	Ubearbeidet	127		127	34
Kjerne	Plattform-	2		2	0,5
	fragment	5		5	1,3
Kjernefragment	Plattformavslag	16		16	4,2
	Ryggflekke	1		1	0,3
	Prepareringsavslag	2		2	0,5
Flekke	Ubearbeidet	12		12	3,2
	Kniv	1		1	0,3
	Stikkel	1		1	0,3
Smalflekke	Ubearbeidet	6		6	1,6
	Retusjert	3		3	0,8
Mikroflekke	Ubearbeidet	7		7	1,9
Mikrolitt		7		7	1,9
Total		374	1	375	99,9

Tabell 3 Oversikt over alle funn fra Hydal 4



## 7.2 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 Melvold og Persson 2014; Solheim og Damlien 2013). 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 2013). 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 1,1-2 cm er oppført med 2 cm som største mål, avslag mellom 2,1-3 cm er oppført med 3 cm som største mål og så videre.

#### 4. *Diagnostiske avslag*

Ulike diagnostiske avslag som hengselavslag, bipolare 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 fremgangsmåter og strategier slik at det enkelte lokalitets egenart fremheves innenfor en felles ramme og forståelse.

### 7.2.1 KATALOGISERINGSSTRATEGIER HYDAL 3

Hydal lokalitetene har lite funn, oversiktlige flater og utgjør en unik mulighet til å studere korte (?) enkelt opphold og er i utgangspunktet svært godt egnet til sammenføyningstudier.

Overordnet for samtlige av lokalitetene: Flintypeinndeling etter fjorårets modell. Alle skal med, siden det er så få må alt inndeles. Spesialavslag som vingeavslag må spesifiseres i katalogiseringen. Ingen grunn til å holde igjen på detaljene. Avslag måles i størrelsesgrupper slik vi foreslår i katalogiseringsstrategiene.

Spesifikt for Hydal 4 er teknologi, bruke refitting aktivt, øksene, sammenligne med Hydal 3. Andre produksjonsmønstre? Refitting ikke som bruddsammensetninger men teknologisammensetninger. Teltring eller ønskedrøm?

### 7.3 RÅSTOFF

#### 7.3.1 FLINT

Det er identifisert flere ulike flinttyper på Hydal 4. Flinten er delt inn i tre hovedkategorier, fire overordnede flinttyper og fem varianter. I tillegg kommer kategoriene brent, patinert og ubestemt flint (tabell 4).

Kategori	Flinttype/overordnet	Variant/beskrivelse	Antall	Prosent
Fin flint 1	Senon (1S)	1S1	43	11,4
	Bryozo (1B)	1B1	16	4,2
	Danien (1D)	1D1	97	25,8
Matt, fin flint 2				
	Danien (2D)	2D1. Lys.	100	26,6
		2D2. Mørk.	55	14,6
Ubestemt/usikker	Brent/patinert/usikker		63	16,8

**Tabell 4** Oversikt over flinttyper med varianter, antall og procenter.

### 7.4 SAMMENFØYINGSSTUDIER

Med små, velavgrensede funnkonsentrasjoner er det potensielt god mulighet for å gjøre sammenføyninger av littisk materiale. På Hydal er det spesielt i materialet fra lokalitetene Hydal 3, 4 og 8, hvor det er blitt gjort flere sammenføyninger, og potensialet for ytterligere sammenføyninger i materialet er stort.

En oversikt over sammenføyningene som er gjort under katalogiseringen og analysearbeidet på Hydal 4, er presentert i tabell 5. Det er også gjort flere sammenføyninger innenfor enkelte graveenheter som ikke er inkludert i tabellen, da disse i all hovedsak er naturlig fragmenterte og frost- eller varmepåvirket.

Sammenføyingsstudier er et analyseverktøy som ofte benyttes i mindre skala i arkeologiske analyser av gjenstandsmaterialet. Ettersom metoden er ansett som svært tidkrevende, blir det sjelden gjort omfattende analyser innenfor forvaltningsundersøkelsene. Likevel er resultatene fra disse analysene viktige og kan gi god innsikt i menneskenes teknologiske praksis ved at man analytisk sett beveger seg fra morfologiske og typologiske trekk til å fokusere på de teknologiske prosessene som ligger til grunn for produksjonen av redskaper. Dette kan gi innsikt i valg knyttet til råstoff og teknologi som vanskelig kan oppnås gjennom morfologisk klassifisering. Av stor betydning her er at sammenføyingsstudiene av materialet fra Hydal 4 og andre av



E18-prosjektets lokaliteter belyser potensialet som dette materialet innehar for videre forskning knyttet til tema som teknologiske strategier, råstoffutnyttelse og mobilitet.

Sammenføyingsenhet	X	Y	Kvadrant	Lag	Art.-ID	Antall	Gjenstand	Fraktur	Sammenføyningstolkning	Flinttype	Intern
1	107	604	sø	2	1166622	1	Fragment-stikkel		Sidefragment av kjerne	2D2	2
	107	603	sø	1	1166433	1	Stikkelavslag	slått			1
	105	605	sø	2	1167790	1	Avslag				4
2	106	604	sø	2	1167117	1	Fragment med retusj/stikkel	slått	Hel avslag med retusj og stikkelkant. Skraper	1D1	3
	107	606	sv	1	1166709	1	Medialdel av mikroflekke				5
3	107	604	sø	1	1166571	1	Distalende av mikroflekke	slått		1D1	6
	107	601	sø	1	1166423	1	Medialdel av mikroflekke		7		
4	107	604	sv	1	1166445	1	Distalende av mikroflekke	slått	Mikroflekke med brukspor	1D1	8
	107	604	sv	2	1166609	1	Plattformavslag				11
5	107	604	sv	1	1166452	1	Fragment	Natur	Plattformavslag	2D1	12
	106	601	nø	1	1166765	1	Plattformavslag				13
6	107	604	sø	2	1166630	1	Plattformavslag	slått	Plattformavslag sekvenser	2D1	14
	108	605	sø	3	1167019	1	Plattformkjerne				15
7	107	604	nv	1	1166488	1	Plattformavslag	slått	Kjerne med plattformavslag	2D1	16
	107	604	nv	1	1166497	1	hel flekke/ kniv				17
8	IF 2299				1166695	1	hel flekke	slått	Flekkesekvens	1B1	18

**Tabell 5 Oversikt over de sammenføyde enhetene i gjenstandsmaterialet fra Hydal 4**

## 7.5 TYPOLOGI OG TEKNOLOGI

### 7.5.1 PILSPISSER

Prosjektilene fra Hydal 4 består av syv mikrolitter, hvorav fem hele eksemplarer og to oddfragmenter. Samtlige mikrolitter er tilvirket på mikroflekker og har én retusjert sidekant. De måler mellom 4,5 og 1,3 cm i lengde og er mellom 0,5 og 0,8 cm brede. Det er ingen indikasjoner på bruk av mikrostikkelteknikk, og retusjen synes å følge mikroflekkens sidekanter. Mikrolittene fra Hydal 4 opptrer i alle flinttypene.

Én mikrolitt peker seg ut ved at den har retusjert sidekant med en antydning til en retusjert skulder. Eksemplaret har morfologiske paralleller i hullingspissene, men det er usikkert hvorvidt det kan defineres som dette. Hullingspissen har lenge vært tillagt stor kronologisk betydning for den eldste delen av mellommesolitikum (E. Mikkelsen 1975b; Jaksland 2001; jf. Mansrud 2013a: 68–70), men resultatene fra E18 Bommestad–Sky har vist at den også opptrer i seinere deler av perioden (Solheim 2013c: 269; Mansrud 2013a: 72). Med hensyn til funnmaterialets mellommesolittiske preg og lokalitetens datering er det derfor mulig at eksemplaret morfologisk sett kan defineres som en hullingspiss.

### 7.5.2 KNIVER, SKRAPERE OG STIKLER

Det foreligger én kniv, én skraper med stikkelkant og fire stikler i gjenstandsmaterialet. Samlet utgjør redskapene 4 % av alle funn.

Kniven er tildannet på en sidekant av en kraftig og hel makroflekke i flinttype 1B1 og måler 5,8 × 1,6 cm. Kniven kan sammenføres med en annen ubearbeidet makroflekke



(sammenføyningsenhet 8; jf. tabell 5). Skraperen er laget på et avslag og måler  $4,6 \times 2,5$  cm. Den har steil retusj langs én endekant og en kraftig stikkelkant med en hengslet avslutning på den ene sidekanten og retusj på den andre. Også skraperen kan sammenføres med et mindre fragment (S2). Skraperen ser ut til å ha hatt flere funksjoner, som kan ha endret seg underveis i gjenstandens livsløp.

Det er funnet en rekke fragmenter og avslag med stikkelkant, men ingen av disse har tydelige bruksspor. Ett fragment, trolig fra siden av en kjerne, kunne sammenføres med et stikkelavslag. Stikkelavslaget viser tegn til å ha blitt brukt. Stikkelavslaget måler  $3,3 \times 0,6$  cm og kan ha vært tiltenkt funksjon som pilspiss, bor eller kniv. Det er derfor en mulighet at det her er rest etter benyttelse av selve stikkelavslaget og ikke bare stikkelkanten.

### 7.5.3 ØVRIG SEKUNDÆRBEARBEIDET MATERIALE

Det øvrige sekundærbearbeidete materialet fra boplassen består av to retusjerte medialdeler av fragmenterte smalflekker. Det er mulig at dette er rester etter fragmenterte kniver, pilspisser eller mikrolitter. Det foreligger også to mindre fragmenter med retusj.

### 7.5.4 FLEKKER OG MIKROFLEKKER

Det ubearbeidede flekkematerialet utgjør rundt 8 % av funnmaterialet, fordelt på tolv makroflekker, seks smalflekker og syv mikroflekker (tabell 6). Åtte flekker er hele, mens det foreligger seks proksimalender, ti medialdeler og fem distalender. Flere flekkefragmenter har blitt sammenføyd til hele eller tilnærmet hele flekker (jf. tabell 5). Enkelte flekkefragmenter viser tegn til en intensjonell seksjonering, ikke bare tilfeldig knekking. Breddemålene varierer fra 0,4 cm til 2,1 cm, og lengden på de hele flekkene er mellom 1,8 cm og 6,7 cm. Flekkematerialet forekommer i alle flinttypene (jf. tabell 4). Det har blitt utført en utvidet analyse av flekkematerialet, hvor observasjoner om regularitet, slagbulearr og plattformtilstand er blitt dokumentert. I tillegg er det utført en dynamisk-teknologisk analyse av flekke- og kjernematerialet (Eigeland 2016). Analysene viser at flekkematerialet på Hydal 4 har en høy grad av regularitet, men flekkematerialets attributter gir rom for at flere mulige teknikker kan ha vært benyttet. Flekkene har spor etter bruk av både trykkteknikk, indirekte og direkte myk teknikk. Dette stemmer med observasjonene Damlien (2014, 2016) presenterer i sine analyser av tidlig- og mellommesolittiske flekkepopulasjoner. Den relative fordelingen av ulike teknikker er interessant ettersom den kan vise til hvor stor del av den innledende produksjonsfasen som er representert i materialet. Trykkteknikken i seg selv er ikke effektiv eller nødvendig i de innledende fasene og kanskje heller ikke som korrigerende teknikk underveis i flekkeproduksjonen (f.eks. Damlien 2014: 7). Derfor er det sannsynlig at man har benyttet flere slagteknikker i henhold til hvor man har vært i produksjonsprosessen. Fordelingen av teknologiske kjennetegn i materialet kan derfor bidra til å forstå hvilke trinn i en teknologisk prosess som er utført på en lokalitet, og videre hvordan dette er relatert til utnyttelse av enkeltboplasser eller større landskapsområder.

Gjenstandsdelt	Ubearbeidete flekker		Retusjerte flekker		Ubearbeidete mikroflekker	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Hele	7	31,8	1	25	1	11,1
Proksimal	5	22,7			1	11,1
Midtfragment	8	36,3	3	75	2	22,2
Distal	2	9			3	33,3
Total	22	100	4	100	9	100

**Tabell 6 Fordeling av flekkematerialet fra Hydal 4.**

### 7.5.5 KJERNEMATERIALET

Kjernematerialet består av to plattformkjerner og fem kjernefragmenter. Største mål på kjernene er 3,1 cm og 2,2 cm. Begge har tegn på å ha blitt utnyttet maksimalt. Den ene kjernen har ingen avspaltningsarr etter flekkeproduksjon. Den har imidlertid avspaltningsarr fra avslag med hengslete avslutninger slått fra flere retninger og som trolig har ødelagt kjernefronten.

Den andre kjernen er blitt sammenføyd med flere plattformavslag. Plattformavslagene i sammenføyningsenhet nummer 6/7 (jf. tabell 5) vitner om en prosess der plattformavslagene har blitt preparert og fornyet suksessivt. Det øverste og største plattformavslaget har største mål 3,7 cm, mens kjernens nåværende plattform måler 2,8 cm. Plattformprepareringen med hengslete avslag og plattformavslag er knyttet til produksjon av flekker med indirekte teknikk og trykkteknikk ettersom en slik produksjonsteknikk forutsetter at plattformene prepareres kontinuerlig for å skape nye utgangspunkt for videre produksjon av flekker (Sørensen mfl. 2013).

Det øvrige kjernematerialet består av fem kjernefragmenter. De har største mål 1,8–3,5 cm og opptrer i alle flinttyper, med unntak av 2D2. Videre foreligger det 16 plattformavslag og 2 prepareringsavslag. De måler mellom 1,2 cm og 3,6 cm og opptrer i hovedvekt i den samme flinttypen som kjernene, altså 2D1, men også 1D1 og 1B1. Kun én ryggflekke er identifisert. Den måler 8 × 3,8 cm og er tilnærmet hel. Ryggflekken er, i likhet med mye av det øvrige kjernematerialet, av flinttype 2D1.

### Avslagsmaterialet

Det ubearbeidede avslagsmaterialet utgjør rundt 25 % av funnmengden. I overkant av 2 % er helt eller delvis dekket av cortex. Fem avslag (5,4 %) har cortexdekket dorsalside og er skilt ut som primæravslag. Ett avslag er tolket som et sekundæravslag med et avspaltningsarr, men er ellers dekket av cortex. To avslag er definert som makroavslag





(≥4 cm). Det er påvist 17 hengselavslag og to stikkelavslag. Primæravslagene er av flinttype 1S1 og 2D1, mens ett avslag er brent.

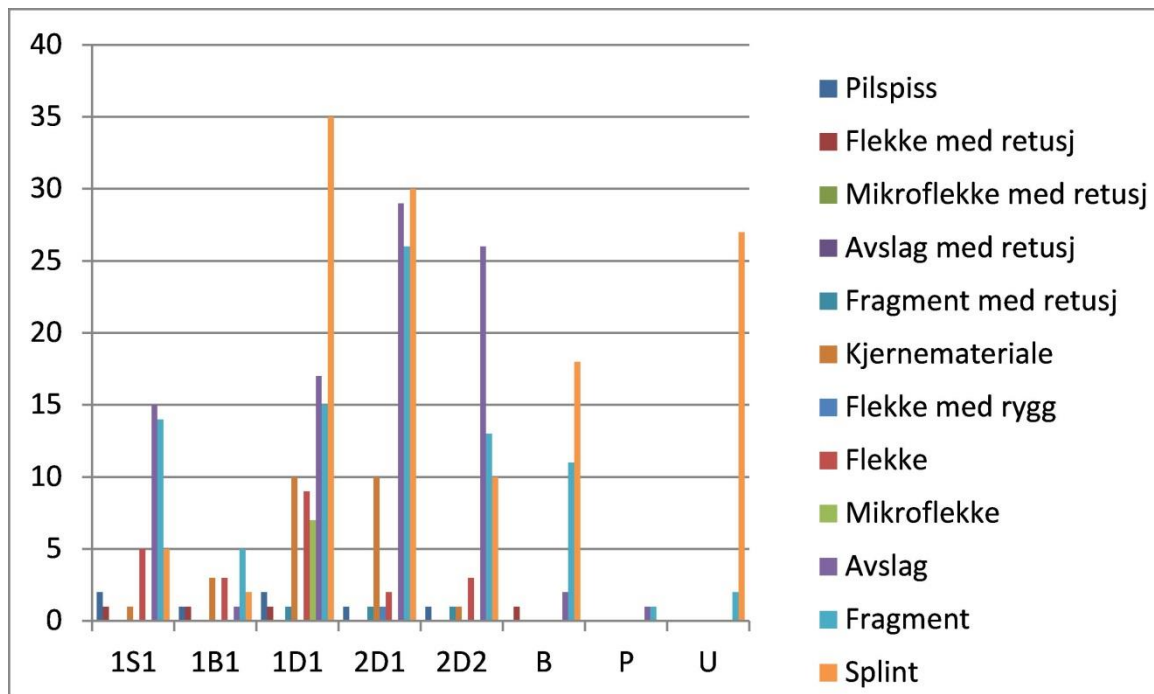
### **Teknologiske sekvenser og flinttyper**

Flinttypeinndeling gir en mulighet til å diskutere hvilke redskaper som er fraktet inn på boplassen, hva som er produsert på lokaliteten, og hva som er tatt med ut. Ved å fokusere på de teknologiske sekvensene som er observert i ulike flinttyper, er det mulig å spore teknologiske praksiser på boplassen. Det gir oss også mulighet til å spore relasjoner mellom lokaliteter og undersøke om det er forskjellige produksjonstrinn på de enkelte boplassene.

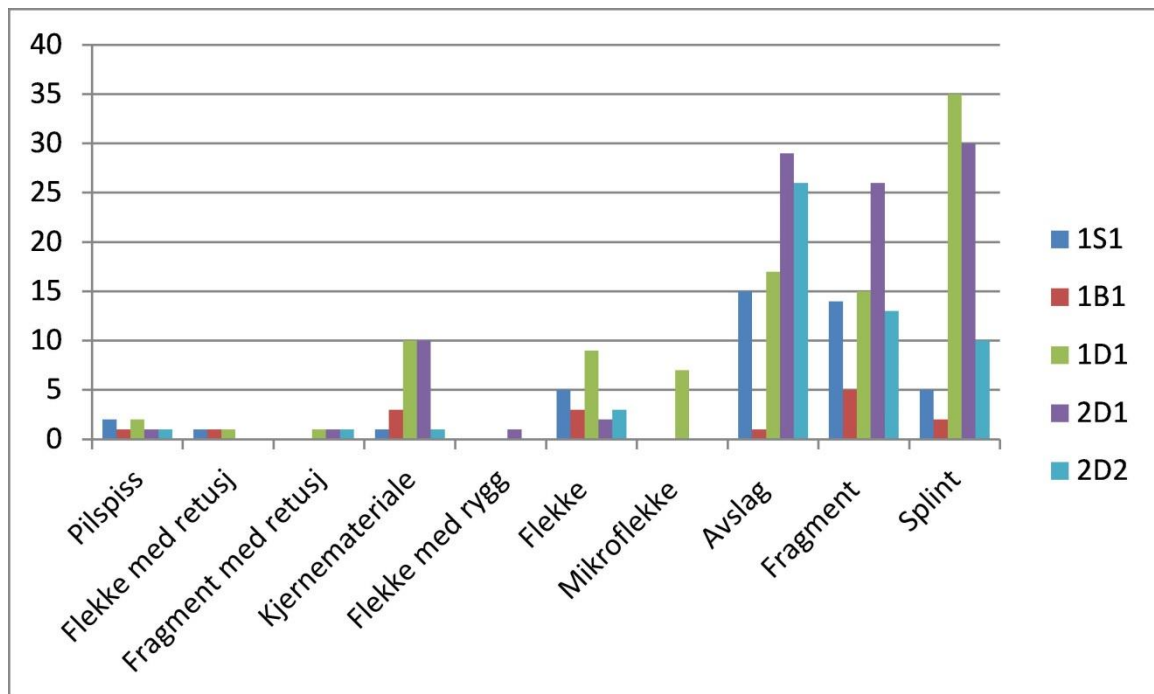
Det har ikke vært mulig å utføre omfattende teknologiske studier i denne sammenhengen, men et eksempel fra Hydal 4 og Hydal 3 skal presenteres. Det er funnet en plattformkjerner i flinttype 1S1 på Hydal 3. Kjernen er sammenføydd av flere deler (se Hydal 3, denne publikasjon). Det foreligger flere mikroflekker i samme flinttype på Hydal 4. Det er imidlertid ikke mulig å sammenføye flekkene til kjernen, men kjennetegn i flinttypen tyder på at flekkene og kjernen tilhører det samme råstoffet og den samme teknologiske sekvensen. Det er derfor sannsynlig at flekkematerialet kan komme fra kjernen som ble funnet på Hydal 3. T.M. Morrow (1996) kaller dette for «ghosts and orphans» og mener at det er mulig å følge gjenstander tilknyttet den samme teknologiske sekvensen mellom boplasser og på denne måten observere strategier og bevegelsene til fortidens mennesker. Selv uten direkte sammenføyninger er det dermed mulig å diskutere hvorvidt lokalitetene er direkte sammenknyttet i et overordnet bosetningsmønster eller landskapsbruk. Ved å definere flinten som ulike typer og ved å kartlegge de teknologiske sekvensene er det mulig å nærme seg en mer detaljert forståelse av hvordan menneskene har flyttet seg i og utnyttet landskapet.

### **Sammenfatning av funnmaterialet**

På Hydal 4 består gjenstandsmaterialet av 375 funn fordelt på minst 5 flinttyper. I figur 6 og 7 vises fordelingen av ulike gjenstandskategorier innenfor de enkelte flinttypene. Det er i hovedsak avfallsmaterialet som dominerer innenfor flinttypene, og det er stor variasjon innenfor de øvrige kategoriene, slik som det retusjerte materialet.



Figur 6 Figuren viser fordeling av gjenstandskategorier innenfor de ulike flinttypene.



Figur 7 Figuren viser fordeling av flinttyper på utvalgte gjenstandskategorier.

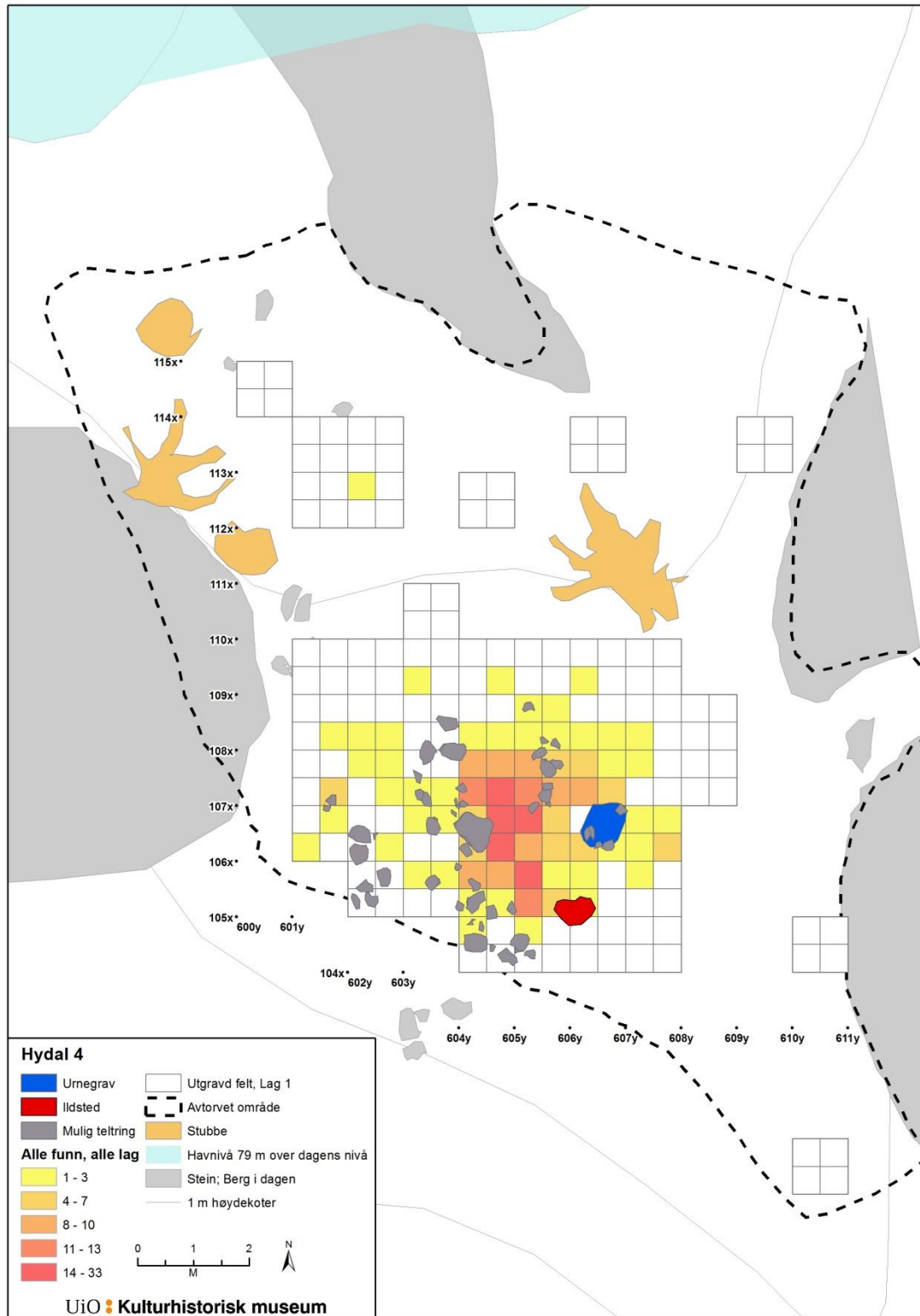
Ved å se på hvilke flinttyper som opptrer innenfor de ulike gjenstandskategoriene, kan man gjøre enkelte interessante observasjoner, slik som antall trinn i og lengden på de teknologiske sekvensene på lokaliteten. Størst variasjon av gjenstandskategorier er å finne i flinttype 1D1, hvor det foreligger avfallsmateriale, kjernemateriale,

flekkemateriale og enkelte sekundærbearbeidede artefakter. Det som skiller 1D1 fra de øvrige flinttypene, er at det er den eneste hvor det er identifisert både flekker og mikroflekker. Det kan tyde på at det har vært utført en lengre produksjonssekvens av flekker i flinttypen hvor flekkenes størrelse er redusert gradvis i løpet av produksjonen. Trolig er dette spor etter en lengre produksjon enn hva som er i de øvrige flinttypene, og at flinten i større grad har blitt etterlatt på boplassen.

Andelen avfallsmateriale er høyere for flinttypene 2D1 og 2D2 enn 1D1. 2D1 har omtrent lik mengde kjernemateriale som 1D1, mens det kun er et lite kjernemateriale av type 2D2. Begge flinttyper har færre flekker enn 1D1. Det er flere mulige forklaringer på dette. Én mulighet er at flekkematerialet i 2D1 og 2D2 er fraktet ut fra lokaliteten, enten som emner eller som sekundærbearbeidede redskaper. En annen forklaring er at flinttypene ikke bare er benyttet i produksjon av flekker, men også for andre redskaper, som økser, og at det derfor mangler flekker og/eller kjernemateriale i flinttypene.

## 8 FUNNSPREDNING OG AKTIVITETSOMRÅDER

Funnene var spredt over et areal på 50 m<sup>2</sup>, med en gjennomsnittlig funntetthet på 7,5 funn per kvadratmeter. Funnkonsentrasjonen lå øverst på boplassflaten avgrenset av rasstein og berg i sør og øst og med den samtidige strandkanten noen meter i forkant mot nord. Det er størst tetthet av funn i midten av konsentrasjonen, og mengden er avtakende ut mot kantene (figur 8). Hverken gjenstandstypene eller flinttypeinndeling gir konkrete romlige mønstre.



**Figur 8 Spredningskart med alle funn på Hydal 4. Den mulige teltringen, urnegraven og ildstedet er også på kartet. Den omtalte jordfaste steinen er den største sentralt i feltet, like ved de mest funnrrike kvadrantene.**

Underveis i utgravningen ble det, som nevnt, observert en steinring som måler 2 × 2 m, i tilknytning til funnkonsentrasjonen (figur 8). Funntettheten syntes å være større innenfor steinene enn utenfor. Ettersom det var få steiner på flatens sentrale del, var det en hypotese at den var delvis ryddet for å gjøre plass til en teltkonstruksjon. Steinene ligger i en halvsirkel og er av omtrent samme størrelse. Det er imidlertid ikke mulig å fastslå om dette er rester etter en teltring, og den utflytende funnspredningen utenfor det som eventuelt måtte ha representert teltveggen, taler mot en slik tolkning.

Studier av distribusjonen av avfallet fra knakking av flintredskaper har vist at avfallsmateriale fra knakkesituasjoner hvor flinthuggeren sitter på en stein ofte får en slik form på funnspredningen (f.eks. Fischer mfl. 1979: 12–21; Aubry mfl. 2008: 61). Det er dermed sannsynlig at den vifteformete funnspredning i forkant av den store jordfaste steinen midt i konsentrasjonen er knyttet til den tidligmesolittiske aktiviteten. Rett øst for og i utkant av funnkonsentrasjonen lå urnegraven, også den med steiner av samme størrelse. Et utvasket ildsted med dateringer til senmesolitikum ligger også i umiddelbar nærhet og viser til potensielt flere opphold på flaten. Steinene kan derfor også ha tilknytning til disse aktivitetene. Det er imidlertid ingen littiske funn som peker mot seinmesolittisk aktivitet.

## 9 STRUKTURER OG KONTEKSTER

To strukturer ble identifisert på Hydal 4. Den ene strukturen er en urnegrav (A5442) med brente bein, keramikk og trekull, datert til eldre jernalder (tabell 7). Strukturen er presentert inngående i en egen tekst (Koxvold og Rødsrud denne publikasjon) og vil ikke diskuteres nærmere her.

Den andre strukturen (A5459) som ble funnet, er blitt tolket som et utvasket ildsted. I plan fremsto ildstedet som lite og ujevnt i form, og egentlig kun som en ansamling skjorbrent stein. Strukturen ble dokumentert i plan og deretter snittet. Snittet viste ingen tydelige fyllskifter eller kraftige kullag eller kullbiter. Det ble tatt ut en stor makroprøve, og flotteringen viste at prøven inneholdt enkelte kullbiter. Trekullet er datert til senmesolitikum (tabell 7).

Lab.ref.	BP	±	94.5 %	68.2 %	Kontekst/struktur	Type	Materiale
Ua-51475	2064	33	180–5 e.Kr	160–40	A5442	Urnegrav	Trekull, <i>Salix</i>
Ua-51476	5944	35	4930–4725	4895–4780	A5459	Ildsted	Trekull, <i>Quercus</i>
Ua-51477	6049	36	5045–4845	5000–4855	107x604y, lag 2		Hasselnøttskall
Ua-51478	2361	29	535–385	475–395	A5442	Urnegrav	Bein, menneske

Tabell 7 Oversikt over C14-dateringer fra Hydal 4



## 10 NATURVITENSKAP OG DATERINGER

### 10.1 STRANDLINJEDATERING

Hydal 4 lå 80 moh. på en liten, avgrenset flate. En strandlinje på 80 moh. innebærer en eldst mulig bruksfase mellom 8300 f.Kr. og 8100 f.Kr. (Sørensen mfl. 2016). Dette tilsvarer overgangen fra tidlig- til mellommesolitikum.

### 10.2 C14-DATERINGER

Det foreligger fire C14-dateringer. Som det fremgår av tabell 4, er det to delvis overlappende dateringer til senmesolitikum, hvorav én fra et ildsted (A5459) og én på hasselnøttskall fra mekanisk lag 2, like i nærheten av ildstedet.

Det foreligger to dateringer fra urnegraven (A5442). En trekullprøve er datert til siste del av førromersk jernalder, 160–40 f.Kr., og et menneskebein er datert til første del av førromersk jernalder, 475–395 f.Kr. Dateringene fra urnegraven avviker fra hverandre. Gjerpe (2008: 85) har gjort en sammenstilling av dateringer på ulikt materiale fra samme kontekster, deriblant kremasjonsgraver fra jernalderen. Han påpeker at i kremasjonsgraver synes beindateringene å være mer pålitelige enn dateringer på trekull med tanke på postdeposisjonelle prosesser (Gjerpe 2008: 86). Dateringene fra graven på Hydal 4 viser at menneskebeina er ca. 400 år eldre enn trekullet.

### 10.3 TYPOLOGI OG TEKNOLOGI

Funnmaterialet på Hydal 4 består av regulære flekker, koniske kjerner og mikrolitter. Morfologisk og teknologisk er gjenstandsmaterialet tilknyttet den mellommesolittiske perioden. Det kan videre påpekes at det er identifisert trykkteknikk i flekke- og kjernemateriale fra boplassen, en teknologi som også er blitt observert i gjenstandsmaterialet i siste del av tidligmesolitikum (Damlien 2014). Materialet i sin helhet tilhører en mellommesolittisk redskapstradisjon, slik den er observert på andre mellommesolittiske lokaliteter i Oslofjord-området (f.eks. Solheim 2013c; Damlien 2014). Funnmaterialet er således sammenfallende med en strandlinjedatering til overgangen til mellommesolitikum, ca. 8300–8000 f.Kr.

## 11 VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON AV STEINALDERBOPLASSEN

Ettersom boplassen på Hydal 4 var liten og lå i et avgrenset landskapsrom med berg på flere sider, ble den innledningsvis fremhevet som en viktig boplass med tanke på å få innsikt i korte, enfasete opphold. Informasjonspotensialet og overføringsverdien til store og mer sammensatte lokaliteter ble dermed ansett som et sentralt aspekt for undersøkelsene av denne og andre lokaliteter på Hydal. I lys av nyere diskusjoner om





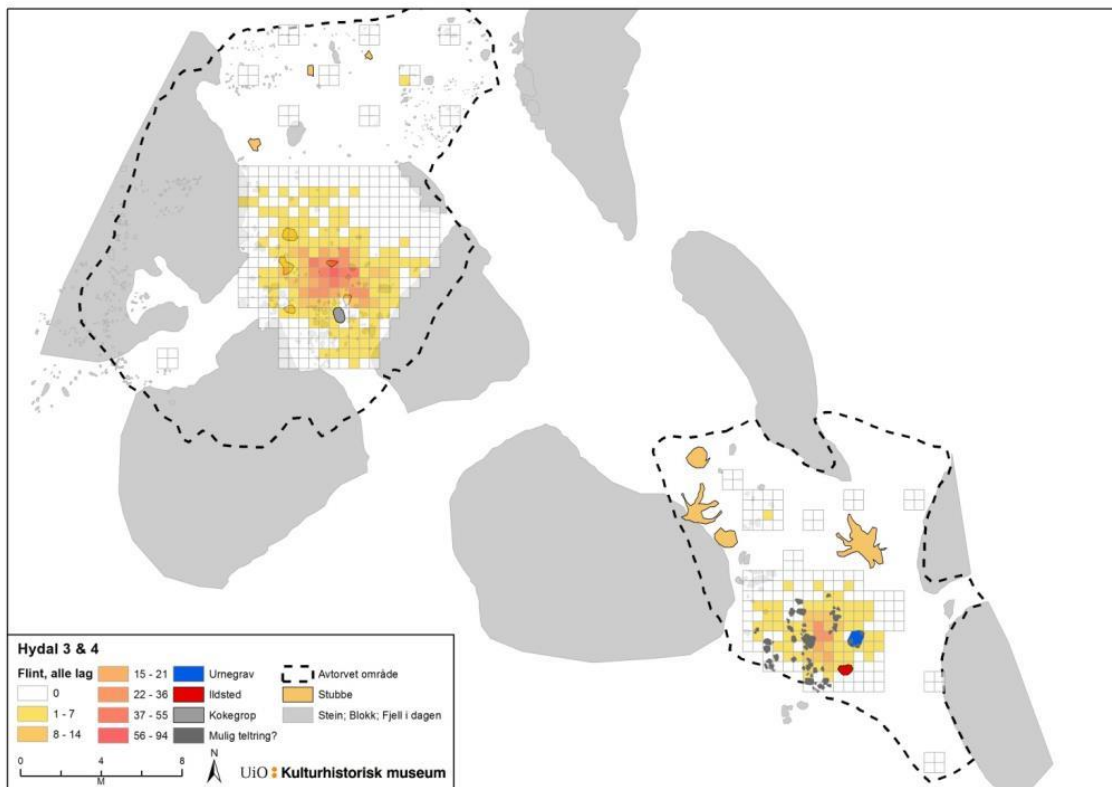
bosetning og lokalisering av tidligmesolittiske boplasser ble det forventet at Hydals-lokalitetene kunne være nyttige bidrag til denne diskusjonen (Nyland 2012; Åstveit 2015a, 2015b; Berg-Hansen 2015; Dugstad 2015; Fuglestvedt 2015; Svendsen 2015). Leif Inge Åstveit har påpekt at vi i utgangspunktet ikke bør sette likhetstegn mellom antall funn og lengde på opphold på en lokalitet, ved å spørre: «Om vi ikke kan sette likhetstegn mellom artefaktmengde og lengde på opphold; hvordan ser egentlig en langtidsboplass fra TM ut? Eller enda mer grunnleggende; hvor lenge *er* egentlig *lang* tid?» (Åstveit 2015a: 100). Til tross for at lokalitetene på Hydal er fra overgangen fra tidlig- til mellommesolitikum og har et annet kulturelt uttrykk enn de eldre preboreale lokalitetene, kan de kanskje likevel bidra til å belyse spørsmålet Åstveit stiller, på et generelt plan. Hvis vi her snur på spørsmålet og spør «hva kjennetegner et kort opphold», er det mulig å benytte Hydal 4 som et utgangspunkt.

Det er vanskelig å unngå antall funn når en skal vurdere brukslengden på en boplass, og boplasser med få funn blir antatt å representere kortvarig bruk og vice versa. Hvis man vurderer boplasser som er blitt tolket som flerfasete og brukt over lengre tid (f.eks. Stokke/Polland 1), kan en utlede et deponerings- og distribusjonsmønster som består av (flere) funnkonsentrasjoner med få eller ingen tydelige romlige avgrensninger. Funnspredningen kan her antas å ha blitt dannet av gjentatte besøk gjennom akkumulering av mange funn. Tilsvarende deponeringsmønster, bare med færre funn og færre konsentrasjoner, karakteriserer boplassene på Hydal. Det er, som Åstveit påpeker, utfordrende å tolke lengde og type opphold med dette utgangspunktet, og det er behov for andre metoder og innfallsvinkler.

Et mulig perspektiv kan være å fokusere på *hva* som er å finne på lokaliteten i form av teknologiske trekk og prosesser, og dermed å undersøke hvilke bevegelser eller spor etter mobilitet det er mulig å observere i funnmaterialet. For eksempel er det lite i gjenstandsmaterialet fra Hydal 4 og Hydal 3 som tilsier at det er utført forskjellige aktiviteter på de to lokalitetene, og den eneste umiddelbare forskjellen er mindre funn på Hydal 4. Funnenes fordeling innenfor ulike flinttyper viser derimot at det foreligger et høyere antall teknologiske sekvenser som kun er delvis utført, på Hydal 4. Innenfor enkelte flinttyper er det flere steg i én og samme teknologiske sekvens til stede, hvilket fremkommer med spor etter plattformavslag som suksessivt reduseres i størrelse, og et mer omfattende flekkemateriale enn i de øvrige flinttypene. Redskapene, eksempelvis mikrolittene, viser på sin side stor variasjon i flinttypene, hvilket kan tyde på at de i hvert fall delvis ble fraktet inn på boplassen, kanskje ved å være montert i et komposittredskap som menneskene brakte inn og etterlot seg på stedet.

Funnkonsentrasjonen på Hydal 4 utviser ikke noen særskilte romlige forskjeller med tanke på spredning av flinttyper eller gjenstander. En mulig betydningsfull observasjonen er sammenhengen mellom den jordfaste steinen og den vifteformete funnspredningen i forkant av den. En jordfast stein kan i så måte være med på å sette rammene for hvor en utførte enkelte aktiviteter. Hydal 4 kan med sitt begrensede gjenstandsmateriale og få produksjonssekvenser, men en konkret og synlige knakkesituasjon være et godt eksempel på hvordan et korttidsopphold *kan* ha sett ut.

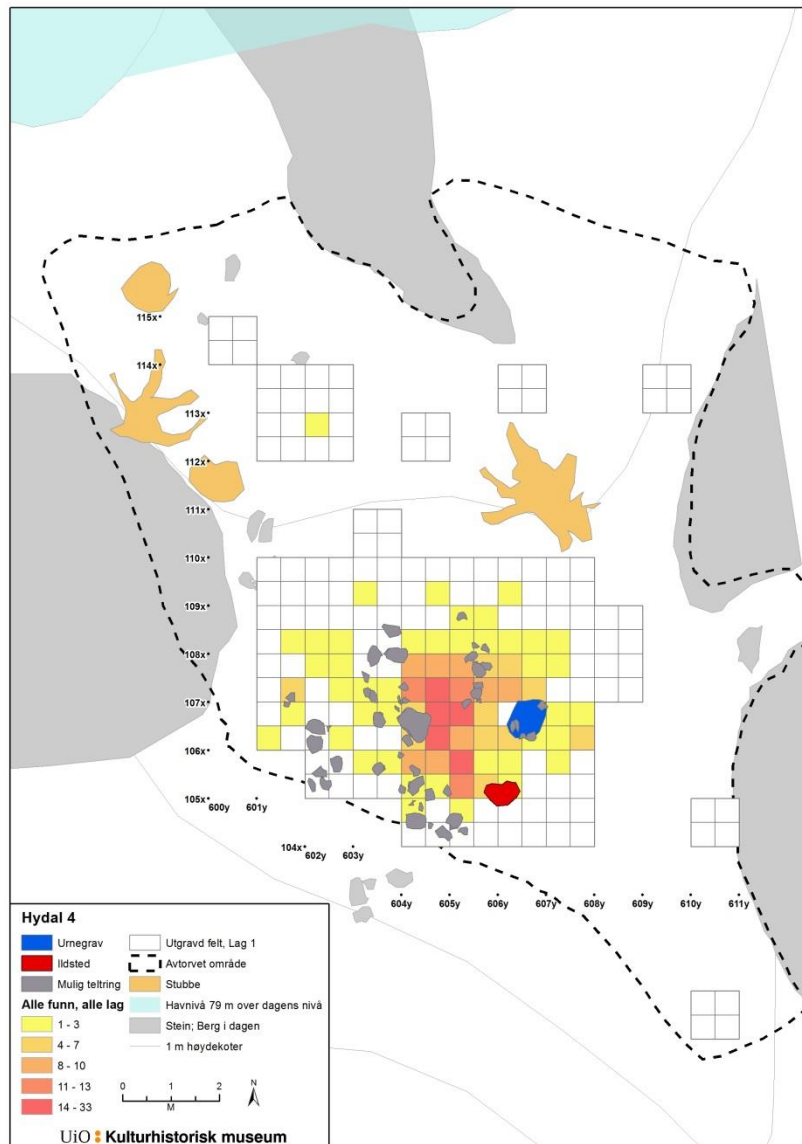
Innledningsvis ble det foreslått at Hydal 3 og 4 kan sees i sammenheng og diskuteres som to aktivitetsområder innenfor samme bosetningsfase fremfor som to ulike lokaliteter og opphold. Den landskapsmessige nærheten kan imidlertid kanskje skape en falsk idé om sammenhengende eller samtidig bruk, men på samme vis også skille de to områdene fra hverandre grunnet de velavgrensede landskapsrommene de ligger i (figur 9). En nyttig innfallsvinkel for å sammenligne de to boplassene er det nevnte konseptet «ghosts and orphans» (Morrow 1996), som fokuserer på (enkel)gjenstander som enten er representert eller mangler i et funninventar. I prinsippet er dette det som man observerer ved å gjøre en flinttypeinndeling og deretter studere teknologiske prosesser i materialet. Over er det påpekt at det eksisterer gjenstander som opptrer alene på Hydal 4, og samtidig er det objekter som er fraktet ut av boplassen og har etterlatt seg hull i avfallsmaterialet. Enkelte av disse kan muligens knyttes til teknologiske sekvenser på Hydal 3, og dette kan kanskje tyde på en ulik organisering av boplassene Hydal 3 og Hydal 4. Dette utgangspunktet gir en mulighet til å utforske samtidigheten og relasjonen mellom de lokalitetene, og Hydal 3 og Hydal 4 kan være eksempler på rester av en organisering hvor nærliggende boplasser eller aktivitetsområder er spor etter forskjellige individer, aktiviteter eller ytre faktorer som natur- og værforhold. For å utforske dette betyr det at vi må begynne å stille spørsmål om fokuset på den enkelte boplassen og også løfte blikket utover de definerte lokalitetsavgrensningene i diskusjoner av enkeltlokaliteter.



Figur 9 Relasjonen mellom Hydal 3 og Hydal 4 samt spredning av alle funn.

## 12 URNEGRAV C59657

Under utgravningen av den tidligmesolittiske lokaliteten Hydal 4 (C59656) ble det gjort funn av en steinansamling i utkanten av den littiske funnkonsentrasjonen (figur 10). Steinene var noe varmpåvirket, og det ble antatt at ansamlingen kunne være et mesolittisk ildsted eller en kokegrop med relasjon til gjenstandsfunnene fra mesolitikum, men den viste seg å dekke over en urnegrav fra førromersk jernalder.



**Figur 10** Kartet viser urnegravens beliggenhet rett i ytterkant av funnkonsentrasjonen og like ved et ildsted som fikk en datering til senmesolitikum.

## 12.1 GRAVENS OPPBYGNING

Graven, A5442, ble rensert frem i plan og dokumentert før den ble undersøkt. Den bestod av et tydelig rundovalt, kullholdig, fettete og humusholdig kullag med flere flate steiner på toppen og på sidene og målte ca. 80 cm i diameter. Kullkonsentrasjonen lå sentralt i strukturen, noe vest for den største helleliknende steinen (figur 11 og 12). Undergrunnen rundt besto av rødlig, anrikt silt/sand. Steinene kan ha fungert som heller som har dekket selve graven, men som gjennom årenes løp har sklidd ut av opprinnelig posisjon.



**Figur 11** Til venstre: Urnegraven fotografert i plan før fjerning av steiner og klargjøring til snitting. Til høyre: Etter snittet kunne keramikkbiter, brente bein og kull tydelig observeres i profilet. Strukturen var grunn, men forholdsvis godt bevart og beskyttet av steinene som dekket overflaten og sidene.

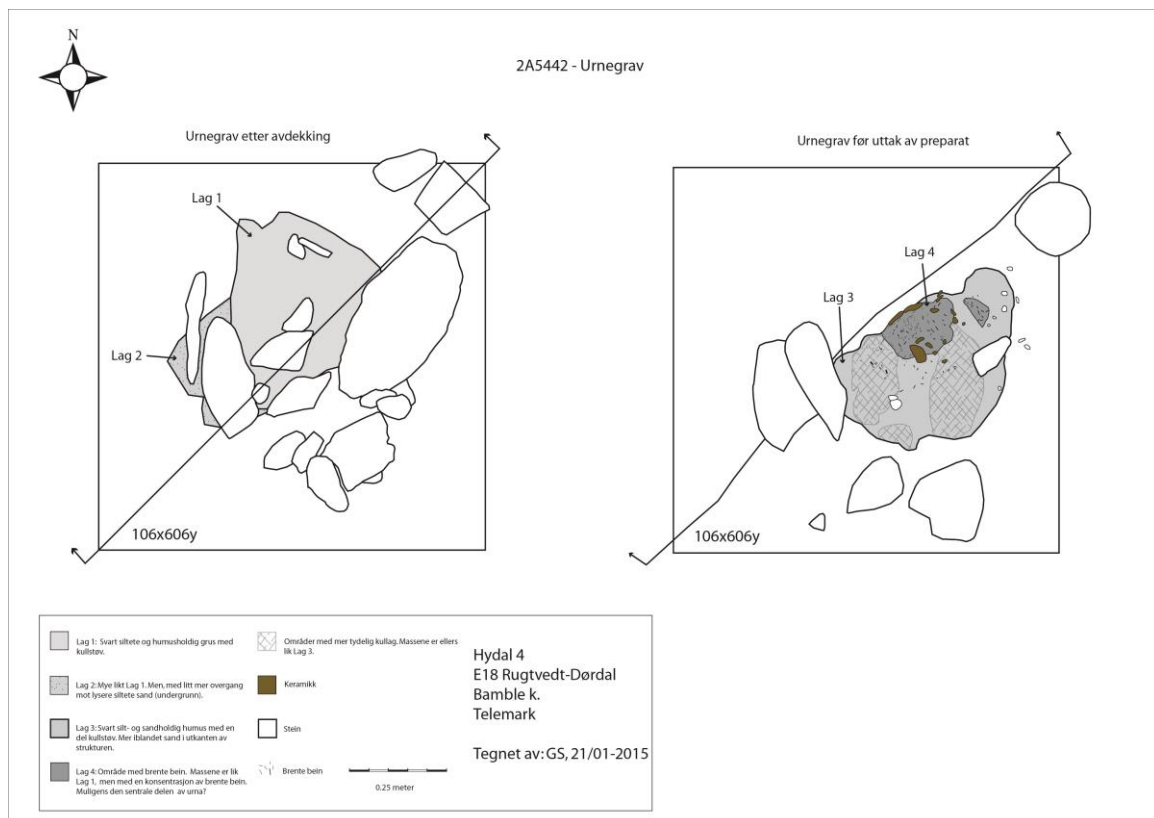


**Figur 12** Bildet viser strukturen i plan etter fjerning av stein og fremrensing. Karet er fragmentert og ødelagt i overflaten og her fremkommer karetts innhold av brente bein og kull tydelig.

Strukturen ble undersøkt ved å grave et snitt gjennom sentrum i retning SV–NØ (jf. figur 12), og NV-halvdelen ble utgravd for hånd med graveskje. Alle de utgravde massene ble såldet i 2 mm såld, og flere biter med svært skjør og ødelagt keramikk samt brente bein og kullbiter ble funnet. I snittet kunne man deretter observere flere nokså forvitrede keramikkskår som viste formen på karet, samt konsentrasjoner med fragmenterte brente bein. Det ble dermed klart at det lå en sterkt fragmentert urne med brente bein nede i kullaget, og snittet viste seg å tangere den ene siden av karet. Selve urnen hadde veltet

over på siden og var sterkt fragmentert. Urnens innhold synes å ha rast ut fra karetets munn og gjennom de fragmenterte sidene. Hvorvidt karet har veltet etter nedsetting eller er blitt lagt ned på siden, er ikke mulig å avgjøre med sikkerhet.

Nedgravningen til urnen var 12–15 cm dyp og hadde avrundede kanter med en lett buet bunn. Det var noe kullholdige masser rundt urnen, men i hovedsak var de kullholdige massene relatert til selve karet og dets innhold. Dermed kan graven karakteriseres som en urnebranngrøp der de samme massene ble funnet både i og utenfor karet (Wangen 2009: 66). Det kullholdige området hvor karet lå fragmentert, målte 25 × 32 cm. Totalt var det 26 kg stein i og rundt strukturen (figur 13).



**Figur 13** Plantegningene viser strukturens oppbygning i plan etter avdekking (til venstre) og etter snitting og før uttak av preparatet (til høyre). Keramikken var tydelig i overflaten.

## 12.2 ARBEIDSMETODE

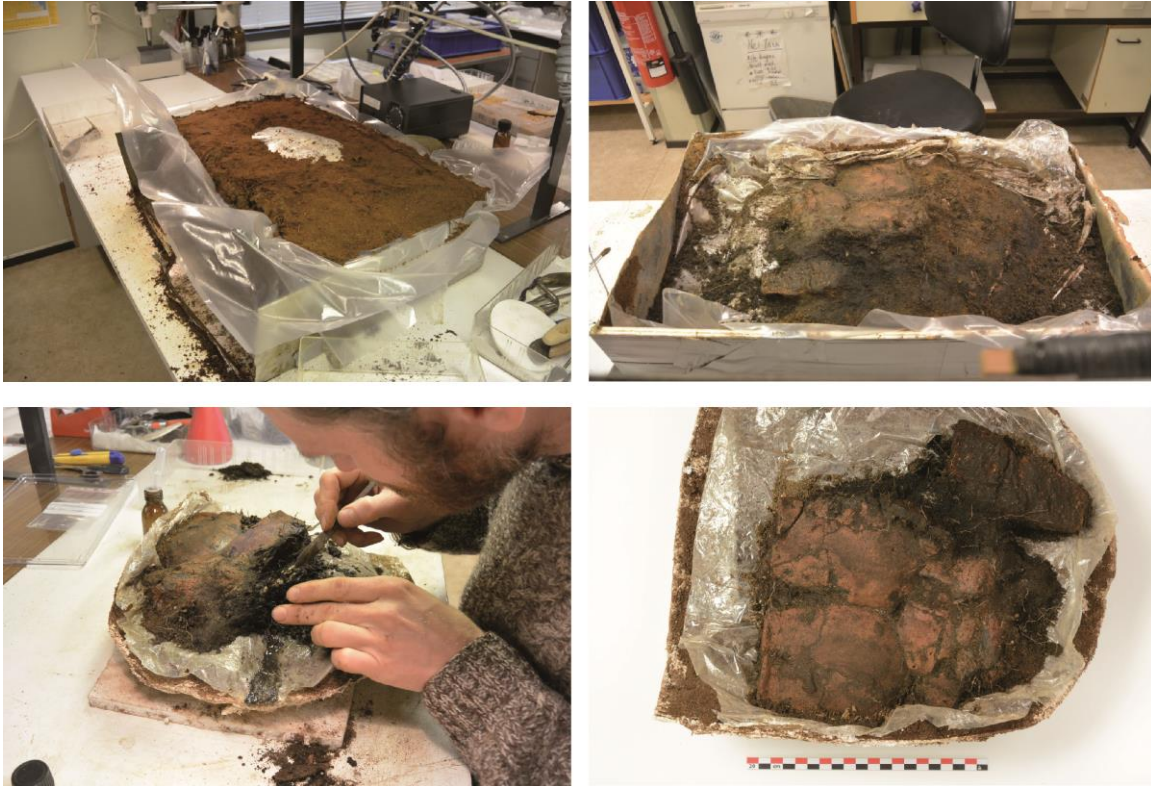
På grunn av keramikkenes tilstand ble det besluttet å pakke graven i et gipspreparat for så å frakte den til KHM og grave den ut på konserveringslaboratoriet. Karet ble pakket inn i plast og dekket med jord for å holdes stabilt. Deretter ble det pakket inn med gips før en aluminiumsplate ble skjøvet inn under strukturen og preparatet slik at hele graven kunne løftes opp og fraktes inn til konserveringslaboratoriet (figur 14).





**Figur 14** Bildene viser forberedelse for uttak av gipspreparat. En tilpasset aluminiumskasse ble skjøvet inn under preparatet slik at det kunne løftes ut i sin helhet. På bildene: Lucia Koxvold, Christian Rødsrud og Steinar Solheim.

Inne på konserveringslaboratoriet ble preparatet snudd på hodet og gravd ut fra undersiden. På den måten ble det lettere å komme til undersiden av karet, som fremdeles lå samlet og var den best bevarte delen av karet. Karet ble gravd helt frem for å få et inntrykk av formen før fragmentene av keramikk ble plukket opp og satt sammen (figur 15). Utgravningen på laboratoriet ble fortløpende dokumentert med et fastmontert kamera, og det finnes en *time lapse*-video av arbeidet med urnegraven i KHMs fotobase. Beinmaterialet som lå utenfor karet, ble skånsomt vasket frem. Det øvrige beinmaterialet lå i en tett klump på innsiden av karet sammen med kull og noe jord. Beinsamlingen ble i sin helhet sendt til osteologisk analyse. Totalt ble det analysert fem poser med bein fra ulike steder rundt karets utside og én prøve fra karets innside. Konservator Vegard Vike fullførte utgravningen av den indre samlingen av bein og har også limt sammen de delene av karet som lot seg rekonstruere.



**Figur 15** Bildene viser utgravningsprosessen inne på konserveringslabben. Avslutningsvis gjør konservator Vegard Vike den siste utgravningen av beinmassene før karet kan løftes av og sammenlimes.

### 12.3 LEIRKARET

Storparten av leirkaret fra graven lot seg lime sammen slik at det ble mulig å rekonstruere den opprinnelige formen. Karet har situlaform som R354, men er noe lavere enn typeeksemplaret. Utsiden er rødbrun etter brenning med tilgang på oksygen, mens kjernegodset er gråsvart. Største bevarte høyde er 14,7 cm, men bunnpartiet lot seg ikke rekonstruere sammen med nedre del av buken. Bunnen har imidlertid vært plan, med ca. 120° vinklet overgang til buk. Karet har videre en noe jevn overgang til halsen, mens munningen igjen er noe utsvunget med en rett avskåret rand. Bunndiameter: ikke målbar. Bukdiameter: 14,7 cm. Munningsdiameter: 11 cm. En volumberegning av karets størrelse antyder at karet kan ha rommet i underkant av 0,5 l. Den samlede vekten av både limte og løse skår utgjør 521,8 g. Buktykkelsen varierer fra 0,5 til 0,7 cm, og største synlige magringskorn måler 0,22 cm. Karformen er vanlig i hele førromersk jernalder og eldre romertid (Rødsrud 2012).

## 12.4 OSTEOLOGISK ANALYSE

Til sammen var det 353,1 gram brente bein i graven. Av disse var 255,7 g (72,5 %) inni urnen og 97,4 g (27,5 %) utenfor. En osteologisk analyse av beinmaterialet er foretatt av Caroline Ahlström Arcini ved Statens historiska museer. Beina fra urnens innside er kraftig fragmentert og skadet, noe som sannsynligvis betyr at trykket som ødela selve urnen, også har påvirket beinas tilstand. Beinmaterialet utenfor urnen er tydelig påvirket av vannsig, som har løst opp beinfragmentene (Arcini 2016). Dette har ført til at det kun var en liten del av beinmaterialet, totalt 47,1 gram, som lot seg bestemme.

Den osteologiske analysen viser at det ble funnet skallefragmenter både i og utenfor urnen. Inni urnen ble det også spesifisert et tinningsbein og en tannrot. I analysen fremheves det at skallefragmentenes oppbygning tyder på at det er et voksent individ. Det er ikke mulig å bedømme kjønn på individet. Utover skallefragmentene ble det identifisert flere fragmenter av mellomhånds- eller mellomfotsben og rørbensfragmenter fra et mulig leggbein. Den forholdsvis begrensede mengden med bein er også interessant med tanke på gravens oppbygning. Ved kremasjon av et voksent individ burde det foreligge minst 850 gram bein hvis det er en kvinne, og mer hvis det er en mann (Arcini 2016; McKinley 1993). Den manglende mengden kan bero på bevaring, men også på gravens oppbygning. Kremasjonen har ikke foregått på stedet, og bein kan dermed ha kommet bort underveis i likbehandlingsprosessen på veien fra en eventuell seremoniell plass via en kremasjonsplass til selve gravstedet. Representativitetsproblematikken har for øvrig vært tatt opp mange ganger når det gjelder mengden av brente bein som er tilbake etter en kremasjon (Holck 1986: 83; Sigvallius 1994; Mansrud 2004: 31, 2008: 389; Wangen 2009: 68–72).

## 12.5 DATERING OG TOLKNING

Det foreligger to C14-dateringer fra urnegraven, én av trekull av vier (*Salix*) og én av brent bein. Kullprøven ble tatt fra innholdet i urnen og ble datert til siste del av førromersk jernalder, 160–40 f.Kr. ( $2064 \pm 33$  BP, Ua-51475). En prøve med brente bein ble datert til første del av førromersk jernalder, 475–395 f.Kr. ( $2361 \pm 29$  BP, Ua-51478). Dateringene fra graven viser altså at menneskebeina er 300–400 år eldre enn trekullet. Det er et ankepunkt at nyere undersøkelser har vist hvorledes dateringer av brente bein kan bli eldre enn dateringer av trekull fra samme kontekst (Rundberget 2007: 313; Østmo og Gjerpe 2008: 47). Teoretisk skulle feilkildene føre til at dateringene ble for unge, men eksemplene fra de senere års utgravninger tyder likevel på det motsatte (Gjerpe 2008b: 86). Dateringer av brente bein fra et spannfornet kar i Bohuslän ble også langt eldre enn forventet sammenliknet med kronologien for den typen kar (Lönn 2009). I tillegg kommer problemene med C14-dateringer og plataår i dateringskurven for førromersk jernalder som medfører mindre grad av nøyaktighet (Gjerpe 2008b: 93; Rahbek og Rasmussen 1997).

Generelt ser dateringer av brente bein ut til å være mindre pålitelige enn dateringer av trekull, men Gjerpe holder likevel en knapp på at brente bein i enkelte kontekster kan være bedre egnet enn trekull på grunn av postdeposisjonelle prosesser. En fordel med bein er at karbon fra atmosfæren erstatter karbon fra beinet ved kremasjon, slik at



egenalderen bortfaller (Gjerpe 2008b: 86). Dette fordrer imidlertid en fullstendig brenningsprosess. I sum blir det med andre ord vanskelig å vite hvilken av dateringene det bør festes lit til, og en tredje datering fra konteksten ville i dette tilfellet gitt en noe sikrere indikasjon på aldersbestemmelsen.

Graven kan karakteriseres som en urnebranngrop der de samme massene ble funnet både i og utenfor selve karet (Wangen 2009: 66). Selv om de to dateringene spriker noe, faller de uansett inn i førromersk jernalder, hvilket da også er tidstypisk for denne typen gravformer. Urnegraver med enkle forrådskar, og gjerne med situlaform som R.354, forekommer hyppig i førromersk jernalder og eldre romertid (Rødsrud 2012, 2016). Det ble ikke gjort andre funn på lokaliteten som underbygger aktivitet i førromersk jernalder, men under flateavdekking på Hydal 1 og 2 er det gjort funn av gårdsbebyggelse og kokegropper fra yngre bronsealder og romertiden/folkevandringstiden (Kile-Vesik dette bind).

De aller fleste gravminner i Telemark ble undersøkt i siste halvdel av 1800- og begynnelsen av 1900-tallet (Munch 1965; Kaland 1971). De mange gravminnene omkring Bamble kirke tilsier at området har vært sentralt i jernalderen (Schülke og Lønaas 2013).

Jens Storm Munch (1965) har publisert en oversikt på 150 gravhauger, hvorav 18 har gravfunn. Fem av dem er fra eldre jernalder og tretten fra den yngre perioden (Munch 1965: 99). Kun tre graver fra Bamble har et liknende funninventar i Munchs oversikt (s. 164): to graver fra Siljan (gnr. 1) samt et tapt gravfunn fra Nystein (gnr. 102). Av spesiell interesse er imidlertid Solum-området, der det er undersøkt en større mengde enkle graver fra førromersk jernalder / eldre romertid. Begravelsesmåten, som opprinnelig er beskrevet av ingeniør J. Christie (grunnlegger av Skiens Museum), beskrives som et

*Hul paa 3 til 4 Fods dybde; i dette nedsattes en Lerurne med bændte Ben. I enten inne i et Trækar eller alene, eller at Asken og Benene har ligget i et Trekar alene. Derpå er Hullet tilkastet, over samme lagt en flat sten paa omtr. en Kvadratalens Vidde, og derover lagt omtrent en Fod Jord. (Munch 1965: 27)*

Av opplysningene fremgår det at begravelsesmåten er den samme på Hydal som i Solums-området: enkle urnegraver satt ned i en grop i jorden uten synlig minne på overflaten, men kun dekket av en steinhelle eller liknende. Gravformen er altså så lite fremtredende at de ofte blir oversett, men så vel på Hydal som i Solums-området tyder funnene på en markert bosetning allerede i førromersk jernalder (Munch 1965: 39).

## 13 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 Maitreaux: an experimental approach guided by techno-economic analysis». *World Archaeology* 40/1:48–66.
- Ballin, T. 1998. Oslofjordforbindelsen. Arkæologiske undersøgelser ved Drøbakundet. 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. Vedanatomi 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](http://digitalcommons.uconn.edu/libr_pubs/52). Lastet ned 02.12.2015.
- Berg, E. 1995. *Steinalderlokaliteter 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.
- Bergstrøm, 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 undersøkelsene 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. *Kullgropen 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 mellomolitikum. 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.
- Cziesla, E. 1990. «On Refitting of Stone Artefacts». I Cziesla, 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: Holo.
- Damlien, H., S. Melvold og P. Persson 2010. «Steinalderundersøkelser ved Rena elv. Utgravningsmetode». I Stene, K. (red.). *Gråfjellprosjektet*. 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.). *Gråfjellprosjektet*. 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.). *Gråfjellprosjektet*. 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 mellomolitikum, 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.). *Gråfjellprosjektet*. 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.). *Stenalderstudier. Tidligt mesolitiske jægere og samlere i Sydkandinavien*. 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 seinmesolitikum*. Hovedfagsoppgave i nordisk arkeologi. IAKH, Det historisk-filosofiske fakultetet, 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 10<sup>th</sup> 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 frå E18 Brunlanesprosjektet. Analyse av flekker frå Pauler 1, 2, 6 og 7 med referanse til flekkematerialet frå 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. «Vallermyrene 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 Eighth International Conference on the Mesolithic in Europe, Santander, Spain.

- Ekstrand, S. og I.M. Berg-Hansen 2013. *Arkeologisk utgraving 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 tænke 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 utgraving. 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 utgraving. 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.). *Vestfoldbaneprosjektet*. 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.). *Vestfoldbaneprosjektet*. 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.
- Fuglestad, I. 2009. *Phenomenology and the Pioneer Settlement on the Western Scandinavian Peninsula*. Lindome: Bricolour Press.
- Fuglestad, 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.
- Fuglestad, 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 ferdseleens 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 réalisation des outillages paléolithiques». *Techniques et Cultures* 17–18: 1–35.
- Gerdin, A.L. og B.A. Munkenberg 2005. *Från mesolittisk tid till järnålder. Tanum, inte bara hällristningar*. Arkeologisk undersökning. Riksantikvarieämbetet UV Väst rapport 2005: 7. Mölnådal: Riksantikvarieämbetet.
- Gjerpe, L.E. 2001. «Kult, politikk, fyll, vold og kokegropfeltet 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 neolittisk boplass fra Kragerø kommune, Telemark. Noen betraktninger omkring boplassens kulturmiljø og Traktbegerkulturens 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. Mölnådal: Bricoleur Press.
- Glørstad, H. 2010. The structure and history of the Late Mesolithic societies in the Oslo fjord area 6300–3800 BC. Mölnådal: 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: Archeopress. (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. «Handtagskärnor 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 trättbägarkultur*. 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 boplatss 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. Follum 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. «Berget 1: En senmesolitisk 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 senmesolitisk 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 tidligneolittisk 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 flintvandringer 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 senmesolitisk boplatz». I Johansson, G., E.C. Åhrberg og K. Thorsberg (red.) *Besök i en mesolitisk värd. Arkeologiska undersökningar av åtta stenålderboplatser söder om Svinesund*: 101–164. Riksantikvarieämbetet. Avdelingen för arkeologiska undersökningar. UV Väst. Mölndal.
- Jonsson, L. 2014. «Vertebratfauna i Skagerraksområdet ved 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. «Slidsprosstudier – 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 og 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-analys av utvalda flintartefakter från 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 boplatssanalys». *Tor* 17: 19–62.
- Knutsson, H. 2012. *Rapport från slitspårsanalys av ett nytutgrävt 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. Kornfeld 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. Miljöarkeologi 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. Miljöarkeologiska laboratoriet. Rapport nr. 2016-006. Miljöarkeologiska analyser av jord- og sedimentprover från gravkontexter 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 60<sup>th</sup> birthday*: 385–395. Oslo arkeologiske serie. Oslo: Unipub.
- Mansrud, A. 2008. «Rødbøl 54. Boplasspor fra mellommesolitikum og kokegropfelt fra eldre jernalder». I Gjerpe, L.E. (red.) *E18-prosjektet Vestfold Bind 2, Steinalderboplasser, boplasspor, 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. «Neolittiseringen 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. vedanatometisk analyse fra C59064; Hydal 40/1, Bamble, Telemark (FHM 4296/1527). Moesgaard: Moesgaard Museum.
- Mjærø, A. 2012a. «Nye åkre og gamle funn. Metodiske betraktninger om undersøkelser av sørøstnorske steinalderboplasser i dyrket mark». *Primitive tider* 14: 15–30
- Mjærø, 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.
- Mjærø, 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 landbrukshistorie*. 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.). *Gråffellprosjektet*. 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. Jaksland (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 Jaksland, 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 – stenåldersboplasser och fossil åkermark». I Gjerpe, L.E. (red.) *E18-prosjektet Vestfold*. Bind 2, *Steinalderboplasser, boplassspor, 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. «Stræten 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 I. 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](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.
- Petersson, 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 sälslacht». *Arkeologisk forskningsundersökning. RAÅ 610 Österhaninge socken*.
- Peterson, 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 <sup>14</sup>C datering av träkol 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 Lapland: 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. Lundeågenprosjektet 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 tidligneoolitikum». I Reitan, G. og P. Persson (red.), Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 2, Seinmesolittiske, neolittiske 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 tidligneoolitikum». I Reitan, G. og P. Persson (red.), Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 2, Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark: 131–170. Kristiansand: Portal forlag.
- Reitan, G. 2014c. «Vallermyrene 1. En strandbundet boplass med funn fra overgangen nøstvetfasen-kjeøyfasen». I: Reitan, G. og P. Persson (red.) Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn kommune. Bind 1, Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark: 70–93 Kristiansand: Portal forlag.
- Reitan, G. 2014d. Gunnarsrød 5. En lokalitet i åkermarkfra overgangen mellommesolitikum–seinmesolitikum, tidligneoolitikum og seinneolitikum. I: Reitan, G. og P. Persson (red.) Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn kommune. Bind 1, Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter i Vestfold og Telemark: 221–254 Kristiansand: Portal forlag.
- Reitan, G. 2015. «Rhyolitt på Østlandet – råstoff og teknologi i tidligneoolitikum». Nicolay Arkeologisk Tidsskrift 124: 11–22.
- Reitan, G. 2016a. Mesolittisk 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.) Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn kommune. Bind 1, Seinmesolittiske, neolittiske 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.). *Gråfjellprosjektet*. Bind 1, *Jernvinna i Gråfjellområdet*: 309–321. Oslo: Kulturhistorisk museum. (Varia 63).
- Rødsrud, C.L. 2012. *I liv og død: Keramikkenes sosiale kronologi i eldre jernalder*. Doktoravhandling: Universitetet i Oslo.
- Rødsrud, 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 Shurmans, 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.Edinburgh, 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. Bränt 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. (Tromura. 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. Mellommeseolitik boplass med hyttetuft». I Solheim, S. og H. Damlien (red.) *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, Larvik kommune, Vestfold fylke*: 198–235. Kristiansand: Portal forlag.
- Solheim, S. og H. Damlien (red.) 2013. *E18 Bommestad-Sky. Undersøkelser av lokaliteter fra mellommesolitikum, 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.
- Stemshaug, 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. Hättestrand, 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 senmesolitisk lägerboplats i Uppland*. Uppsala: Societas Archaeologica Upsaliensis. (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 mesolittisk 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.) *Vestfoldbaneprosjektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn kommune*. Bind 1, *Tidlig- og mellommesolittiske 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, 9<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> 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 Sydkandinavien*: 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 håndsøm? 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 fra Inger Marie Berg-Hansen, Sigrid Dugstad, Ingrid Fuglestad og Frode Svendsen». *Primitive tider* 16: 129–135.

## 14 VEDLEGG

### 14.1 TILVEKSTTEKST, C59656 (STEINALDERBOPLASS)



C59656/1-14

**Boplassfunn fra eldre steinalder/jernalder fra HYDAL 4, av HYDAL (40/1), 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 23.06-25.09-2014 arkeologisk undersøkelse av lokaliteten Hydal 4 i Bamble kommune, Telemark. Hydal 4 (ID 138171) ble registrert av Telemark fylkeskommune i 2010 (Demuth 2011:50). Lokaliteten ble påvist ved to positive prøvestikk med to flintfunn, og ble anslått å ha en topografisk utstrekning på 150 m<sup>2</sup> (Demuth 2011:48). Beliggenheten på 80 moh. antyder i henhold til strandlinjekurven bruk i siste halvdel av tidligmesolitikum og ved overgangen til mellommesolitikum, i tidsrommet 8300-8100 f.Kr. I forbindelse med de arkeologiske undersøkelsene ble det gjort 375 funn. Flint var det dominerende råstoffet. Trekk i funnmaterialet tyder på en mellommesolittisk teknologi, og gjenstandsmaterialet er ensartet og enfaset. Oppholdet på lokaliteten kan, basert på de relativt få funnene, de entydige teknologiske sekvensene og funnkonsentrasjonens tetthet, trolig tolkes som av kortvarig karakter. En alternativ tolkning er at boplassen er i bruk samtidig med boplassen Hydal 3, beliggende noen meter mot vest, og inngår i relasjon med utnyttelsen av det landskapsrommet. To strukturer ble påvist, ett ildsted og én urnegrav (C59657), som viser til bruk i seinmesolitikum og eldre jernalder. I tillegg ble det funnet et hasselnøttskall som også ble datert. Det foreligger ingen gjenstandsfunn som kan knyttes opp mot disse dateringene og det littiske materialet virker i sin helhet og tilhøre det tidligmesolittiske oppholdet.

*Orienteringsoppgave:* Delområdet Hydal omfatter seks lokaliteter fra steinalder/jernalder (Hydal 3-8) samt en jernalderlokalitet (Hydal 1) som ble undersøkt i 2013 (Kile-Vesik 2014). Hydal 4 lå 10 meter øst for Hydal 3 (C59655), på en liten, avgrenset og lett hellende flate omkranset av bergknatter med smale åpninger mot nord og mot sør.

*Kartreferanse/-koordinater: Projeksjon:* EU89-UTM; Sone 32, N: 6542110.08, Ø: 537605,26

*LokalitetsID:*138171

*Katalogisert av:* Lucia Koxvold.

*Litteratur:*

Demuth, V, 2011, Kulturhistorisk registrering Bamble kommune. Ny E18, sydlig trasé. Telemark fylkeskommune.

Koxvold, L, 2016, Rapport fra arkeologisk utgravning. Hydal 4, 40/1 Bamble, Telemark. Topografisk arkiv.

- 1) 7 pilspisser, **mikrolitter** av flint. *Mål:* L: 1,4-4,5 cm.
- 2) 3 **flekker med retusj** av flint. Hvorav 1 kniv og 1 varmepåvirket. *Mål:* L: 0,9-5,9 cm
- 3) 1 **flekk med rygg** av flint med cortex. *Mål:* L:3,7 cm



- 4) 22 **flekker** av flint, hvorav 1 stikkel, 1 varmepåvirket og 3 med cortex. *Mål: L: 2,6-6,7 cm.*
- 5) 7 **mikroflekker** av flint. *Mål: L: 1,8 cm*
- 6) 91 **avslag** av flint. Hvorav 17 hengselsavslag, 5 primæravslag, 2 stikkellavslag, ett vingeformet avslag, ett sekundæravslag og en stikkel. 6 varmepåvirkede og 28 med cortex. *Mål: Stm: 1,1-5 cm.*
- 7) 4 **fragmenter med retusj** av flint, hvorav 1 skraper og 1 stikkel. 2 har cortex. *Mål: Stm: 1,1-3,1 cm.*
- 8) 87 **fragment** av flint, hvorav 3 stikler. 17 fragmenter er varmepåvirket og 23 har cortex.
- 9) 127 **splint** av flint. 31 av splintene har slagbule. Det foreligger 29 varmepåvirkede og 11 har cortex.
- 10) 2 **plattformkjerne** av flint, hvorav den ene har cortex. *Mål: L: 2,6-2,7 cm.*
- 11) 23 **kjernefragment** av flint. Det foreligger 16 plattformavslag og 2 plattformprepareringsavslag. 3 med cortex. *Mål: Stm: 1,8-3,6 cm.*
- 12) 1 **avslag** av kvarts. *Mål: Stm: 1,9-1,9 cm.*
- 13) 1 **kullprøve** fra struktur A5459. Prøven (Fnr: 5472) er vedartsbestemt til eik (*quercus*) og en C14-datering ga resultatet 4895-4780 f.Kr. (Ua-51476, 5944±35 BP). *Vekt: 0,2 gram.*
- 14) 1 **hasselnøttskall** funnet i funnførende lag. Forbrukt under datering. Resultatet ble 5000-4855 f.Kr. (Ua-51477, 6049±36 BP).

## 14.2 TILVEKSTTEKST, C59657 (URNEGRAV)

### C59657/1-4

**Gravfunn fra eldre steinalder/jernalder** fra HYDAL 4, av HYDAL (40), BAMBLE K., TELEMAR.

*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 23.06-25.09-2014 arkeologisk undersøkelse av lokaliteten Hydal 4 (C59656) i Bamble kommune, Telemark. Under utgravningen ble det gjort funn av en steinansamling i utkanten av den littiske funnkonsentrasjonen som viste seg å dekke over en urnegrav fra førromersk jernalder. På grunn av keramikkenes tilstand ble det besluttet å pakke graven i et gipspreparat for så å frakte den til KHM og grave den ut på konserveringslaboratoriet. Inne på konserveringslaboratoriet ble preparatet snudd på hodet og gravd ut fra undersiden. Karet ble gravd helt frem for å få et inntrykk av formen før fragmentene av keramik ble plukket opp og satt sammen. Beinmaterialet som lå utenfor karet, ble skånsomt vasket frem. Det øvrige beinmaterialet lå i en tett klump på innsiden av karet



sammen med kull og noe jord. Totalt ble det analysert fem poser med bein fra ulike steder rundt karetets utside og én prøve fra karetets innside. Konservator Vegard Vike fullførte utgravningen av den indre samlingen av bein og har også limt sammen de delene av karet som lot seg rekonstruere.

*Orienteringsoppgave:* Urnegraven ble funnet i utkanten av funnkonsentrasjonen fra eldre steinalder på lokaliteten Hydal 4. Lokaliteten lå i kulturlandskapet på Hydal, rett overkant av Rugtvedtveien.

*Koordinater: Projeksjon:* EU89-UTM; Sone 32/EU89-UTM; Sone 32, N: 6542110,09, Ø: 537605,27.

*LokalitetsID:* 138171

*Katalogisert av:* Lucia Koxvold.

*Litteratur:*

Koxvold, L, 2016, Rapport fra arkeologisk utgravning. Hydal 4, 40/1 Bamble, Telemark. Topografisk arkiv.

1) Situlaformet leirkar fra urnegrav. Storparten av leirkaret fra graven lot seg lime sammen slik at det ble mulig å rekonstruere den opprinnelige formen. Utsiden er rødbrun etter brenning med tilgang på oksygen, mens kjernegodset er gråsvart. Største bevarte høyde er 14,8 cm, men bunnpartiet lot seg ikke rekonstruere sammen med nedre del av buken. Bunn diameter: ikke målbar. Buk diameter: 14,7 cm. Munnings diameter: 11 cm. En volumberegning av karetets størrelse antyder at karet kan ha rommet i underkant av 0,5 l. Den samlede vekten av både limte og løse skår utgjør 521,8 g. Buktykkelsen varierer fra 0,5 til 0,7 cm, og største synlige magringskorn måler 0,22 cm.

2) **Bein, brente.** Total vekt: 353,1 gram. 47,1 gram er identifisert som av et voksent menneske. En prøve ble radiologisk datert til første del av førromersk jernalder, 475–395 f.Kr. (2361 ± 29 BP, Ua-51478). Totalt foreligger det åtte poser med brente bein fra urnegraven. Til sammen var det 353,1 gram brente bein i graven. Av disse var 255,7 g (72,5 %) inni urnen og 97,4 g (27,5 %) utenfor. Beina fra urnens innside er kraftig fragmentert og skadet, noe som sannsynligvis betyr at trykket som ødela selve urnen, også har påvirket beinas tilstand. Beinmaterialet utenfor urnen er tydelig påvirket av vannsig, som har løst opp beinfragmentene. Dette har ført til at det kun var en liten del av beinmaterialet, totalt 47,1 gram, som lot seg bestemme. Den osteologiske analysen viser at det ble funnet skallefragmenter både i og utenfor urnen. Inni urnen ble det også spesifisert et tinningsbein og en tannrot. Utover skallefragmentene ble det identifisert flere fragmenter av mellomhånds- eller mellomfotsben og rørbensfragmenter fra et mulig leggbein.

3) **Prøve, kull.** Prøven (1A) ble tatt fra innholdet i urnen og ble vedartsbestemt til Pinus, Salix og Quercus. Datert på Salix til siste del av førromersk jernalder, 160–40 f.Kr. (2064 ± 33 BP, Ua-51475). Vekt: 11,8 gram.

4) **2 makroprøver.** Vekt: 106 g



### 14.3 KATALOGISERINGSSTRATEGIER E-18 RUGTVEDT-DØRDAL.

Fritt etter: Vestfoldbanen, oppdatert mars 2012, av Stine Melvold.

Oppdatert den 2 august 2013 av Lucia og Guro

Kilder er hovedsakelig: Helskog et al. 1976 og

Rettledning for katalog- og tilvekstføring av steinaldermateriale. Ved Mieko M., datert desember 2006.

Husk også: Fornminneseksjonens retningslinjer for etterarbeid og punkt 3: Funnbehandling.

- Når det gjelder Cnr er tommelfingerregelen: én steinalderlokalitet = ett Cnr.
- Variant-feltet brukes til videre *spesifisering* av gjenstanden eller til *TOLKNING* av funksjon.  
Husk at alle variasjoner i variant-feltet får en egen oppføring i sammendraget!  
Skriver man vekselvis skraper med liten og stor S får disse variantene forskjellige summeringer.
- Slipt flint: Her sier katalogiseringsmalen, s.5: ”Har artefakter sliping, skal de først sorteres etter primærtildanning (flekke/avslag/fragment etc.), derunder skilles ut som egen gruppe”.
- Antall varmpåvirket og med cortex skal brukes.
- Når katalogiseringen av et Cnr er ferdig skal det ligge en ferdig redigert tilveksttekst i rapport-funksjonen i selve Gjenstandsdata-basen. (NY funksjon; last opp pdf).  
Legg også en ferdig redigert versjon i word-format (greiest å redigere i word uansett) i mappen ”Tilveksttekster” på hjemmeområdet.

NIVÅ 1: Materiale:	NIVÅ 2: Gjenstand:	NIVÅ 3: Form:	NIVÅ 4: Variant:	Vestfoldbanens kommentar til kategoriene:
	avslag		slipt	St.m., kryss av for slipt i tillegg
	avslag	velg sekundær- bearbeiding	bor skraper kniv stikkel	St.m. Av og til kan en ikke skrive noe i variant her, fordi tolkningen av redskapsfunksjon er usikker
	avslag		stikkelavslag flateretusjerings- avslag	Spesielle avslag kan om ønskelig føres i Variant (fordi dette er mer som



			Primæravslag Sekundæravslag Hengselsavslag Bipolare	tolkning å regne)
Ved behov	avslag		flekkelignende	Bredde > 0,80 cm. Lengde/bredde >= 2:1, (se Helskog et al. 1976:14-15)
Ved behov	avslag		mikroflekkelignende	Bredde <= 0,80 cm. Lengde/bredde >= 2:1, (se Helskog et al. 1976:14-16)
	avslag		Skille ut makroavslag, ved å skrive st.m 4 på ikke makroavslagene?	Hva er et avslag?? Her er det mye ulik praksis Et utgangspunkt: avslag = artefakter med ca. 50% av slagbullen og selve slagpunktet til stede
organisk materiale	bein, brente			Gram, ikke antall ( – med mindre det er få og tid til å telle). Ev. dateringer skrives i beskrivelsesfeltet.
	dolk			en mer utførlig beskrivelse for slike gjenstander, se gamle tilvekster
	fiskekrok			en mer utførlig beskrivelse for slike gjenstander, se gamle tilvekster
	flekke		slipt	St.m. og kryss av for slipt
	flekke	velg sekundærbehandling	bor skraper kniv Stikkel	Største lengde og breddemål i ”andre mål” (B=0,9), gjenstandsdel oppgis proksimal/medial- eller midtfragment/distal Av og til kan en ikke skrive noe i variant her, fordi tolkningen av redskapsfunksjon er usikker
	flekke	med rygg		som over
	flekke			For vanlige flekker: Bredde større enn 0,80 cm. Regularitet vektlegges!

				Parallele sidekanter og én eller flere parallelle rygger. Breddemål i ”andre mål” (B=0,9), gjenstandsdel oppgis proksimal/medial- eller midtfragment/distal <b>Kun lengde ved hele flekker eventuelt ved spesielle konkrete problemstillinger</b>
	flinteggspyd			Finnes i grunn sjelden!
	fragment		slipt	St.m. kryss av for slipt i tillegg
	fragment	velg sekundær-bearbeiding	bor skraper kniv <b>stikkel</b>	St.m. Av og til kan en ikke skrive noe i variant her, fordi tolkningen av redskapsfunksjon er usikker
	fragment			fragment = artefakter med mindre enn 50 % av slagbulen og uten slagpunktet, jf. def. av avslag
	hakke			en mer utførlig beskrivelse for slike gjenstander, se gamle tilvekster
organisk materiale	hasselnøttskall			Gram, ikke antall – med mindre det er svært få. Ev. dateringer skrives i beskrivelsesfeltet.
	ildflint			St.m.
	kjerne	velg type kjerne	ev. oppgi ensidig/tosidig ev. redskapstolkning	St.m.
	kjerne	kjernefragment	-plattformavslag -sidefragment <b>-prepareringsavslag</b>	
bergkrystall	kjerne		kjerneemne	brukes om hele bergkrystaller som sannsynligvis er medbrakt for å brukes som kjerner; noter gjerne dette i beskrivelsesfeltet

				”ubearbeidet krystall”, mål: St.m.
	knakkestein			St.m.
sandstein	kniv	sandsteinskniv		St.m. Gjenstandsdel: fragment
	knoll		ev. med vinduavslag, <b>eller</b> åpningsavslag, se <b>H2 for tips</b>	St.m. ubearbeidet strandflint, <b>eller</b> <b>for depot slik som H2</b>
	kølle			en mer utførlig beskrivelse for slike gjenstander, se gamle tilvekster
	Meisel/øks I <b>mm ?</b>		<b>Meisel her i mm?</b>	<i>Liten bergartsøks</i> , alle typer/former, mindre enn eller lik 3 cm i største bredde. <i>Meisel av flint, slipt</i> : i neolittisk sammenheng som Mats Malmers typologi.
	mikroflekke			Regularitet vektlegges, som for flekker, men med største bredde $\leq 0,80$ cm gjenstandsdel oppgis: proksimal/medial/midtfrag- ment/distal, ev. hel. <b>Lengde</b> <b>på hele.</b>
	mikroflekke	med rygg		største bredde $\leq 0,80$ cm. gjenstandsdel oppgis: proksimal/medial/midtfrag- ment/distal, ev. hel
	mikrostikkel		Eventuelt type spesifisert nærmere, f.eks. Dobbel tangemikrostikkel eller Dobbel mikrostikkel	St.m. Gjenstandsdel oppgis om dette kan sees: proksimal eller distal
	pilspiss	velg type <b>for eksempel</b> <b>mikrolitt</b>	ytterligere spesifisering, f.eks av A1/A2/A3- retusj <b>skjevtrekant</b>	Gjenstandsdel oppgis: proksimal/medial – eller midtfragment/distal, ev. hel. For A-spisser: oppgi i beskrivelsesfeltet om de er av regulære flekker eller avslag



	prøve, annet			brukes f.eks for fosfatprøver
organisk materiale	prøve, kull			antall: 1 (som i én prøve) alle kullprøver katalogiseres, også restmateriale fra datering, dateringer og vedartsbestemmelse skrives i beskrivelsesfeltet
organisk materiale	prøve, makro			antall: 1 (som i én prøve) skriv inn liter masse prøven er flottet fra i beskrivelsesfeltet
	prøve, pollen			
pimpstein	råstoff	eventuell bearbeiding		St.m.
	råstoff			Kan også brukes om emner som bare i liten eller ingen grad er bearbeidet, som hele bergkrystaller eller emner til økser
	sigd			en mer utførlig beskrivelse for slike gjenstander, se gamle tilvekster
	Skiveøks/øks?	Skiveøks?	økseavslag eggavslag	en mer utførlig beskrivelse for slike gjenstander, se gamle tilvekster
	slipeplate			st.m. og skriv ev. fragment i gjenstandsdel hvis ikke hel
	slipestein			st.m. og skriv ev. fragment i gjenstandsdel hvis ikke hel
	splint			fragment mindre enn eller lik 10 millimeter
	splint		med slagbule	avslag mindre enn eller lik 10 millimeter OBS: vurder om det er tid til å skille mellom splint med og uten slagbule. Dette kan også ev. gjøres senere. Det tar tid!
	spydspiss			hvor går grensa mellom

				spyd- og pilspiss?? Bredde???
	tyngde	angi type		St.m.
	øks	Nøstvet Trinnøks Kjerneøks Skiveøks? Økseavslag? Eggoppskjerping?	Emne?	en mer utførlig beskrivelse for slike gjenstander, se gamle tilvekster Både hele og deler av økser kan regnes som øks, men ca 1/3 av øksen bør være tilstede, eller: det må i alle fall ikke være tvil om at det faktisk er en øks. Hvis fragmentert: angi gjenstandsdel.

## Hierarki; undernummerering av steinaldermateriale

Nivå 1 Materiale	Nivå 2 Gjenstand	Nivå 3 Form	Nivå 4 Variant (eventuell videre spesifisering eller tolkning)
Flint Bergkrystall Kvarts Jaspis Kvartsitt Hornfels Bergart Skifer Sandstein Bein, brente Hasselnøttskall Kullprøver Andre prøver	Daterende redskaper		
	Flekk <b>alle med retusj samme undernummer uansett variant?</b>	med skråbuert enderetusj	Kniv
		med konkav retusj	Skraper
		med konveks retusj	Skraper
		med kantretusj	Bor
		med .....	<b>Stikkel ?</b>
		med retusj	
		- (resten av de ubearbeidede flekkene)	
	Mikroflekk <b>alle med retusj samme undernummer uansett variant?</b>	med skråbuert enderetusj	
		med konkav retusj	
		med konveks retusj	
		med kantretusj	
		med .....	
		med retusj	
		- (resten av de ubearbeidede mikroflekkene)	
	Avslag <b>alle med retusj samme undernummer uansett variant?</b>	med skråbuert enderetusj	Kniv
		med konkav retusj	Skraper
		med konveks retusj	Skraper
		med kantretusj	Bor
		med .....	
		med retusj	
		- (resten av de ubearbeidede avslagene)	
	Fragment <b>alle med retusj samme undernummer uansett variant?</b>	med skråbuert enderetusj	Kniv
		med konkav retusj	Skraper
		med konveks retusj	Skraper
		med kantretusj	Bor
		med .....	
med retusj			
- (resten av de ubearbeidede fragmentene)			
Splint			
Kjerne	Konisk kjerne		
	Håndtakskjerne		
	Sylindrisk kjerne		
	Mikroflekkkjerne		

		Plattformkjerne	
		Bipolar kjerne	
		Uregelmessig kjerne	
	Knoll		

#### 14.4 FLINTTYPEINDELINGSMAL

Kategori	Flinttypen/ overordnet	Variant/ beskrivelse
Fin flint 1	Senon (1S)	1S1
	Bryozo (1B)	1B1
	Danien (1D)	1D1
Matt, fin flint 2		
	Danien (2D)	2D1 lys
		2D2 mørk
Ubestemt/ usikker	Brent rullgardin/ U	
	Patinert (P)	
	Usikker/ukjent (U)	

##### Senon (S1)

Er en fin, blank og delvis transparent flint. Fargemessig kan den finnes fra lys grå til mørk, nærmest svart. Typen inneholder en del urenheter og inklusjoner. Disse kan nærmest fremstå som chert-aktige og opptrer både som flekker, sjatteringer og fregner. Mye hvit cortex er også ofte synlig på deler av overflatene.

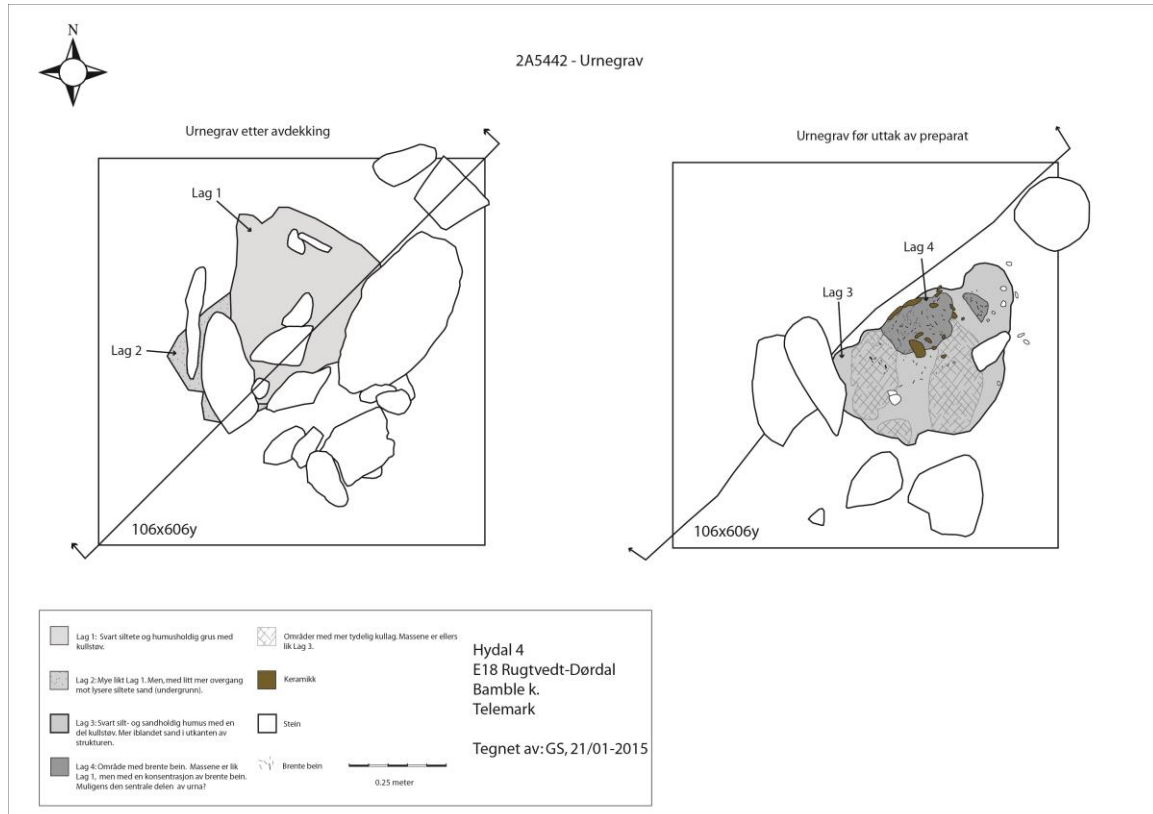
##### Bryozo (B1-3)

Er en flint med små fossiler som kan finnes både i fin blank, fin matt og grovere matte versjoner. Fargemessig er det stort sett lys brunlig til mellomgrå. Også denne kan framstå delvis transparent.

##### Danien (D1-3)

Sammenlignet med Senon er Danien en tettere og mattere flint. Likevel kan den finnes både som en finkornet og med grovere kornsammensetning. Den opptrer fra lys grå til mørkere melert grå med enkelte sjatteringer/ lysere mørkere partier.

## 14.5 STRUKTURTEGNINGER



## 14.6 FOTOLISTER

### 14.6.1 STEINALDERLOKALITETEN

Fotokort_id	Filnavn	Motiv	Strukturnr/Objektnr	Sett mot	LokalitetsID	Fotograf	Opptaksdato
524596	Cf34856_01.JPG	Hydal 4 før oppstart.		Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	06.05.2014
524597	Cf34856_02.JPG	Hydal 4 før oppstart.		Nord-Vest	138171	Lucia Koxvold	06.05.2014
524598	Cf34856_03.JPG	Hydal 4 etter avtorving.		Nord-Vest	138171	Lucia Koxvold	25.06.2014
524599	Cf34856_04.JPG	Hydal 4 etter avtorving.		Sør-Vest	138171	Lucia Koxvold	25.06.2014
524600	Cf34856_05.JPG	Hydal 4 etter avtorving.		Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	25.06.2014
524601	Cf34856_06.JPG	Hydal 4 etter avtorving.		Sør-Vest	138171	Lucia Koxvold	25.06.2014
524602	Cf34856_07.JPG	Mulig ildsted. Plan.	2A5459	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	30.07.2014
524603	Cf34856_08.JPG	Mulig ildsted. Plan.	2A5459	Nord	138171	Lucia Koxvold	30.07.2014

524604	Cf34856_09.JPG	Mulig ildsted. Profil.	2A5459	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524605	Cf34856_10.JPG	Oversiktsbilde Hydal 4.		Sør-Vest	138171	Lucia Koxvold	04.09.2014
524606	Cf34856_11.JPG	Oversiktsbilde Hydal 4.		Nord-Vest	138171	Lucia Koxvold	04.09.2014
524607	Cf34856_12.JPG	Oversiktsbilde Hydal 4.		Vest	138171	Lucia Koxvold	04.09.2014
524608	Cf34856_13.JPG	Oversiktsbilde Hydal 4.		Øst	138171	Lucia Koxvold	04.09.2014
524609	Cf34856_14.JPG	Oversiktsbilde Hydal 4.		Nord	138171	Lucia Koxvold	04.09.2014
524610	Cf34856_15.JPG	Oversiktsbilde Hydal 4.		Nord	138171	Lucia Koxvold	04.09.2014
524611	Cf34856_16.JPG	Hydal 4 etter maskinell flateavdekking.		Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	23.09.2014
524612	Cf34856_17.JPG	Hydal 4 etter maskinell flateavdekking.		Nord-Vest	138171	Lucia Koxvold	23.09.2014
524613	Cf34856_18.JPG	Hydal 4 etter maskinell flateavdekking.		Sør-Vest	138171	Lucia Koxvold	23.09.2014
524614	Cf34856_19.JPG	Hydal 4, planert etter avsluttet undersøkelse.		Nord-Vest	138171	Lucia Koxvold	25.09.2014

Bildeserie for fotogrammetri/3D-modell finnes på Cf-nr: Cf34963.

#### 14.6.2 URNEGRAVA 59657

Fotokort_id	Filnavn	Motiv	Strukturnr/Objektnr	Sett mot	LokalitetsID	Fotograf	Opptaksdato
524700	Cf34857_01.JPG	Urnegrav. Plan.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	30.07.2014
524701	Cf34857_02.JPG	Urnegrav. Plan.	A5442	Øst	138171	Lucia Koxvold	06.08.2014
524702	Cf34857_03.JPG	Urnegrav. Profil.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	20.08.2014
524703	Cf34857_04.JPG	Urnegrav. Profil.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	20.08.2014
524704	Cf34857_05.JPG	Urnegrav. Profil.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	20.08.2014
524705	Cf34857_06.JPG	Urnegrav. Profil, detalj.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	20.08.2014
524706	Cf34857_07.JPG	Urnegrav. Profil.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	20.08.2014
524707	Cf34857_08.JPG	Urnegrav. Profil.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	20.08.2014
524708	Cf34857_09.JPG	Urnegrav. Plan. C59657.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524709	Cf34857_10.JPG	Urnegrav, detalj. C59657.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524710	Cf34857_11.JPG	Urnegrav. Plan. C59657.	A5442	Sør-Øst	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524711	Cf34857_12.JPG	Formidling av nyfunnet urnegrav til besøkende. Lucia Koxvold.	A5442	Sør-Vest	138171	Heidi Strandman	21.08.2014
524712	Cf34857_13.JPG	Formidling av nyfunnet urnegrav til besøkende. Lucia Koxvold.	A5442	Sør-Vest	138171	Heidi Strandman	21.08.2014



524713	Cf34857_14.JPG	Urnegrav, detalj. C59657	A5442	Sør	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524714	Cf34857_15.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Nord	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524715	Cf34857_16.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Nord-Vest	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524716	Cf34857_17.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Nord-Vest	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524717	Cf34857_18.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Vest	138171	Magnus Tangen	21.08.2014
524718	Cf34857_19.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Sør-Øst	138171	Magnus Tangen	21.08.2014
524719	Cf34857_20.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Nord-Vest	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524720	Cf34857_21.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Nord-Vest	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524722	Cf34857_22.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Sør	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524723	Cf34857_23.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Nord-Øst	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524724	Cf34857_24.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Nord-Øst	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524725	Cf34857_25.JPG	Urnegrav. Uttak av preparat.	A5442	Øst	138171	Lucia Koxvold	21.08.2014
524726	Cf34857_26.JPG	Urnegrav. Preparat fraktet til konserveringslab. på KHM.			138171	Lucia Koxvold	28.10.2014
524727	Cf34857_27.JPG	Urnegrav. Preparat fraktet til konserveringslab. ved KHM.			138171	Lucia Koxvold	28.10.2014
524728	Cf34857_28.JPG	Utgraving av urnegrav i preparat, konserveringslab ved KHM. C59657			138171	Lucia Koxvold	28.10.2014
524729	Cf34857_29.JPG	Utgraving av urnegrav i preparat, konserveringslab ved KHM. C59657			138171	Lucia Koxvold	29.10.2014
524730	Cf34857_30.JPG	Utgraving av urnegrav i preparat, konserveringslab ved KHM. C59657			138171	Lucia Koxvold	30.10.2014
524731	Cf34857_31.JPG	Utgraving av urnegrav i preparat, konserveringslab ved KHM. C59657			138171	Lucia Koxvold	31.10.2014
524732	Cf34857_32.JPG	Utgraving av urnegrav i preparat, konserveringslab ved KHM. Detalj av kremert bein. C59657			138171	Lucia Koxvold	31.10.2014
524733	Cf34857_33.JPG	Utgraving av urnegrav i preparat, konserveringslab ved KHM. C59657			138171	Lucia Koxvold	31.10.2014
524734	Cf34857_34.JPG	Gravurne, konserverert og delvis rekonstruert. C59657			138171	Lucia Koxvold	18.11.2014
524735	Cf34857_35.JPG	Gravurne, konserverert og delvis rekonstruert.			138171	Lucia Koxvold	18.11.2014



		C59657					
524736	Cf34857_36.JPG	Gravurne, konservert og delvis rekonstruert. C59657			138171	Lucia Koxvold	18.11.2014
524739	Cf34857_37.JPG	Gravurne, konservert og delvis rekonstruert. C59657			138171	Lucia Koxvold	18.11.2014
524743	Cf34857_38.JPG	Gravurne, konservert og delvis rekonstruert. Detalj av profil og godstykkelse. C59657			138171	Lucia Koxvold	18.11.2014

Bildeserie for fotogrammetri/3D-modell finnes på Cf-nr: Cf34964.

#### 14.7 ARKIVERT ORIGINALDOKUMENTASJON

Distribusjonskart fra felt

Lagtegninger

Strukturtegninger

Felles for alle Hydals boplassene er en arkivert dagbok.

#### 14.8 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 $^{14}\text{C}$ 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  $^{14}\text{C}$ -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till  $\text{CO}_2$ -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	$^{14}\text{C}$ 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 <sup>14</sup>C 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**

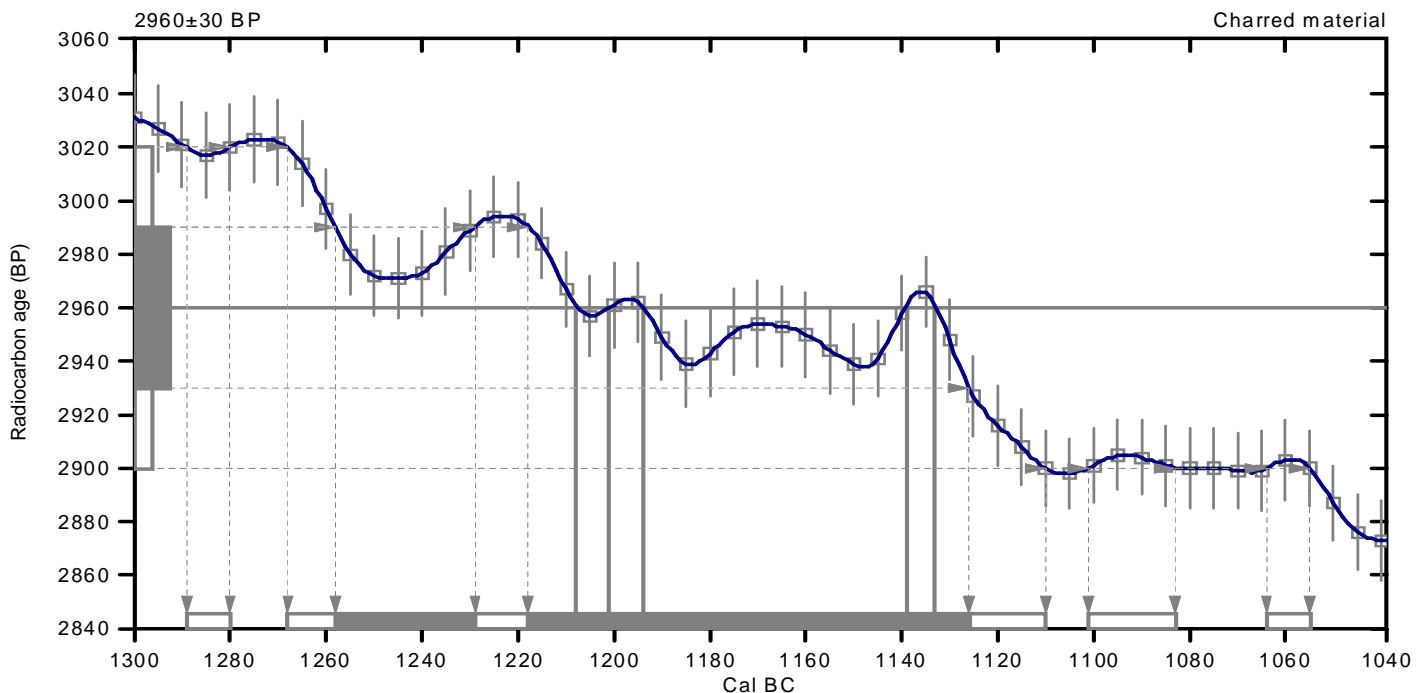
**2 Sigma calibrated results: Cal BC 1290 to 1280 (Cal BP 3240 to 3230) and  
(95% probability) Cal BC 1270 to 1110 (Cal BP 3220 to 3060) and  
Cal BC 1100 to 1080 (Cal BP 3050 to 3030) and  
Cal BC 1060 to 1060 (Cal BP 3010 to 3000)**

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)

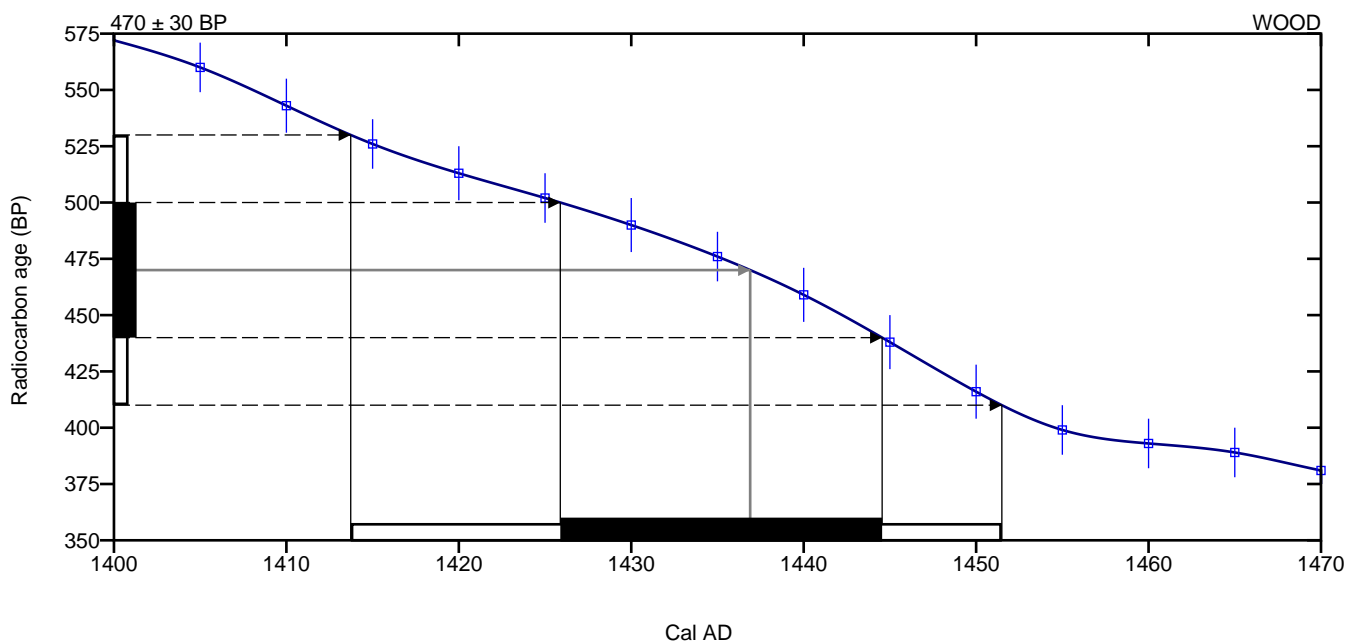
Laboratory number      **Beta-384781**

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)

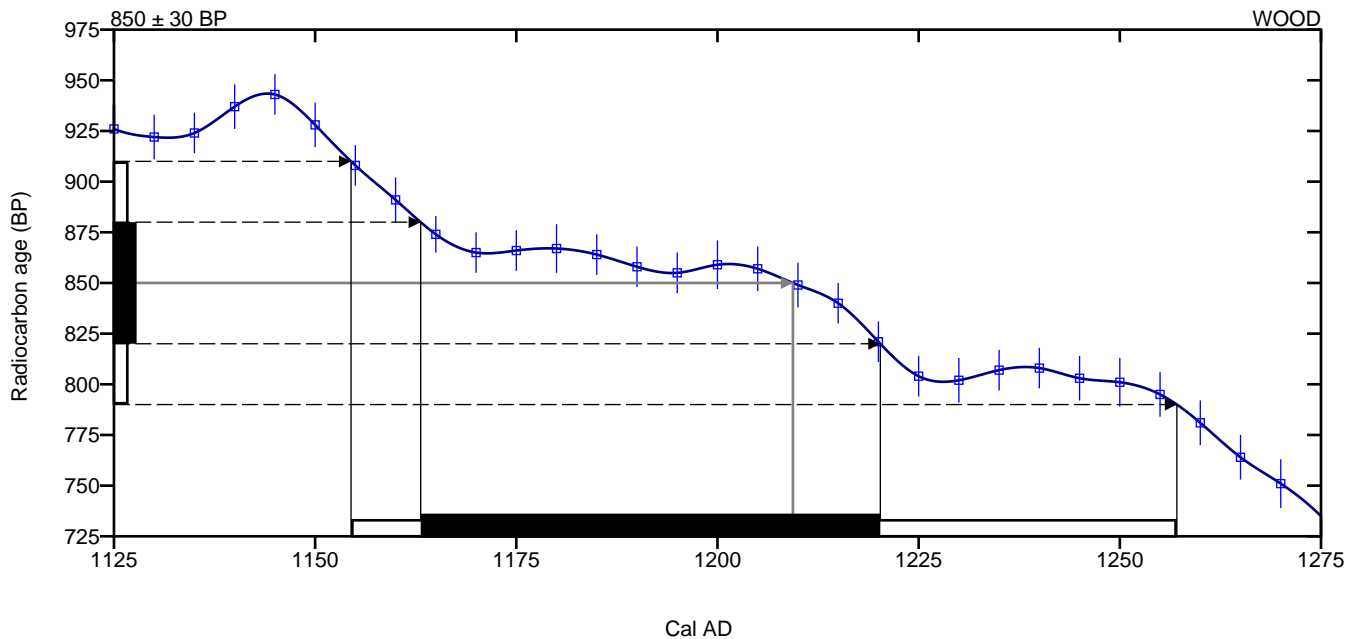
Laboratory number      **Beta-384782**

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 $^{14}\text{C}$ 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  $^{14}\text{C}$ -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till  $\text{CO}_2$ -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	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	$^{14}\text{C}$ 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 $^{14}\text{C}$ 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  $^{14}\text{C}$ -resultat. Före acceleratorbestämningen av  $^{14}\text{C}$ -innehållet förbränns det intorkade materialet, surgjort till pH 4, till  $\text{CO}_2$ -gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytiskreaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen SOL daterats.

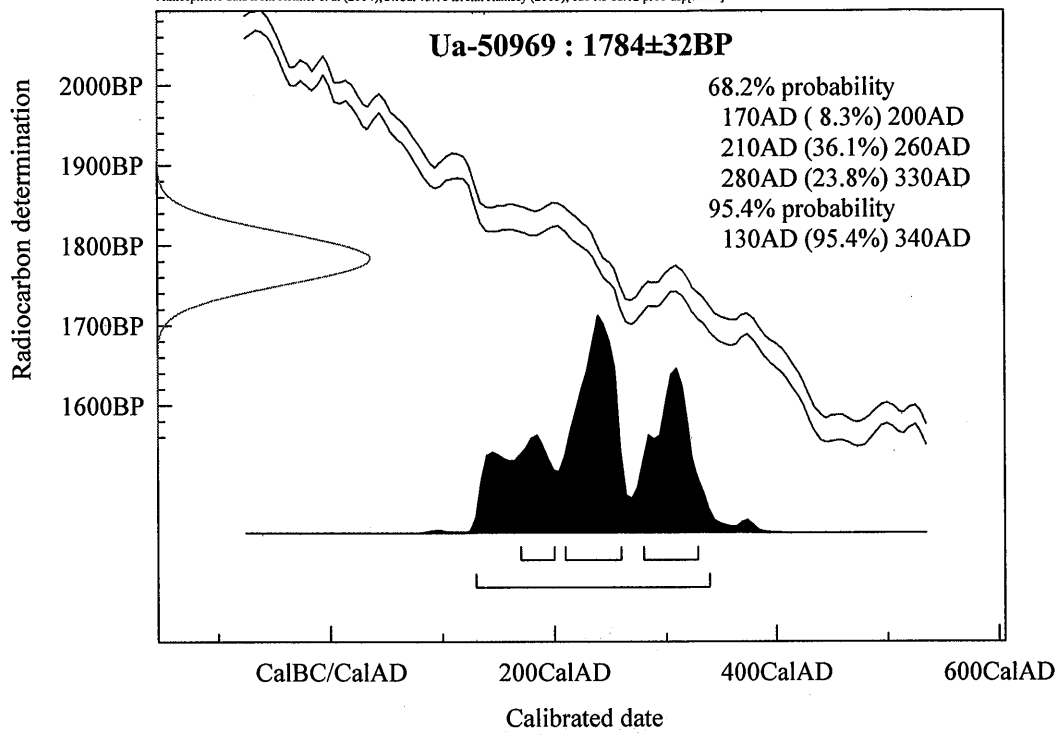
### RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	$^{14}\text{C}$ 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 = -25.6 o/oo : lab. mult = 1)

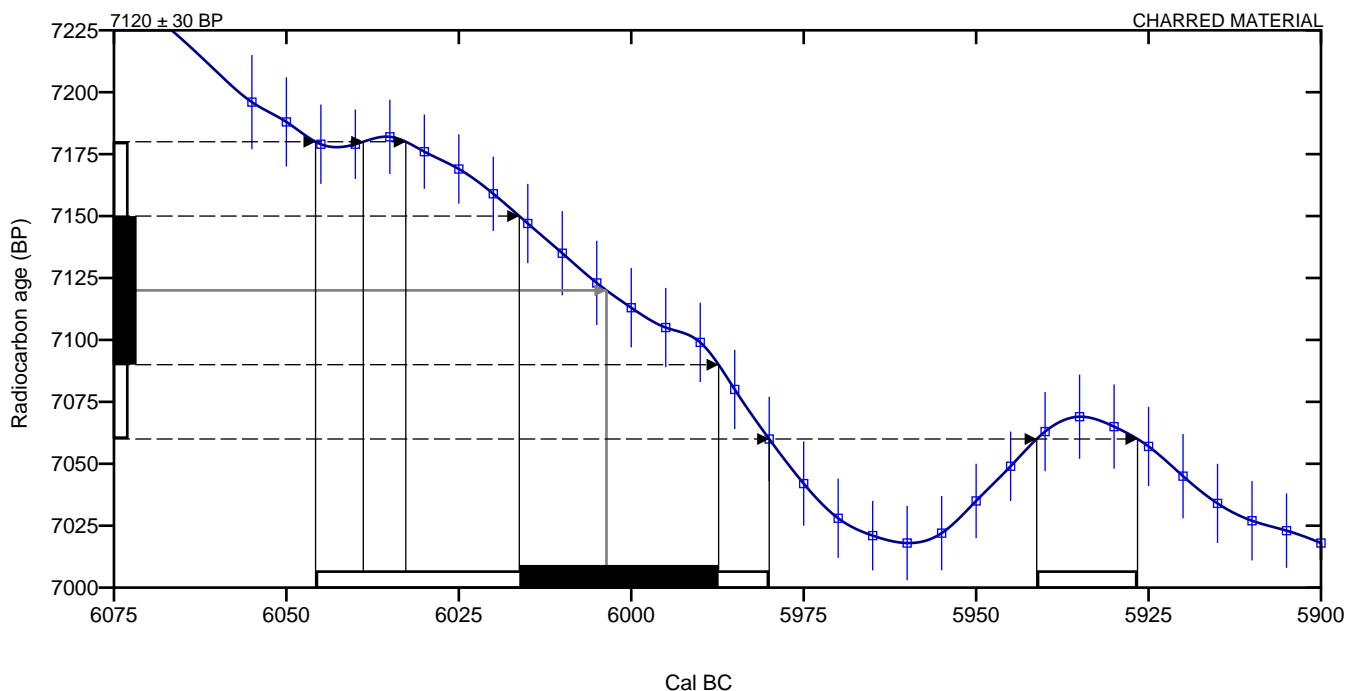
Laboratory number      **Beta-417123**

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 $^{14}\text{C}$ 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  $^{14}\text{C}$ -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till  $\text{CO}_2$ -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  $\text{CO}_2$ -gasen grafiteras därefter Fe-katalytiskt före acceleratormätningen av  $^{14}\text{C}$ -innehållet.

## RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	$^{14}\text{C}$ age BP
<b>Hegna vest 1</b>			
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 $^{14}\text{C}$ 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  $^{14}\text{C}$ -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till  $\text{CO}_2$ -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  $\text{CO}_2$ -gasen grafiteras därefter Fe-katalytiskt före acceleratormätningen av  $^{14}\text{C}$ -innehållet.

## RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	$^{14}\text{C}$ 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 $^{14}\text{C}$ 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  $^{14}\text{C}$ -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till  $\text{CO}_2$ -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	$^{14}\text{C}$ age BP
Ua-52922	S6447 Sample A	-23,7	1 926 $\pm$ 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 <sup>14</sup>C-prøve fra hvert X-nummer, som anbringes i plastiktut i en nummereret plastikpose. Alle <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>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. 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.

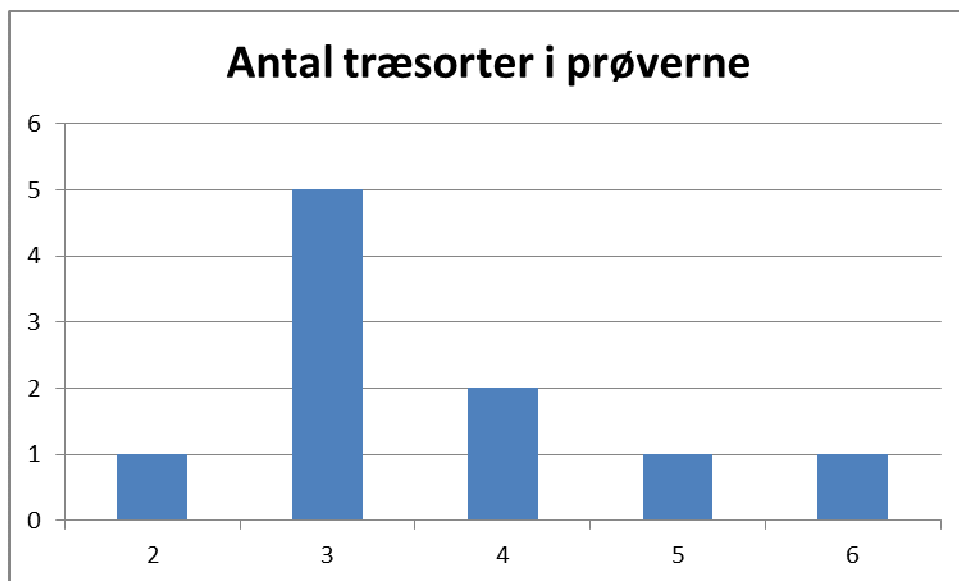
Der er undersøgt 10 prøver fra henholdsvis stolpehull, ildsted, kokegrop og hulvej. I tabel 2 ses en sammenstilling af de identificerede trækulsstykker fra prøverne, ordnet efter prøvenummer. Der er fundet 8 forskellige træsorter i anlæggene, desuden er der en kolonne med cf. Alnus/Corylus. I dette tilfælde 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.



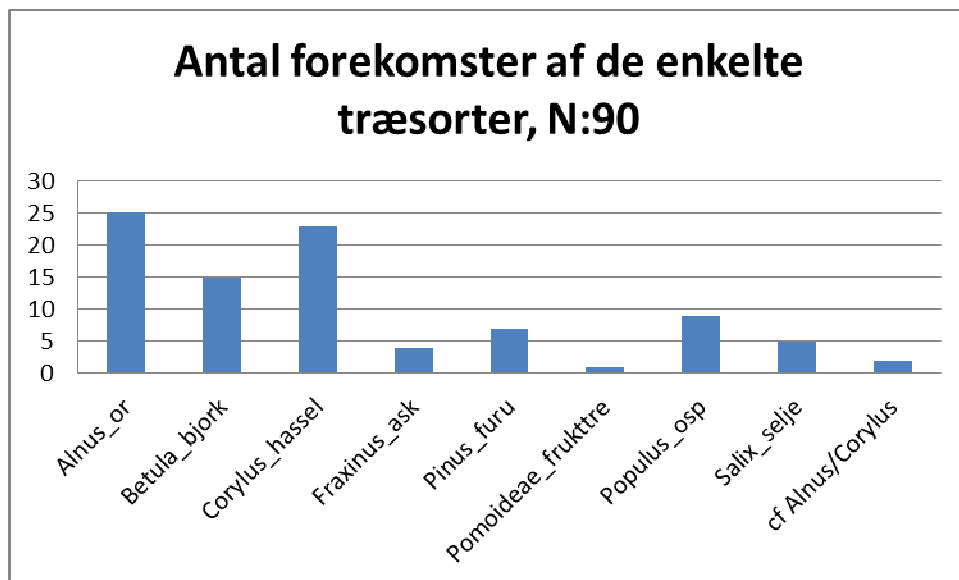
Figur 1. Her ses antallet af forskellige træsorter i de enkelte prøver, som det fremgår er der en overvægt af fem prøver med tre træsorter.

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

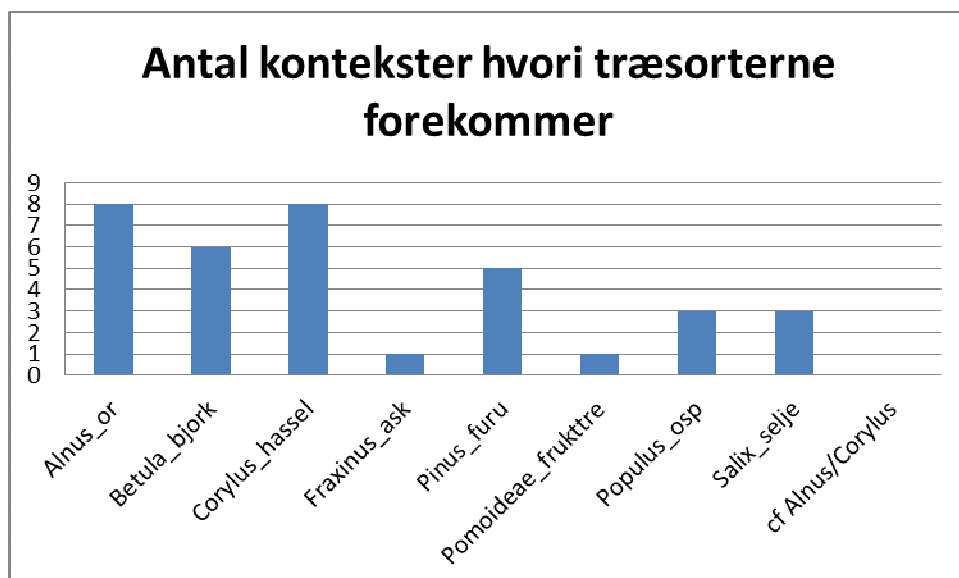


Stolpehull	5017	5	3	-	-	1	-	-	1	-	10
Stolpehull	5025	3	-	2	4	1	-	-	-	-	10
Stolpehull	5039	2	cf 3	2	-	1	1	1	-	-	7
Kokegrop	5044	1	8	1	-	-	-	-	-	-	10
Kokegrop	5048	4	1	1	-	-	-	2	2	-	10
Ildsted	5035	-	1	9	-	-	-	-	-	-	10
Hulvei	5068	1	-	1	-	3	-	-	-	-	5
Avfallsgrop	5014	-	-	2	-	-	-	6	-	2	10
		24	15	23	4	7	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 <sup>14</sup>C-prøve fra hvert X-nummer, som anbringes i plastiktut i en nummereret plastikpose. Alle <sup>14</sup>C-prøverne er vedlagt deres oprindelige fundpose. De analyserede trækulsstykker er ligeledes lagt i egen plastikpose og placeret inde i den oprindelige fundpose.

### **Vedr. udtagelse af prøver til <sup>14</sup>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. 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.

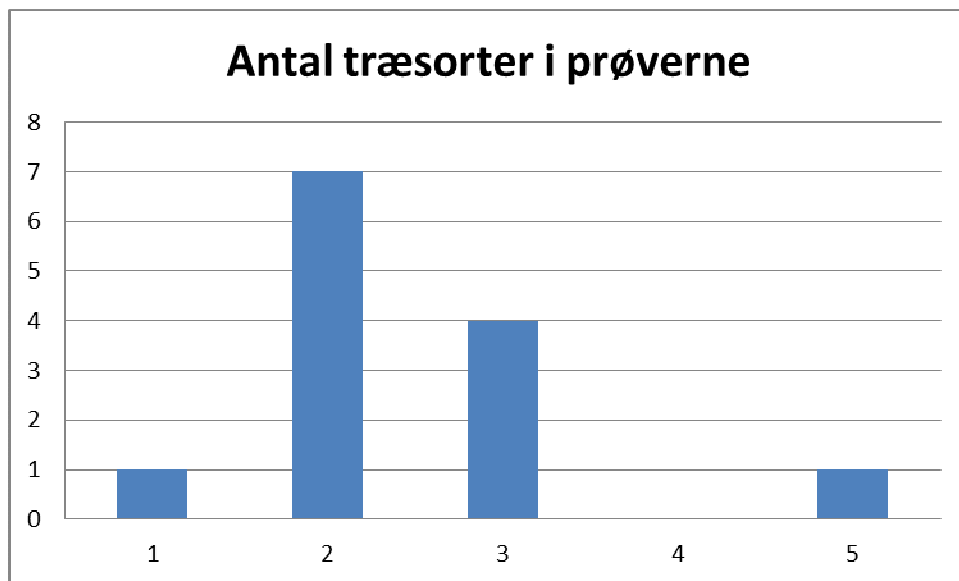
Der er undersøgt 13 prøver fra henholdsvis stolpehull, ildsted, kokegrop og hulvej. I tabel 2 ses en sammenstilling af de identificerede trækulsstykker fra prøverne, ordnet efter prøvenummer. Der er fundet 9 forskellige træsorter i anlæggene, desuden er der en kolonne med cf. Alnus/Corylus. I dette tilfælde 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

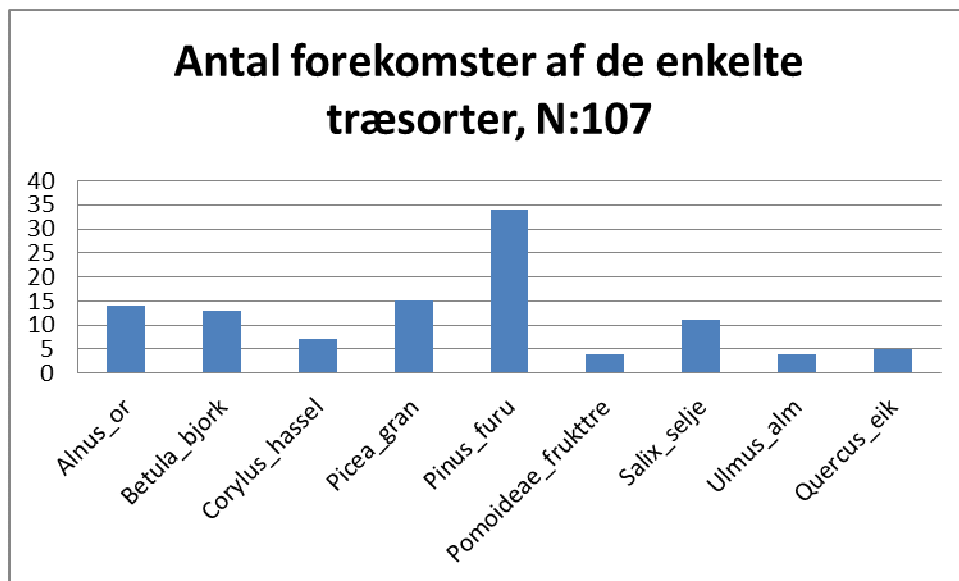
Tabel 2. De undersøgte prøver. Første fire indrammede prøver er fra Stokke/Polland 6, de nederste er fra Stokke/Polland 1.



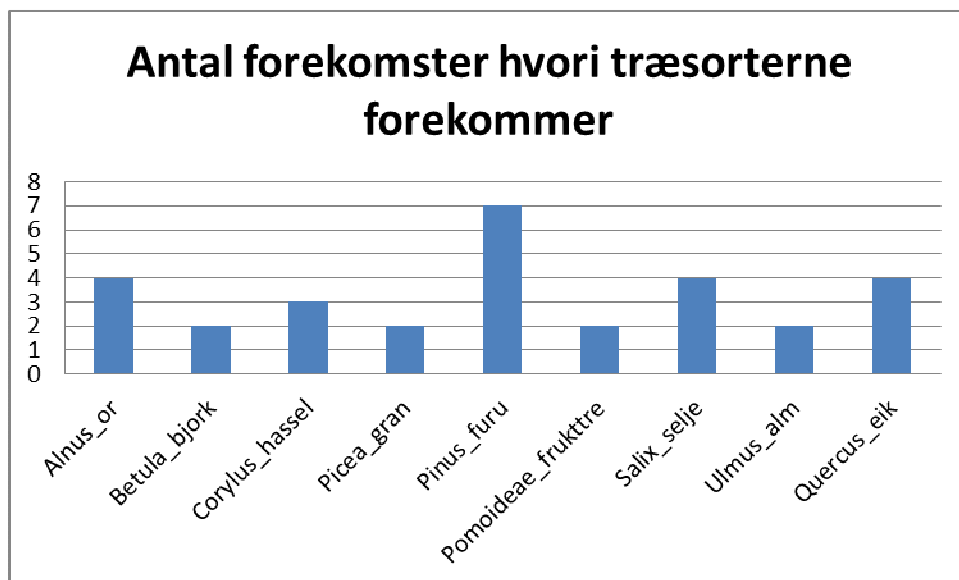
Figur 1. Her ses antallet af forskellige træsorter i de enkelte prøver, som det fremgår er der en overvægt af syv prøver med to træsorter.

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 <sup>14</sup>C-prøve, som er anbragt i en plastik-tut i en nummereret plastikpose. <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>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.

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 <sup>14</sup>C-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 vedanatometisk 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 <sup>14</sup>C-prøve fra hvert x-nummer, som er anbragt i en plastik-tut i en nummereret plastikpose. Alle <sup>14</sup>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 <sup>14</sup>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 <sup>14</sup>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 træer 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 <sup>14</sup>C-prøve fra hvert x-nummer, som er anbragt i en plastik-tut i en nummereret plastikpose. Alle <sup>14</sup>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 <sup>14</sup>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 <sup>14</sup>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 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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-datering pga. lav egenalder.

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

Alnus 5 stk. 1 ÆS og 4 YS – til <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-datering, ÆS stykke med 3 årringe og ingen bark.

Forholdsvis 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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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. <sup>14</sup>C-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. <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-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 <sup>14</sup>C-datering, vel 10 årringe, helt ud til bark?  
Quercus 4 stk. YS

Provenummer	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	

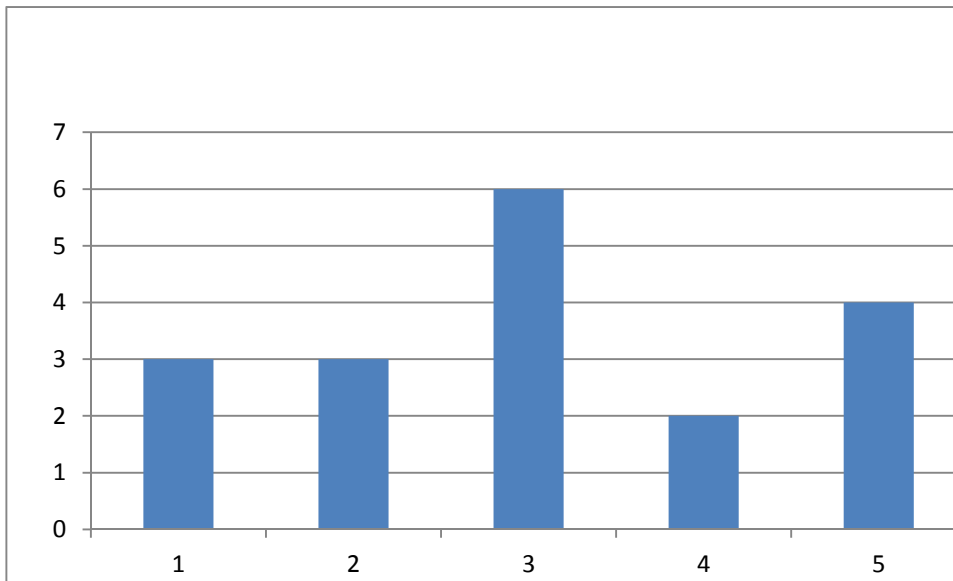
Tabel 1. Oversigt over indholdet i prøverne.

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 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.

***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 rapporterne 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 <sup>14</sup>C

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



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.

## 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
<b>S:A</b>							<b>10</b>	<b>2,5</b>	

### 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 räv. 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 rörbensskaff (diafys) ett mindre däggdjur i storlek som räv 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 räv. Av 15 rörbensfragment tycks komma från både större, medelstora och mindre däggdjur som älg eller nötkreatur, svin eller får, hare eller räv.

Tabell 2. Antal identifierade fragment (NISP) och rörben från djur i olika storleksklasser från boplatsen Hegna Vest. Större djur: nötboskap, älg eller häst, medelstort djur: får, svin eller hund, mindre djur: räv, 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.	
		<b>Total</b>					

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 kogegruber, 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 pelley 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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- $\chi$ 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 Bh<sub>s</sub> 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g). Magnetic susceptibility is very low in subsoil contexts (5-9  $\chi_{lf}$  10<sup>-8</sup>m<sup>3</sup> kg<sup>-1</sup>) with buried and mound soils showing enhancement (e.g. 53-56  $\chi_{lf}$  10<sup>-8</sup>m<sup>3</sup> kg<sup>-1</sup>; 12929B-C) attributable to the presence of burned mineral inclusions (see micromorphology). The ardmare soil example (8794B) shows the highest MS to MS550 relationship (34 and 54  $\chi_{lf}$  10<sup>-8</sup>m<sup>3</sup> kg<sup>-1</sup>, respectively). Secondary iron features/mottling are clearly reflected in some high MS550 values (max 820  $\chi_{lf}$  10<sup>-8</sup>m<sup>3</sup> kg<sup>-1</sup>) 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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 pellety 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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**

<b>Sample</b>	<b>MSlf</b>	<b>MS550lf</b>	<b>CitP</b>	<b>CitPOI</b>	<b>PQuota</b>	<b>LOI</b>
<i><b>Mound 2</b></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><b>Mound 1</b></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><b>Trackway</b></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><b>Hydal 7</b></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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (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>	
			<b><i>Mound 2</i></b>
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: 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 &gt;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 &gt;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><b>Mound 1</b> 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</i>: <i>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>
			<b>Trackway</b>
MFT G1/SMT 6b, 5a	M13145A	<p>0-75mm 0-25 mm Characterised by large pebble (&gt;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 (&gt;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>

MFT F5/SMT 5a (5b,6a,6b)		<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>
MFT F4/SMT 5a(5c)/5a(5b)	M13145B	<p>75-150mm  As below, but with rare little weathered woody roots, more coarse charcoal, some ferruginised (max &gt;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 &gt;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 &gt;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 &gt;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 (&lt;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 (&lt;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>
			<b><i>Hydal 7</i></b>
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 (&lt;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 (&lt;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**

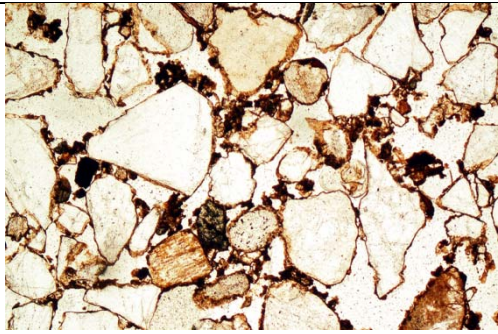


Fig. 1: Hydal 7 Stone Age site; photomicrograph of M6657B, polymorphic and monomorphic podzolic Bs horizon – as grain coatings and pelley microaggregates. Plane polarised light (PPL), frame width is ~2.38mm.

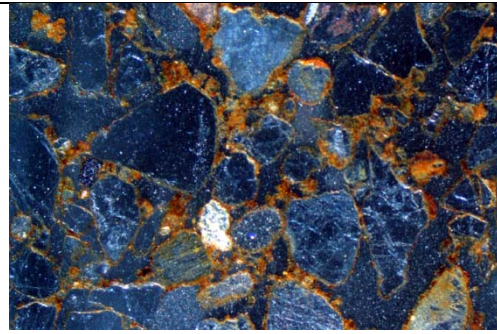


Fig. 2: As Fig 1, under oblique incident light (OIL), showing organo-sesquioxidic coatings and microaggregates.

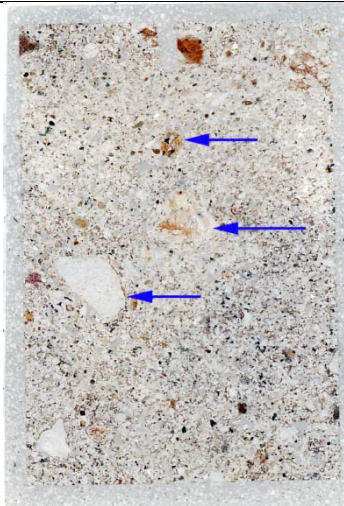


Fig. 3: Hydal 7 Stone Age site; scan of M6657A; anomalous stone concentrations (blue arrows), with humic polymorphic fine fabric typical of podzolic Bh horizon. Frame width is ~50mm.

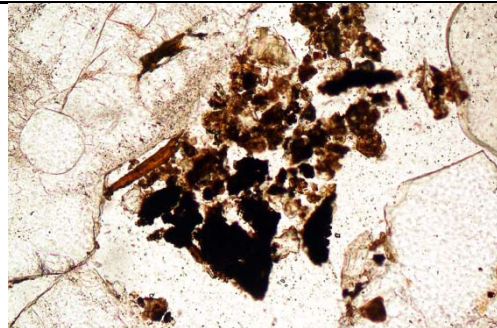


Fig. 4: Hydal 7 Stone Age site; photomicrograph of M6657A; polymorphic fine fabric and fragmented fine charcoal. PPL, frame width is ~0.90mm.

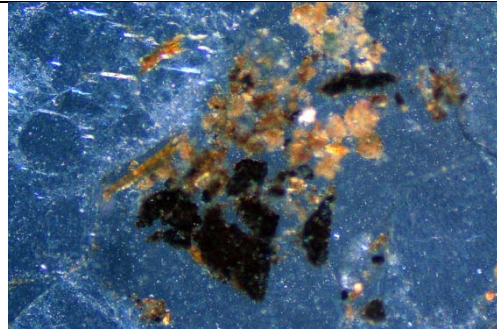


Fig. 5: As Fig 4, under OIL.



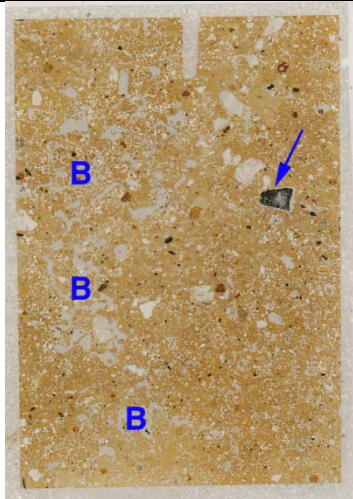


Fig. 6: Bamble; Scan of M12929 (L8[L6] Mound 1), showing compact buried cultural soil, with fine and coarse charcoal (blue arrow); on the left side there is burrowed soil (B) – including material from the overlying mound. Frame width is ~50mm.

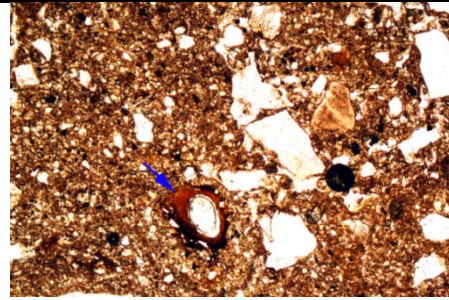


Fig. 7: Bamble; photomicrograph of M12929 (L8[L6] Mound 1), compact, buried fine charcoal-rich cultural soil (manured Ap horizon?); clay void coating (arrow) may record downwash of clay during the construction of the mound above. PPL, frame width is ~2.38mm.

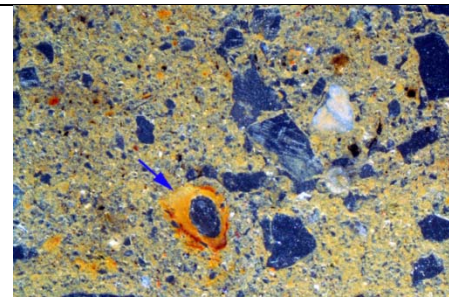


Fig. 8: As Fig 7, under OIL. Note secondary iron-staining of the clay void coating (drainage through mound above?); whitish grain may have been burned.

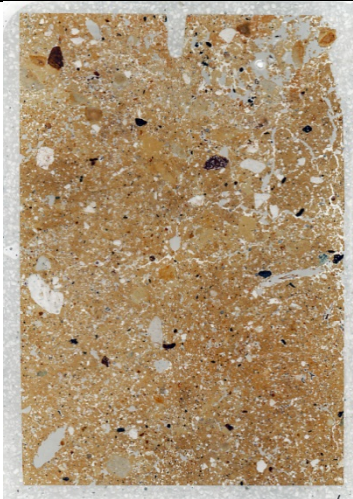


Fig. 9: Bamble; scan of M12929 (L8[L6] Mound 1); strongly mixed mound-make up material, with dark relict cultural Ap horizon soil and pale brown and grey subsoil clasts, dug up to create the mound. Frame width is ~50mm.

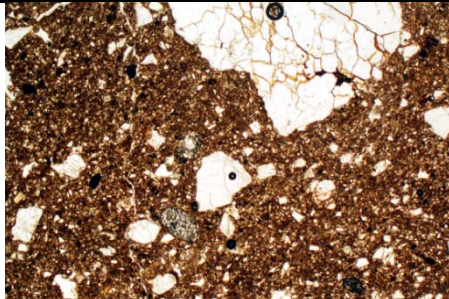


Fig. 10: Bamble; photomicrograph of M12929 (L8[L6] Mound 1), very compact fine charcoal-rich cultural soil (Ap horizon?), possibly as 'turf' material used as part of the mound 1 construction. PPL, frame width is ~4.62mm.

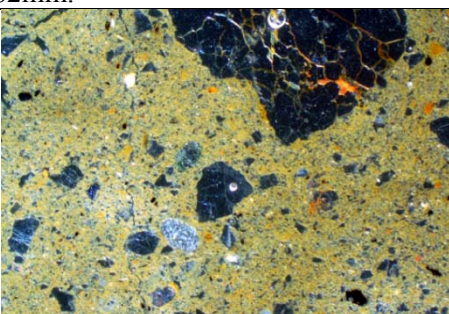


Fig. 11: As Fig 10, under OIL; with weakly stained relict organic soil.



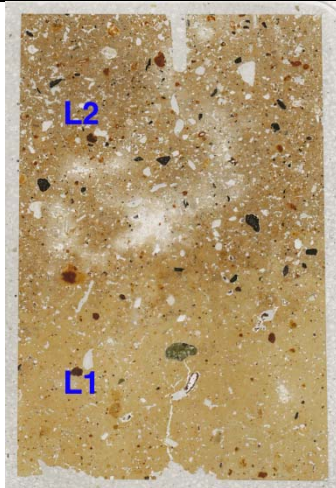


Fig. 12: Bamble, Mound 2: scan of M9287C, with pale minerogenic silt loam subsoil Layer 1 below weakly humic and charcoal-rich cultural soil Layer 2. Frame width is ~50mm.

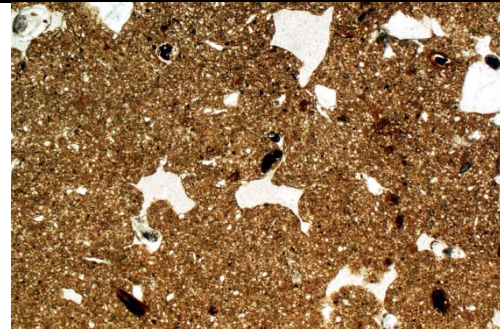


Fig. 13: Bamble, Mound 2, Layer 1: photomicrograph of M9287C; silt loam with polyconcave vughs indicative of structural collapse under wet conditions – perhaps induced by mound overburden(?). PPL, frame width is ~4.62mm.

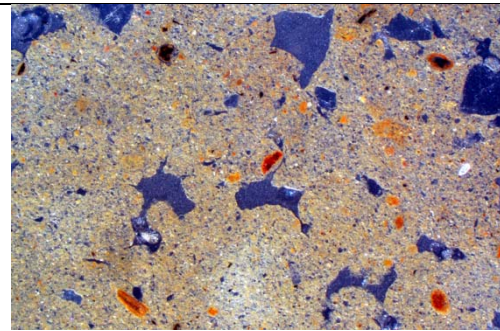


Fig. 14: As Fig 13, under OIL – note iron depleted pale colours.

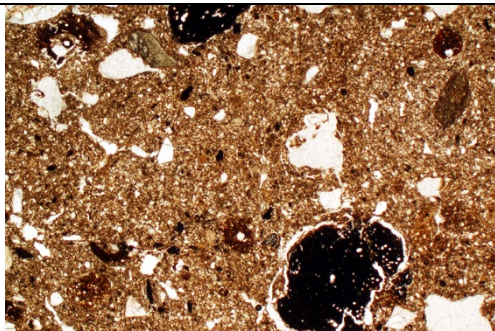


Fig. 15: Bamble, Mound 2, Layer 2: photomicrograph of M9287C; weakly humic soil containing charcoal and showing darker areas of matrix intercalations. PPL, frame width is ~4.62mm.

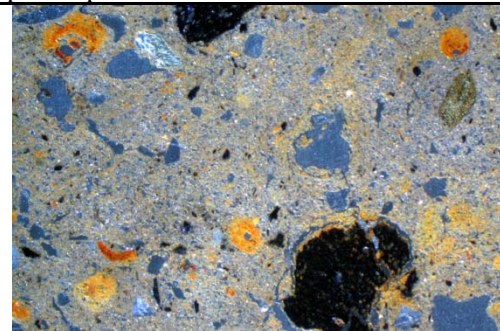


Fig. 16: As Fig 15, under OIL, showing weakly iron stained charcoal and weakly iron stained matrix intercalations.



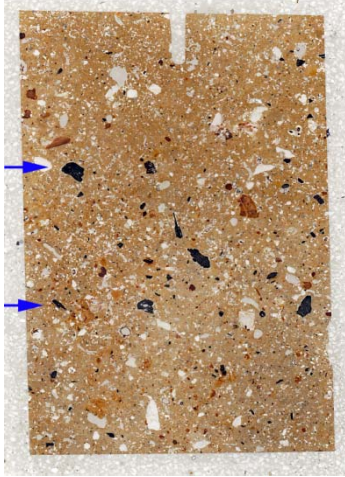


Fig. 17: Bamble, Mound 2, Diffuse Layers 1-2?: scan of M9287B; burrowed mixed mound and buried soil, with zone of charcoal and fine gravel (blue arrows). Frame width is ~50mm.

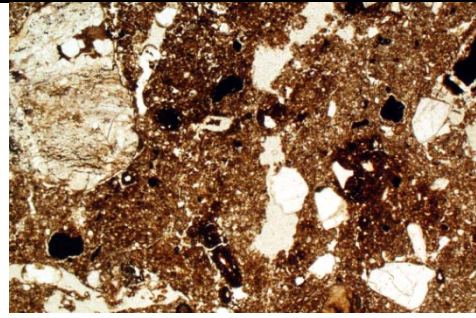


Fig. 18: Bamble, Mound 2, mixed layers: photomicrograph of M9287B; burrows containing humic soil and charcoal. PPL, frame width is ~4.62mm.

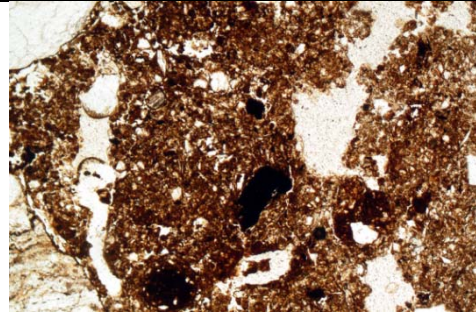


Fig. 19: Detail of Fig 18, showing humic soil – now part-mineralised/iron stained (Table 2 – suggests presence of organic manure in soils). PPL, frame width is ~2.38mm.

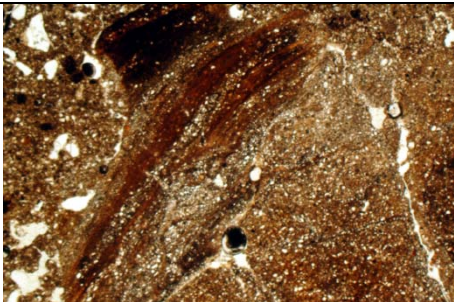


Fig. 20: Bamble, Mound 2, Diffuse Layers 4; photomicrograph of M9287A, showing mound includes coarse fragments of geological material dug up from the underlying substrate. PPL, frame width is ~4.62mm.

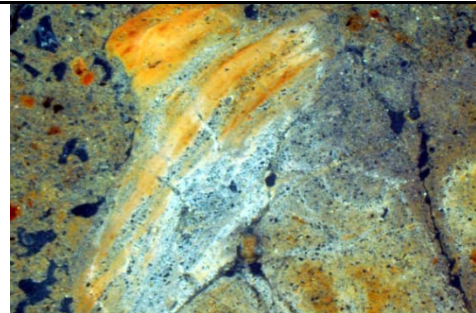


Fig. 21: As Fig 20, under OIL.

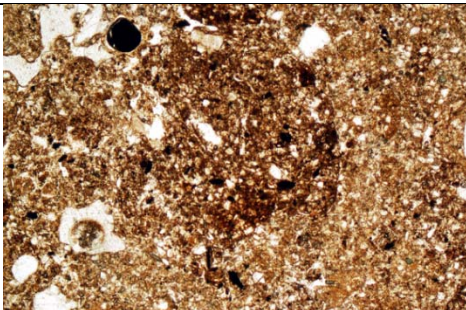


Fig. 22: Bamble, Mound 2, Diffuse Layers 4; photomicrograph of M9287A; mound make up also includes fragments of anthropogenic 'turf', which were probably burrow mixed within the mound. PPL, frame width is ~2.38mm.

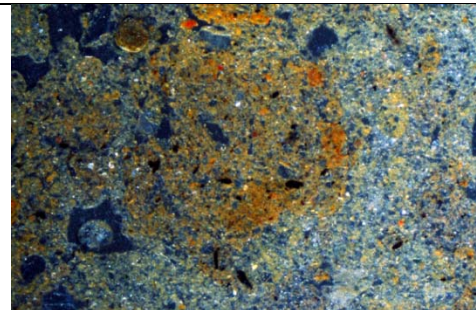


Fig. 23: As Fig 22, under OIL, showing more humic and fine charcoal-rich nature of turf inclusions.



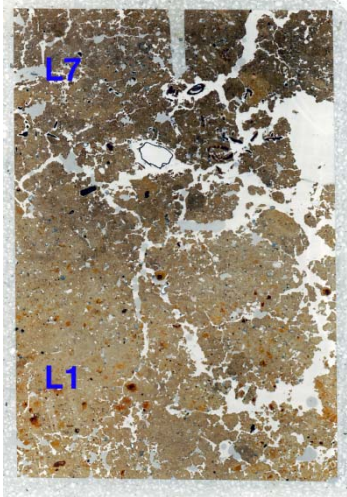


Fig. 24: Scan of M9077B (Mound 2, ditch); Layer 1 is composed of generally iron-depleted silt loam, with various iron mottles (see 25-26); L7 is bioworked, but also includes areas of silt loam sedimentation (see Figs 27-28). Frame width is ~50mm.

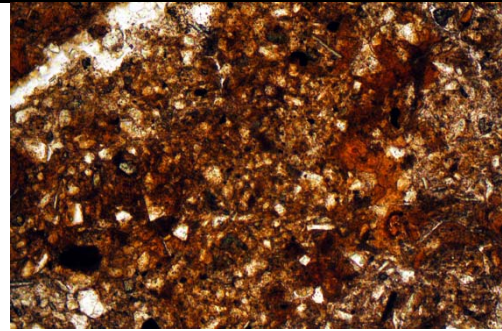


Fig. 25: Photomicrograph of M9077B (Mound 2, ditch, Layer 1); mottle composed of clay and iron concentrations, possibly iron is associated with phosphate (99.1 mg  $P_2O_5/100$  g). PPL, frame width is ~0.90mm.

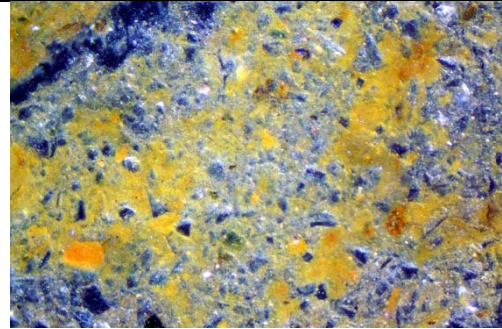


Fig. 26: As Fig 25, under OIL.

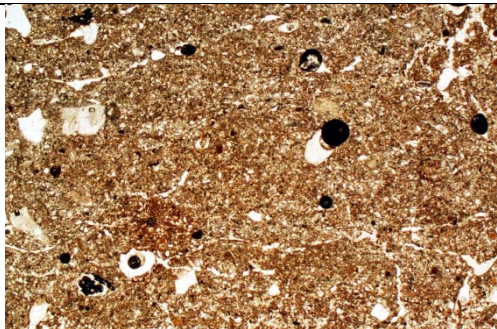


Fig. 26: Photomicrograph of M9077B (Mound 2, ditch, Layer 7); silt loam sedimentation. PPL, frame width is ~2.38mm.

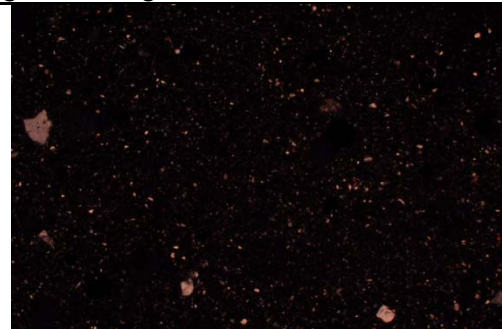


Fig. 27: As Fig 26, under crossed polarised light (XPL) – note silt content.





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.

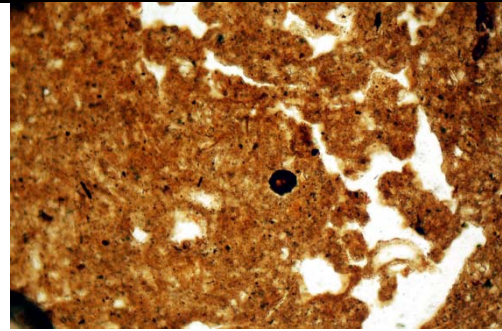


Fig. 29: Photomicrograph of M9077A (Mound 2, ditch, Layer 7); weakly humic (11.2% LOI) diatom-rich silts; 11.2% LOI; 148.9 mg  $P_2O_5/100$  g). PPL, frame width is ~0.90mm.

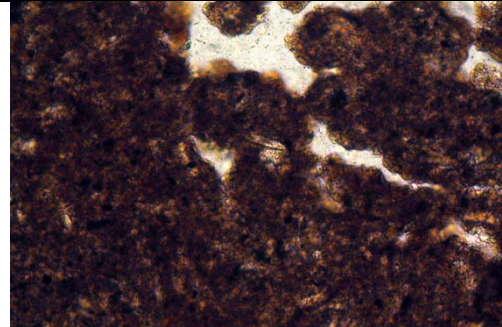


Fig. 30: As Fig 29, detail of diatom silts – diatom in centre. PPL, frame width is ~0.47mm.

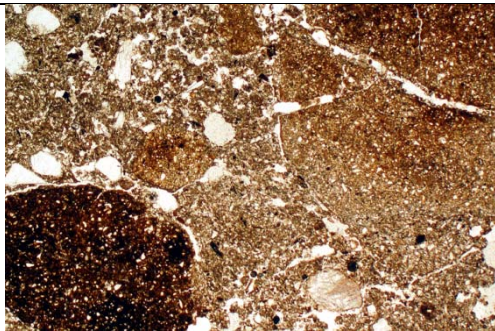


Fig. 31: Photomicrograph of M9077A (Mound 2, ditch, Layer 8); subsoil clasts in ditch fill. PPL, frame width is ~4.62mm.



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.



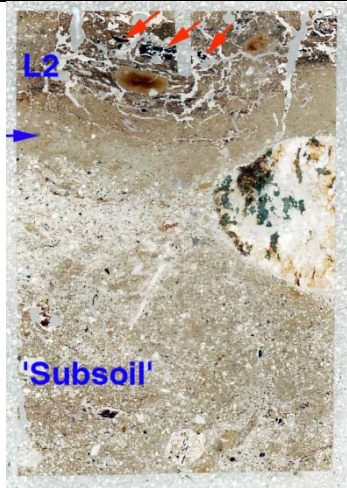


Fig. 33: Scan of M13145D (Trackway): partially bioworked 'subsoil' composed of waterlogged trackway silts, with boundary (blue arrow) to overlying humic trackway sediments (Layer 2)(see Fig 34), which include a layer of byre waste fragments. Frame width is ~50mm.

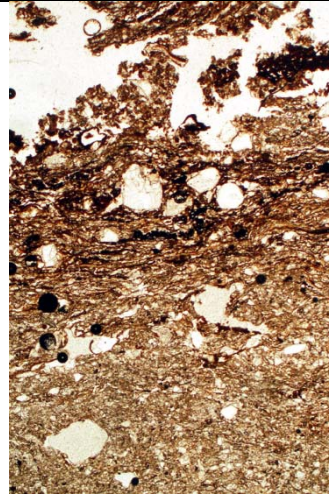


Fig. 34: Photomicrograph of M13145D (Trackway), junction of 'subsoil' and overlying dung-rich(?) humic silts of layer 2 (Fig 33). PPL, frame height is ~ 4.62mm.

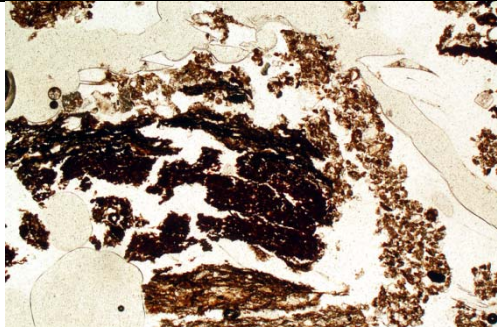


Fig. 34: Photomicrograph of M13145D (Trackway), Layer 2, with coarse fragments of organic byre waste/dung residues – possibly from cattle management. PPL, frame width is 4.62mm.

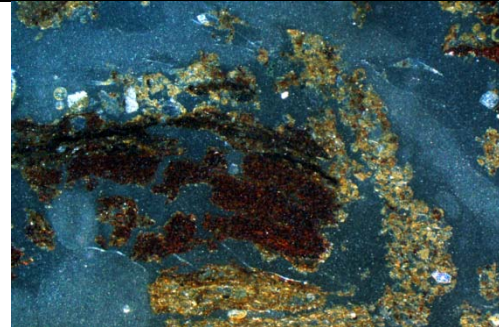


Fig. 35: As Fig 34, under OIL, showing possible weak ferruginisation of byre waste.

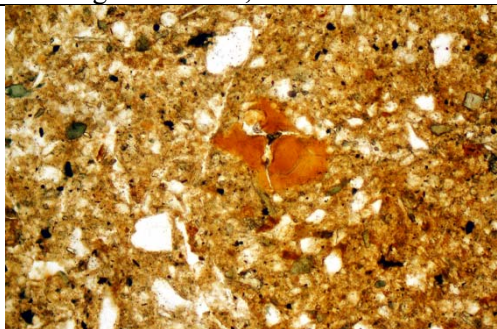


Fig. 36: Photomicrograph of M13145C (Trackway), Layer 3; dense silty clay is also characterised by voids becoming filled with fine dusty clay (centre) resulting from trackway slurry sediment formation. PPL, frame width is ~0.90mm.

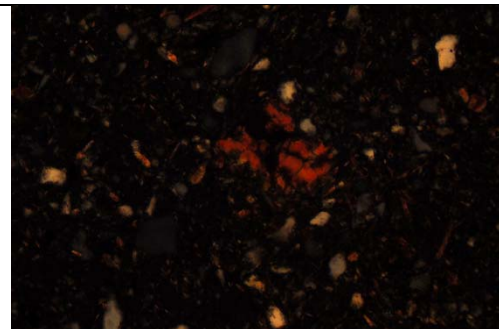


Fig. 37: As Fig 36, under XPL; note moderately well oriented clay infill.



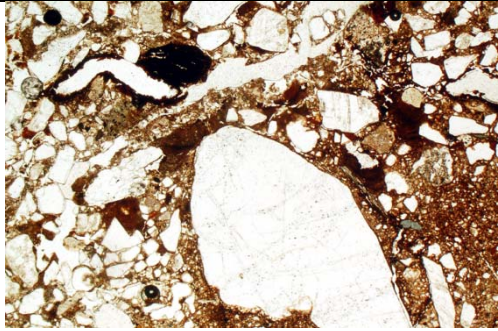


Fig. 38: Photomicrograph of M13145B (Trackway), Layer 4; this layer is marked by strong iron mottling staining the sediment and making root channel hypocostings. PPL, frame width is ~4.62mm.

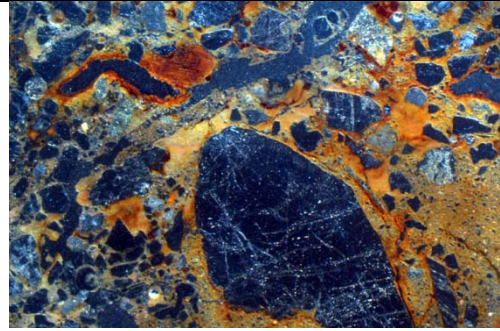


Fig. 39: As Fig 38, under OIL.

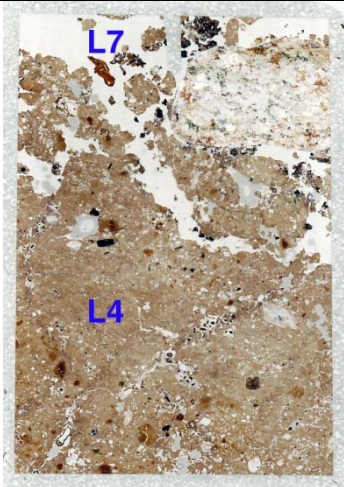


Fig. 40: Scan of M13145A (Trackway); boundary between massive waterlogged and generally iron-depleted trackway silts (L4), and burrows of modern topsoil humus (L7). Frame width is ~50mm.

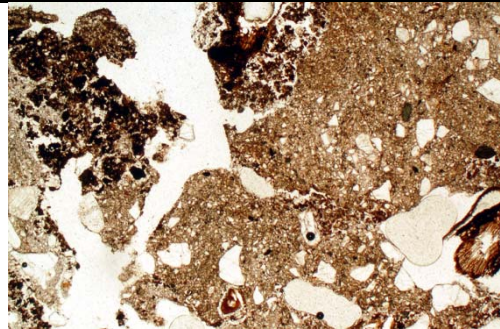


Fig. 41: Photomicrograph of M13145A (Trackway), sharp junction between fine charcoal-rich modern humus (L7) and gleyed trackway silts (L4). PPL, frame width is ~4.62mm.

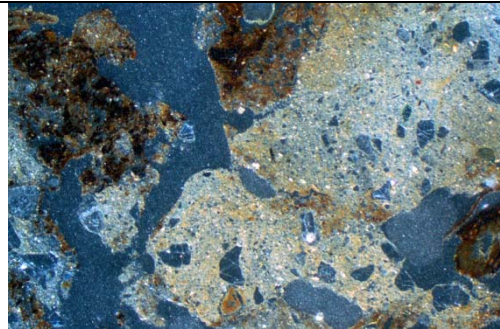


Fig. 42: As Fig 41, under OIL.



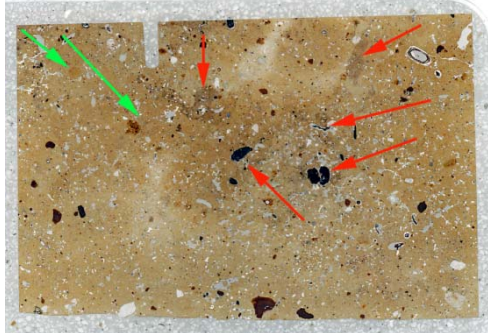


Fig. 43: Scan of M8794B – mound 2 ‘ardmark soil’; this shows the very complicated boundary between the buried soil, ploughed and burrowed humic manured cultivation soil (orange arrows) and mixing of subsoil from the overlying mound (green arrows). Ploughsoil was probably truncated ahead of burial – constructional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

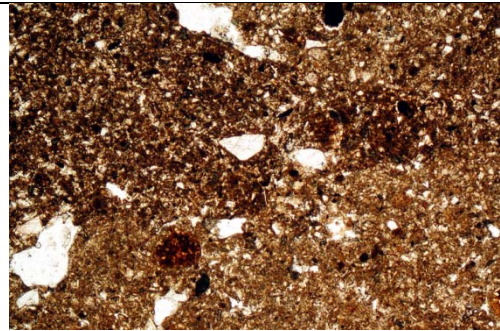


Fig. 44: Photomicrograph of M8794B – mound 2 ‘ardmark soil’; ardmark soil junction, with very humic fine charcoal-rich soil (Figs 45-46) and Ap soil in general. PPL, frame width is ~2.38mm.

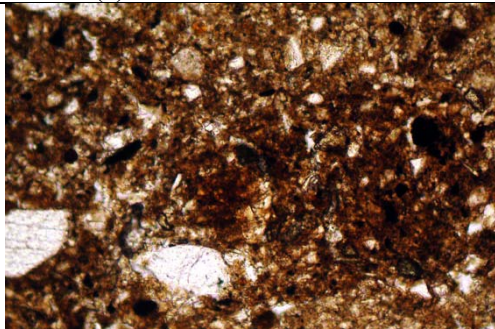


Fig. 45: Detail of Fig 44, humic soil with reddish brown amorphous organic matter staining – dung manuring residues(?) and associated iron (and phosphate?) staining. PPL, frame width is ~0.90mm.

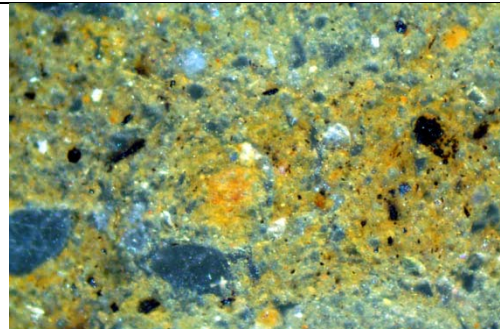


Fig. 46: As Fig 45, under OIL – note very fine charred organic inclusions.

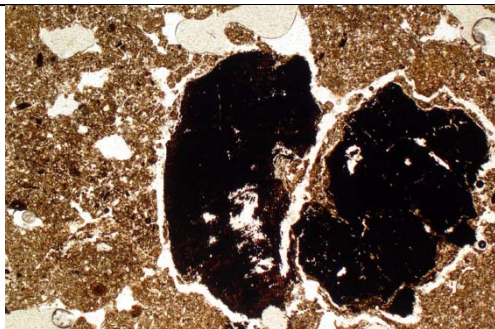


Fig. 47: As Fig 43, photomicrograph of included charcoal in ardmark soil. PPL, frame width is ~4.62mm.

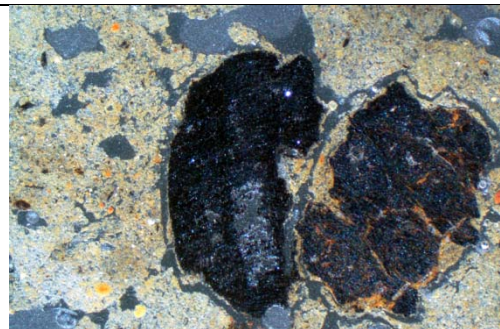


Fig. 48: As Fig 47, under OIL, showing example of iron stained charcoal, relict of settlement waste.

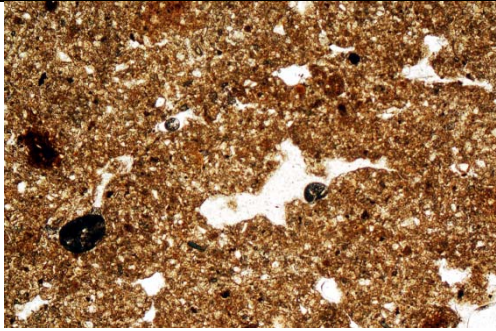


Fig. 49: Photomicrograph of M8794A – mound 2 ‘ardmark soil’; polyconcave vughs (voids) and matrix intercalations – possibly resulting from ploughing of wet soils.

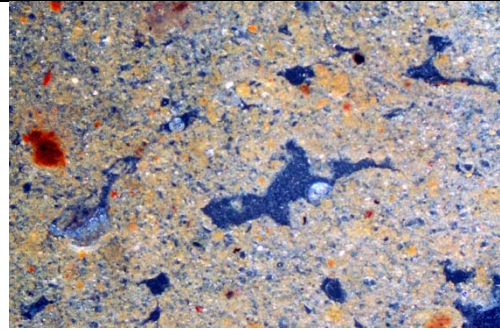


Fig. 50: As Fig 49, under OIL.

## 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