



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

RAPPORT

ARKEOLOGISK UTGRAVNING

**ULVEVEIEN: En senmesolittisk
lokalitet med ulike aktivitetssoner
og strukturer samt spor fra
bronsealder og jernalder**

HALLANGEN SØNDRE, 59/455
FROGN KOMMUNE,
VIKEN FYLKE



Oslo 2022



KULTURHISTORISK
MUSEUM
UNIVERSITETET
I OSLO

Gårds-/ bruksnavn Hallangen søndre	G.nr./ b.nr. 59/455
Kommune Frogn	Fylke Viken
Saksnavn Ulveveien 14	Kulturminnetype Steinalderboplass
Saksnummer (KHM) 2020/6834	Prosjektkode 100840
Grunneier, adresse Gråbrødreveien 17, 0377 Oslo	Tiltakshaver Anne Frøydis Linnerud Christine Petersen
Tidsrom for utgravning 18.5 – 9.7.2021	UTM-koordinater/ Kartdatum EU89-UTM; Sone 32: N: 6617754, Ø: 591090
A-nr. 2021/2217	C.nr. C63979
ID nr. (Askeladden) 113523	Negativnr. (KHM) Cf53959 (feltfoto) Cf54204 (3D/ortofoto av lokalitet)
Rapport ved: Guro Fossum	Dato: 15.12.2022
Saksbehandler: Almut Schülke	Prosjektleder: Almut Schülke

SAMMENDRAG

I forbindelse med søknad om oppføring av fritidsbolig på Hallangen søndre 59/455 i Frogn kommune, Viken fylke, utførte arkeologer ved Kulturhistorisk museum (KHM) en arkeologisk utgravning av steinalderlokalitet id. 113523 i perioden 18.5-9.7.2021. Den arkeologiske undersøkelsen var en konvensjonell steinalderutgravning, med innledende avtorving, påfølgende rutegravning i mekaniske lag og avsluttende flateavdekking. Totalt ble det gravd 131 m² i lag 1, 74,25 m² i lag 2, 15,5 m² i lag 3, 1,25 m² i lag 4 og 0,5 m² i lag 5. Dette tilsvarer et samlet utgravd volum på 21,9 m³.

Lokaliteten lå 48-50 moh. på neset Hallangstangen, som utgjør den sørligste delen av Nesoddlandet. Selve lokaliteten vendte mot Hallangspollen, en 4 km lang og dyp fjordarm som strekker seg i nordøstlig retning fra Drøbaksundet i sør. Lokalitetsflaten var ca. 535 m² og hadde en skjermet beliggenhet, omkranset av høye bergrygger.

I forbindelse med utgravningen ble det funnet 3425 littiske artefakter, hvorav 3391 er av flint (99,0 %), 26 av bergart (0,8 %) og sju av sandstein (0,2 %). Funnmaterialet er karakteristisk for den siste del av senmesolitikum fase 3 (nøstvetfasen), men har også trekk som kan peke framover mot fase 4. I tillegg ble det funnet et fragment av det som trolig er ryggskallet av en blekksprut i familien Sepiida. Det ble også påvist 12 strukturer som omfatter åtte steinansamlinger med til dels varmpåvirket stein, et ildsted, en grop og to steinrekker. Av disse er seks radiokarbondatert. Radiokarbondateringene har et stort spenn i tid fra senmesolitikum til vikingtid/middelalder, og ingen av dateringene overlapper. Det ble påvist tre funnkonsentrasjoner og alle strukturer lå i tilknytning til to av disse. Funnmaterialet samsvarer godt med strandlinjedateringen og den eldste C14-dateringen, ca. 4900-4700 f.Kr. De yngre dateringene indikerer at flaten også er blitt besøkt i senere perioder. Strukturer, varmpåvirket stein, littisk funnsammensetning og naturvitenskapelige analyser fra Ulveveien viser at det har foregått varierte aktiviteter på den avgrensede og godt skjermede flaten på Søndre Hallangen.



INNHOOLD

SAMMENDRAG	2
1 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN	5
2 DELTAGERE, TIDSRUM	5
3 BESØK OG FORMIDLING	6
4 LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER.....	6
5 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET	12
5.1 Problemstillinger – prioriteringer	12
5.2 Utgravningsmetode og dokumentasjon	13
5.3 Utgravningsmetode	13
5.4 Dokumentasjon	13
5.5 Utgravningens forløp	14
5.6 Kildekritiske problemer	18
6 UTGRAVNINGSRISULTATER	21
6.1 Strukturer og kontekster	21
6.1.1 Steinansamlinger	21
6.1.2 Grop.....	28
6.1.3 Ildsted	29
6.1.4 Steinstrenger	30
6.2 Funnmateriale	32
6.2.1 Katalogiseringsstrategi	32
6.2.2 Råstoff	34
6.2.3 Gjenstandskategorier	35
6.3 Funnspredning og aktivitetsområder	43
7 NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER.....	49
7.1 Vedartsanalyse	49
7.2 C14-dateringer	49
7.3 Jordkjemi.....	50
7.4 Kjemiske analyser av steingjenstander	50



8	VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON	51
8.1	Datering	51
8.1.1	Strandlinjedatering	51
8.1.2	C14-dateringer	52
8.1.3	Typologiske/teknologiske trekk ved funnmaterialet.....	53
8.2	Lokalitetens funksjon	53
9	SAMMENDRAG	56
10	LITTERATUR.....	57
11	VEDLEGG.....	61
11.1	Strukturliste.....	61
11.2	Prøveliste.....	64
11.3	Tilveksttekst, C63979.....	65
11.4	Tegninger	68
11.4.1	A2000	68
11.4.2	A2040	69
11.4.3	A5000	70
11.4.4	A5049 og A5058	71
11.4.5	A200062 og A200095.....	72
11.4.6	A2030, A5024 og A5038.....	73
11.4.7	A5011	74
11.5	Fotoliste	75
11.6	Analyseresultater.....	83
11.6.1	Vedanatomisk analyse v/Peter Hambro Mikkelsen, Moesgaard Museum.....	83
11.6.2	Radiologiske dateringer utført ved Tandemlaboratoriet, Universitetet i Uppsala.....	89
11.6.3	Jordkjemiske analyser v/Johan Linderholm, MAL, Universitetet i Umeå.....	94
11.6.4	Kjemiske analyser av gjenstander v/Lavinia de Ferri og Calin C. Stendal, SciCult, KHM.111	
11.7	Arkivert originaldokumentasjon	131

RAPPORT FRA ARKEOLOGISK UTGRAVNING

HALLANGEN SØNDRE, 59/455, FROGN KOMMUNE, VIKEN FYLKE

1 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN

Undersøkelsen av steinalderlokalitet id. 113523 på Søndre Hallangen i Frogn kommune ble utført på bakgrunn av innvilget søknad om etablering av fritidsbolig. Lokaliteten ble registrert i 2007 som en del av et større registreringsprosjekt i forbindelse med gråvannsanering i Frogn kommune (Amundsen 2007). Lokaliteten ble påvist med tre funnførende prøvestikk (PS). Det ble funnet 17 stykker flint, hvorav tre avslag, en splint og ett fragment i PS1, ett avslag og ett fragment i PS2, og syv avslag og tre fragmenter i PS3. Funnene ble gjort på mellom 10 cm og 40 cm dybde. Fylkeskommunen anslår lokalitetens utstrekning til ca. 20 x 5 meter uten sikringsone, dvs. i alt ca. 535 m² (med sikringsone 1131 m²) (Amundsen 2007).

Riksantikvaren ga i vedtak av 4.11.2020 tillatelse til inngrep i automatisk fredete kulturminner, jf. kml. § 8 første ledd. Tillatelsen ble gitt med vilkår om at det først ble gjennomført en arkeologisk undersøkelse av id. 113523. Riksantikvaren la til grunn at tiltaket var å anse som et "mindre, privat tiltak". Kostnadene for granskningen ble derfor dekket av staten jf. kml. § 10 første ledd tredje punktum, i samme vedtak.

Detaljer om prosjektets faglige, økonomiske og administrative rammer fremkommer i KHM's prosjektplan for utgravningen (Schülke 2020).

2 DELTAGERE, TIDSRØM

Undersøkelsen foregikk fra 18.5. til 9.7.2021. Feltmannskapet bestod av totalt fire personer som var ansatt i hele eller deler av perioden, se tabell 1. I tillegg bisto Magne Samdal ved seksjon for samlingsforvaltning/DigDok, KHM, med utsetting av koordinatsystem, dronfotografier og digital innmåling. Prosjektleder Almut Schülke var på befaring den 1.6, 16.6, 24.6 og 30.6.

Mesta stilte med gravemaskin (8-9 tonn) og fører, mens Cramo AS stilte med brakke.

NAVN	STILLING	PERIODE	DAGSVERK
Guro Fossum	Utgravningsleder	18.6-2.7	28
Christina Fredrikke Danielsen	Assisterende feltleder	18.6-9.7	36
Ronny Kvarsnes	Arkeolog	25.5-9.7	33
Magnus Nilsson Holen	Arkeolog	7.6-2.7	20
Sum			117
Magne Samdal	GIS	21.5, 23.6, 1.7	2
Dieter Frans Rise	Gravemaskinfører	19-20.5, 6.7-7.7	3,5

Tabell 1: Oversikt over feltmannskap og dagsverk brukt ved undersøkelsen av Ulveveien, på Søndre Hallangen i Frogn kommune.



3 BESØK OG FORMIDLING

Formidling er et viktig satsningsområde for KHM. På grunn av Covid-19-pandemien var det ikke lagt opp til noen organisert omvisning i felt. Ettersom lokaliteten lå lett tilgjengelig i et hyttefelt var det likevel mange naboer og forbipasserende i alle aldre som stoppet opp og viste interesse for arbeidet. Feltpersonalet besvarte spørsmål om bakgrunnen for undersøkelsen, hva som ble undersøkt, hvilke funn som var gjort, hvordan arkeologer arbeider og hvor man kan lese om resultatene fra arkeologiske undersøkelser.

Tiltakshaver var til stede ved befaringen av lokaliteten, ved oppstart av utgravningen og etter at undersøkelsen var godt i gang. Tiltakshavers familie også innto utgravningen ved to anledninger og fikk omvisning.

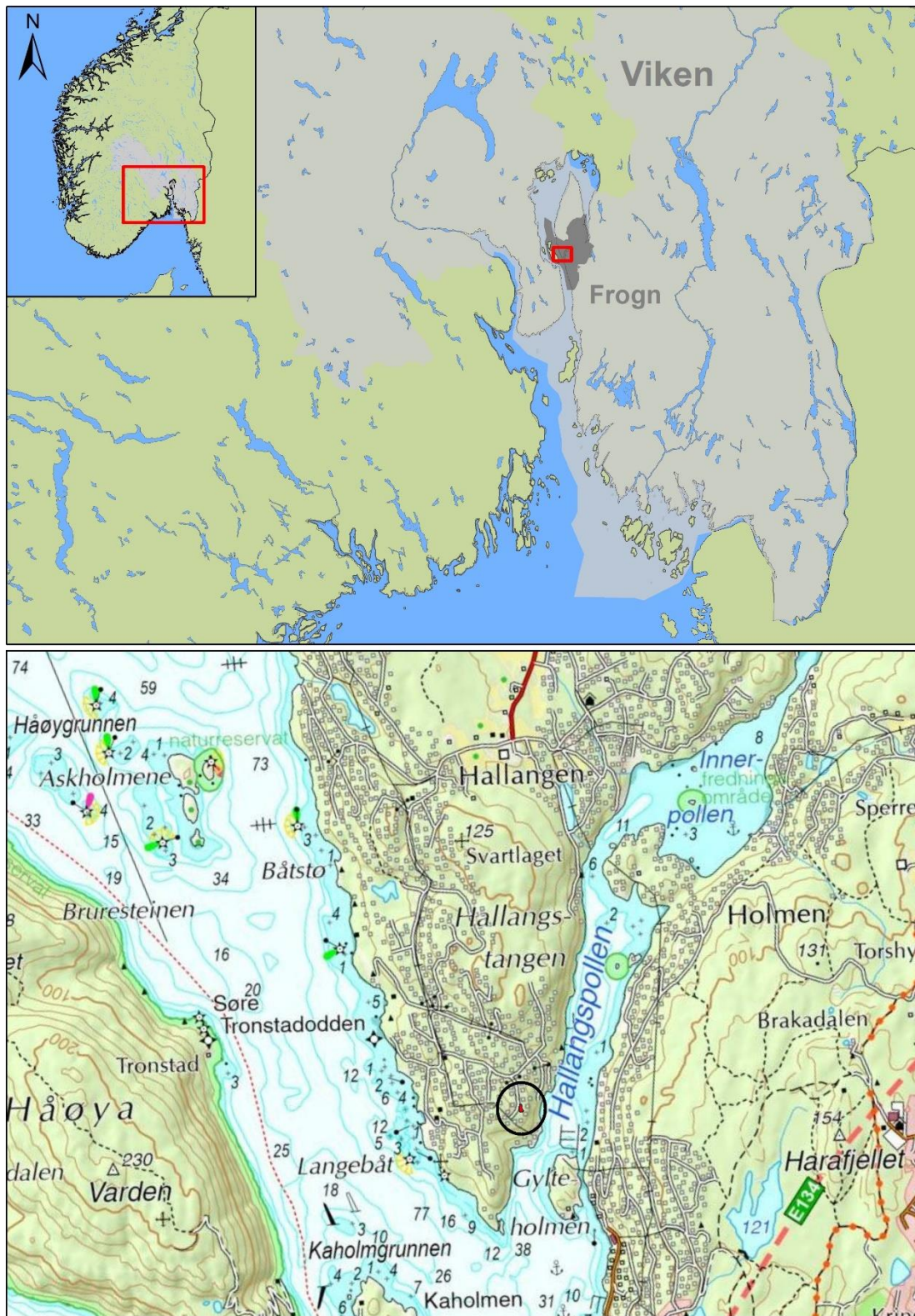
Den 25.6. fikk feltpersonalet besøk av verneombud ved FUN/Arkeologisk seksjon/KHM, Ellen Kathrine Friis, og bedriftsfysioterapeut ved bedriftshelsetjenesten ved UiO, Carolina Lybäck-Forsbacka, i forbindelse med vernerunde i felt.

4 LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER

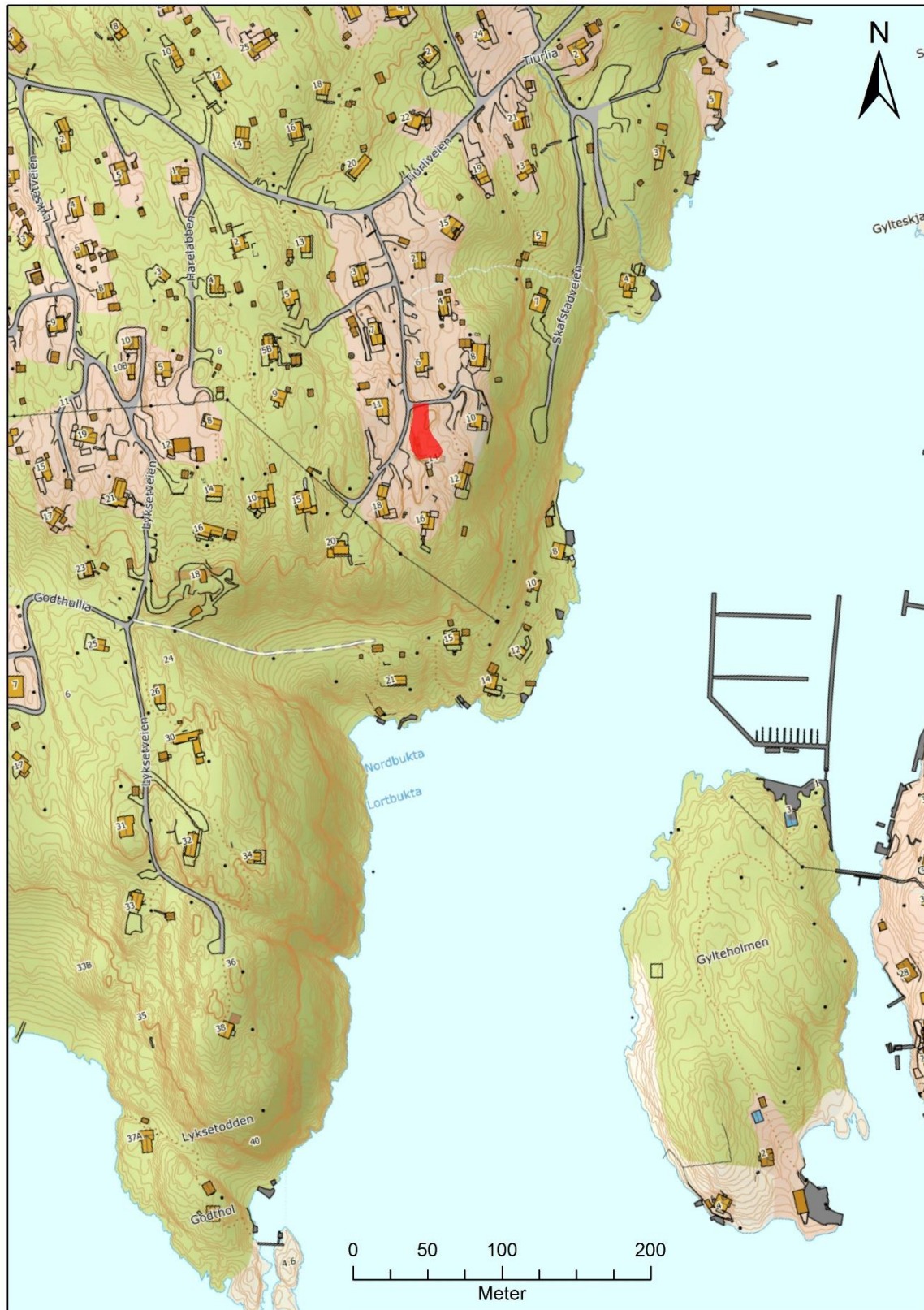
Den utgravde lokaliteten lå på Søndre Hallangen i Frogn kommune, i et eksisterende hytteområde på neset Hallangstangen på østsiden av indre Oslofjord, rett nord for Drøbaksundet (figur 1 og 2). Hallangstangen utgjør den sørligste delen av Nesoddlandet. På østsiden av Hallangstangen ligger Hallangspollen – en ca. 4 kilometer lang fjordarm som strekker seg fra Gylteholmen i sør til utløpet av Havsjødalbekken i nordøst. Vest for Hallangstangen ligger indre Oslofjord og Håøya. Berggrunnen består av granittiske bergarter som gir relativt nærings- og kalkfattig jordsmonn når de forvitrer. Det er tynt løsmassedekke i området med noe marine strandavsetninger (www.ngu.no). Hallangstangen er kupert, med høyder opp mot 125 moh. Området har svært bratte skråninger ned mot sjøen i øst, sør og vest. I dag er det enkelte bukter som Langebåt, Lortbukta og Sandbukta som har havnemuligheter. Området er bebygd med hytter med tilhørende hager, men det er også lommer med furu- og blandingsskog og bergknauser. Historiske flyfoto viser at området var så godt som ubyggd i 1956.

Lokaliteten lå mellom 48-50 moh., mellom bergknauser i en ubebygd lomme i landskapet omgitt av veger og hytter og hager med bergnabber (figur 2, 3 og 4). Veien Ulveveien lå rett vest og ovenfor lokaliteten. Lokalitetsflaten snodde seg omkring en markant bergnabb og hadde form som en omvendt J (figur 3 og 8). Flaten var avgrenset av en høye, langsgående bergrygger i vest og sørøst. Flaten var plan i nord før den skrånet slakt mot sør og deretter mot nordøst. Lokaliteten var godt skjermet – selv på vindfulle dager var det helt stille på lokalitetsflaten. I følge tiltakshaver er det også betydelig mer værhardt på vestsiden av Hallangstangen som vender ut mot Oslofjorden enn på østsiden som vender inn mot Hallangspollen.

Den øverste og nordligste delen av lokalitetsflaten ble kuttet av stikkveg, og flaten har sannsynligvis fortsatt i nordlig retning. Mot sør smalnet den inn mot to bergskrenter hvor det var anlagt et drivhus. Flaten var bevokst med bregner, blåbærlyng, røsslyng og kaprifol samt spredte, unge trær av typen rogn, eik og furu. Jordsmonnet hadde en podsolprofil og undergrunnsjorda varierte. På den øverste og nordligste delen av flaten var undergrunnen



Figur 1: Oversiktskart over lokalitetens beliggenhet, regionalt og lokalt. Kartgrunnlag: Statens kartverk. Produsert 25.3.2022, Guro Fossum/KHM.



Figur 2: Oversiktskart over lokalitetens beliggenhet markert med rødt i hyttefeltet på søndre Hallangen. Kartgrunnlag: Statens kartverk. Produsert 25.3.2022, Guro Fossum/KHM.



Figur 3: Dronofoto av lokaliteten i Ulveveien etter avtorving. Hallangspollen ses nede til høyre. Pil mot nord. Foto: Magne Samdal/KHM.



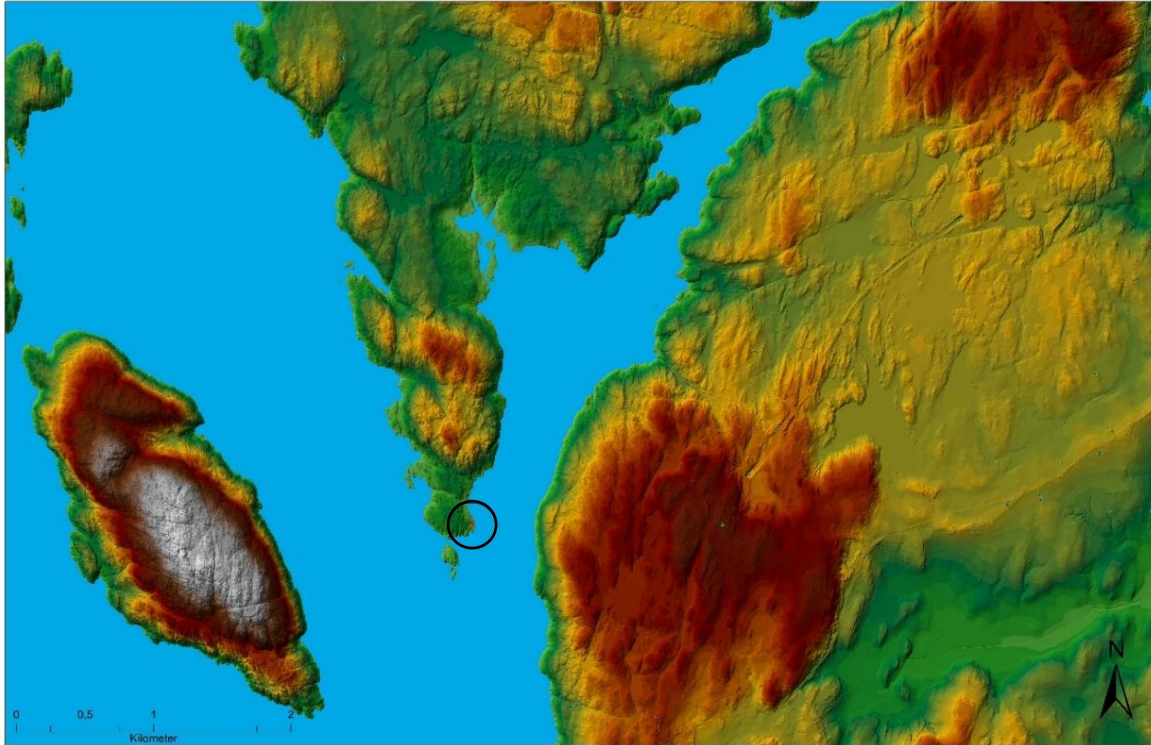
Figur 4: Dronefoto av lokaliteten, sett mot vest – og Oslofjorden. Helt øverst til venstre ligger Nordre Kaholmen. Foto: Magne Samdal/KHM.

svært godt drenert, og med unntak av et område med påfylte, moderne masser i det nordvestre hjørnet av lokaliteten, bestod undergrunnen av rødbrun sandjord og noe stein. Også jordmassene helt sør på lokaliteten var godt drenerte og bestod av rødbrun sandjord med stedvis mye stein. Undergrunnen var fuktigere og mer grusholdig på den sørøstlige og lavestliggende delen av lokaliteten.

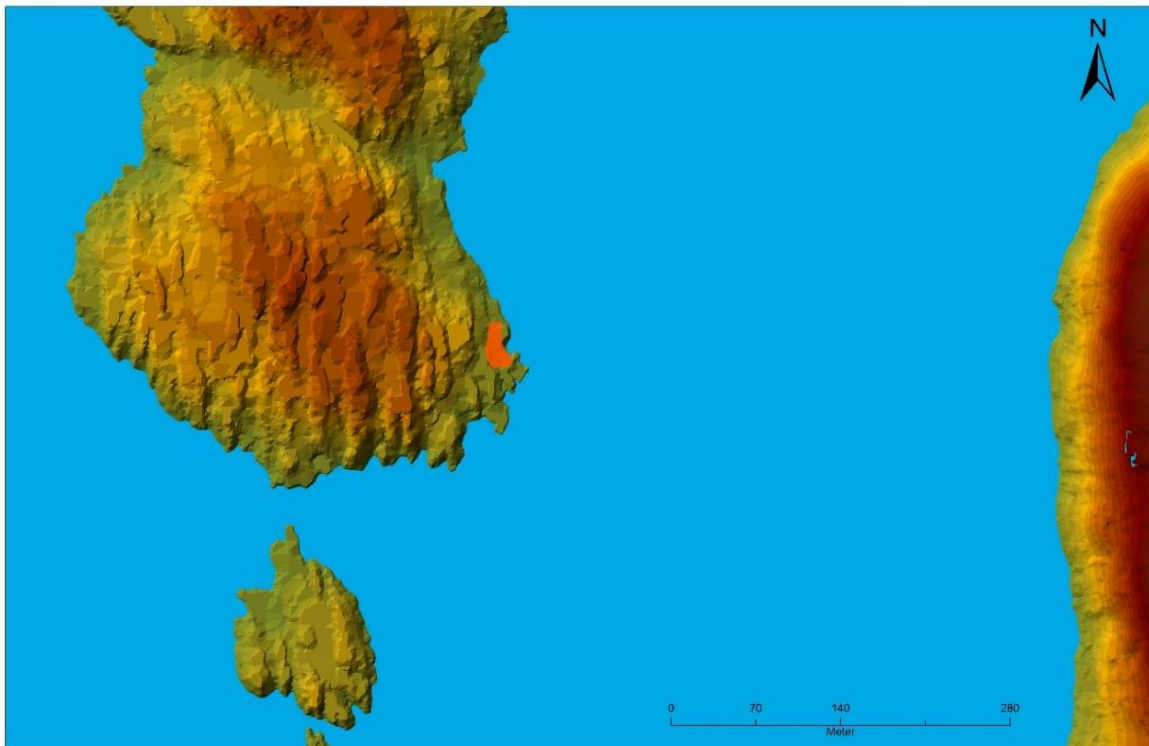
Som følge av den postglasiale landhevingen har kystlandskapet i Oslofjorden endret seg fra mesolitikum og fram til i dag. Fram til ca. 5000 f.Kr var Nesodlandet en øy og skilt fra fastlandet av et smalt, nordøst-sørvestgående sund gjennom dalgangen – i dag kjent som Havsjødalen – som strekker seg fra Hallangspollen i sør til Dal i Bunnefjorden i nordøst (Jaksland 2001; Mjærum 2021). Arkeologiske undersøkelser i hele Oslofjordsområdet har vist at den mesolittiske befolkningen bodde tett på den samtidige strandlinjen (Solheim og Persson 2018:338), og at man derfor kan bruke lokale strandlinjeforskyvningskurver til å datere boplassene – basert på hvilken høyde de ligger over havet. For Ski-området har Rolf Sørensen (1979) utarbeidet en lokal strandlinjekurve. Dersom aktiviteten på lokaliteten har vært strandbunden tilsier dette en datering til omkring 4500 f.Kr., altså etter at sundet gjennom Havsjødalen lukket seg og Nesodden ble en halvøy. Hallangspollen har likevel strukket seg lenger i nordøstlig retning enn dagens situasjon (figur 5). Med en strandbundet beliggenhet har lokaliteten ligget på østsiden av et nes der Hallangspollen har munnet ut i Oslofjorden. Med et havnivå ca. 46 meter over dagens nivå ville det ha vært en naturlig, skjermet havn nordøst for lokalitetsflaten der terrenget har skrånet ut mot den dype fjordarmen (figur 5 og 6).

Arkeologiske registreringer og utgravninger har avdekket en betydelig mengde lokaliteter fra mesolitikum på østsiden av Oslofjorden. Frogn, Vestby, Ås og den østlige delen av Hurum (nå Asker) er spesielt godt undersøkt som følge av utbyggingsprosjekter. Undersøkelsene har påvist en særlig tetthet av lokaliteter i de skjermede delene av indre Oslofjord, som rundt Bunnefjorden, Årungen og Gjersjøen. De to sistnevnte var en del av det indre fjordsystemet i mesolittisk tid. Mange av de arkeologiske utgravningene i området er gjennomført i forbindelse med veiutbyggingsrelatert infrastruktur, som E18 Vinterbro i Ås (Jaksland 2001), E18 Retvet-Vinterbro (Viken in prep.), dobbeltspor/E6-prosjektet gjennom Frogn og Ås (Berg 1995; 1997), Fv. 82 Holtebråten-Tusse i Frogn (Mjærum 2021), Fv. 152 Trolldalen i Frogn (Solberg 2015), E134 Oslofjordforbindelsen mellom Frogn og Hurumlandet (Ballin 1998; Rosenvinge et al. 2022a; 2022b; 2022c) samt gang- og sykkelvegprosjekt ved Vinterbrokrysset i Ås (Eymundsson 2012). Flere undersøkelser i Frogn, Vestby og Ås er også initiert som følge av næringsvirksomhet (Mjærum et al. 2018), fortetting av eksisterende hyttefelt (Solbergstrand i Frogn (Viken 2015)), og etablering av nye boligområder (f.eks Råderybakken, Stokke 2016; Labo Nordre, Lyby og Koxvold 2019). Lokalitetene varierer i omfang og karakter, og representerer både kortvarige besøk og mer permanente bosetninger med faste strukturer.

På Søndre Hallangen er det registrert 16 steinalderlokaliteter (strandlinjedatert til ca. 6500-2000 f.Kr., dvs. fra senmesolitikum og neolitikum) i tillegg til to udaterte røysfelt (Amundsen 2007). Ingen av disse er tidligere arkeologisk utgravd/undersøkt. Steinalderlokalitet id. 133478 ligger rett nord for den undersøkte lokaliteten, men noe lavere i terrenget (ca. 45 moh.).



Figur 5: Terrengmodell over Hallangen og omkringliggende landskap slik det ville sett ut med et havnivå 46 meter over dagens nivå. Lokalitetens beliggenhet er markert med sirkel. Kartgrunnlag: Statens kartverk. Produsert 25.3.2022, Guro Fossum/KHM.



Figur 6: Ved et havnivå 46 meter over dagens nivå har lokaliteten (markert med rødt) ligget i tilknytning til en liten vik. Kartgrunnlag: Statens kartverk. Produsert 25.3.2022, Guro Fossum/KHM.

5 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET

5.1 PROBLEMSTILLINGER – PRIORITERINGER

Overordnede problemstillinger knyttet til utgravningen på Søndre Hallangen er beskrevet i prosjektplanen for utgravningen (Schülke 2020). Problemstillingene er forankret i det nye faglige programmet for steinalderundersøkelser ved KHM (Damlien *et al.* 2021).

Dersom lokaliteten var strandbundet da den var i bruk kan den strandlinjedateres til århundrene rundt 4500 f.Kr. Dette tilsvarer siste del av senmesolitikum, og overgangen til fase 4 eller Kjeøy-fasen. Senmesolitisk fase 4 er trukket fram som et satsningsområde i det nye faglige programmet for steinalderundersøkelser ved KHM. På bakgrunn av en dokumentert nedgang i antall boplasser, endringer i littisk teknologi og råstoffbruk samt forekomst av artefakter som kan knyttes til det sørsandinaviske Ertebølle-komplekset har flere forskere argumentert for at det skjer store samfunnsmessige og demografiske endringer i siste del av senmesolitikum (Glørstad 2010; Eigeland 2015; Nielsen 2021). Likevel er ikke disse endringene og årsakssammenhengene godt nok belyst, og det er behov for flere undersøkelser som kan frembringe mer kunnskap om fase 4 (Schülke 2020; Damlien *et al.* 2021).

Som påpekt i prosjektplanen skiller beliggenheten til lokaliteten seg fra majoriteten av de utgravde lokalitetene på østsiden av Oslofjorden som har ligget i de indre og mer skjermede delene av fjordsystemet. Mer eksponerte lokaliteter er imidlertid underrepresentert og lite utforsket. Id. 113523 ligger strategisk gunstig til i en beskyttet posisjon, men samtidig tett ved innseilingen til Oslofjorden og med utsikt over farvannet i sør og øst fra knauser rett ved. Beliggenheten har gitt gode muligheter for utnytting av marine ressurser i dypt vann.

Formålet med undersøkelsen er å belyse senmesolitikum fase 4 med hovedfokus på intern og ekstern boplassorganisering, teknologi og mulige rituelle aktiviteter. Prosjektplanen skisser opp følgende mål ved undersøkelsen:

1. Å fremskaffe et representativt funnmateriale fra lokaliteten, med særlig vekt på å identifisere organisk materiale (f.eks. bein, trekull), som også kan gi direkte naturvitenskapelige dateringer.
2. Å kartlegge artefaktenes romlige relasjon for å kunne rekonstruere aktivitetssoner, f.eks. når det gjelder redskapsproduksjon og avfallshåndtering.
3. Å identifisere mulige strukturer som kan knyttes til økonomisk, romlig og sosial organisasjon (så som avfallsgroper, rester etter boliger, ildsteder).
4. Å undersøke lokaliteten med tanke på funn av rituell karakter (begavelser, deponeringer, bergkunst).
5. Å undersøke om lokaliteten representerer et enkeltopphold eller flere/gjentatte/mer langvarige opphold.
6. Å tolke lokaliteten, på grunnlag av de ovennevnte punkter, samt med hensyn til sin strategiske beliggenhet (økonomisk, sosialt).

5.2 UTGRAVNINGSMETODE OG DOKUMENTASJON

5.3 UTGRAVNINGSMETODE

I prosjektplanen var det lagt opp til en undersøkelse i tre trinn:

1. Avtorving med gravemaskin, graving av prøveruter (1x1m) jevnt fordelt over hele flaten. Anlegging av en mulig profilbenk i lokalitetens lengdeakse skal vurderes, plassering av prøverutene skal ta høyde for det.
2. Konvensjonell steinalderutgravning i mekanisk oppdelte ruter og lag for hånd (1x1 meter, det kan underveis vurderes om det skal graves 0,5 x 0,5 m store ruter i enkelte deler, f.eks. i tydelige aktivitetsområder), vannsålding av jordmassene i 4-mm såld. Det skal anvendes 2-mm såld der hvor det er bevart organisk materiale i form av bein eller lignende.
3. Flateavdekking med gravemaskin, finrensing for hånd, dokumentasjon og utgravning av strukturer: En gravemaskin blir brukt til å avdekke bevarte strukturer slik som ildsteder, bygningskonstruksjoner, møddinger mm. i undergrunnen. Eventuelle strukturer dokumenteres og utgraves. Strukturer som fremkommer under flateavdekkingen, eller ved manuell håndgraving vil bli dokumentert i plan (tegning og foto), og snittet og dokumentert i profil (tegning og foto). Dokumentasjonsnivå vurderes fortløpende. Det legges opp til totalgraving av alle strukturer. Naturvitenskapelige prøver (¹⁴C-prøver, makrofossil, mikromorfologi etc.) tas ut av relevante kontekster.

Det var lagt opp til å undersøke 16 m³ (inklusive graving av prøveruter) av lokaliteten, som svarer til ca. 15% av flaten i en gjennomsnittlig dybde på 0,2 m.

5.4 DOKUMENTASJON

Alle funn, prøver, strukturer og foto ble registrert og dokumentert skriftlig på iPad i programvaren Filemaker Pro. Antall funn ble også tegnet inn på millimeterfolie for å få en visuell forståelse av funnspredningen underveis i undersøkelsen. Alle strukturer ble fotodokumentert, snittet og beskrevet i felt. De første strukturene som ble avdekket ble tegnet i plan og profil på millimeterfolie, men for å spare tid i felt besluttet vi å utsette plan- og profiltegninger til etterarbeidsfasen. Feltpoto- og beskrivelser dannet da grunnlaget for de digitale tegningene. Dette ble vurdert å være uproblematisk da strukturene var steinansamlinger, uten komplekse fyllskifter. Alle strukturer er rentegnet i Adobe Illustrator.

På grunn av en omfattende feltsesong ved KHM var det ikke det ikke tilstrekkelig digitalt innmålingsutstyr tilgjengelig til at alle utgravningsprosjektene kunne disponere eget utstyr. Siden Ulveveien var et Oslonært og mindre steinalderprosjekt, ble det bestemt at innmålingen kunne tas hånd om av KHM's enhet for digital dokumentasjon (DigDok). Magne Samdal kom ut i felt ved tre anledninger. Denne løsningen var uproblematisk i starten. Men behovet for innmåling tiltok underveis i undersøkelsen, og DigDok ikke hadde kapasitet til å komme ut i felt like hyppig som innmålingsbehovene meldte seg. Dette medførte at vi ikke fikk målt inn objekter fortløpende, og en del objekter – stein, prøver, snitt, men også strukturer – måtte digitaliseres i Intrasis i etterarbeidsfasen.

Det ble brukt en Trimble R6 GPS med CPOS-nøyaktighet ved utsetting av koordinatsystem og innmåling av løsfunn, arkeologiske og topografiske elementer, utgravningsenheter og feltgrense. Reelle koordinater ble brukt ved utsetting av koordinatsystemet på lokaliteten. Dokumentasjonssystemet Intrasis (Version 3.2.0) ble brukt til behandling og analyse av innmålte enheter i felt. Til videre databearbeiding, analyse og publisering av GIS-data ble ArcGIS Pro benyttet.

Dataflyten fra GPS til Intrasis-programvaren skjer ved at målepunktene lagres som Trimble RAW-filer på måleboka, en Trimble TSC3. Her blir de konvertert til Intrasis-format før eksport inn i respektive Intrasis prosjekt-base på bærbar PC. Eksport skjer via kabel fra målebok til PC. Videre bearbeiding og analyse av data gjennomføres i Intrasis og ESRI's ArcMap 10.

Alle kartdata er satt i koordinatsystem ETRS89/UTM 32N og lagret i Esri geodatabaseformat ved avlevering til Dokumentasjonsseksjonen ved Kulturhistorisk museum. I tillegg blir Intrasis-prosjektet avlevert til samme enhet for lagring og eventuell distribusjon.

Lokaliteten ble videre dokumentert ved oversiktsfoto, både manuelt og med drone.

5.5 UTGRAVNINGENS FORLØP

Det var fint og varmt vær under undersøkelsen. Sett bort i fra at de varme, tørre værforholdene tørket ut de veldrenerte jordmassene på flaten, skapte ikke været noen problemer for framdriften.

Tomten var koblet på sommervannledningsnett og vannforsyning til såldestasjon ble hentet herfra. Vanntrykket var begrenset, men på grunn av de tørre værforholdene kunne massene tørrsålde før spyling, og det var derfor ikke behov for en pumpe. Lokalitetens plassering i et tettbygd hyttefelt la føringer for plassering av brakke, parkering, tilkomst for gravemaskin inn og ut av lokaliteten, deponering av jordmasser samt etablering av såldestasjon. I tillegg var det et ønske fra grunneier om å skåne mest mulig av omkringliggende vegetasjon. Tilkomstveien til lokaliteten var svært smal og dette bød på utfordringer ved frakt av gravemaskin, levering av bygningsmaterialer til såldestasjon samt tømning av brakkedo. Tiltakshaver la til rette for at vi også kunne benytte drivhuset som lå rett sør for lokaliteten til lunsjrom og oppbevaring av utstyr.

Den 18. mai ble brukt til pakking, transport og generell oppstart (i.e., innkjøp, logistikk). Gravemaskinen ankom på dag to og totalt 1,5 dagsverk ble brukt på den maskinelle avtorvingen. Torvdybden var ujevn. Det ble gjort noen funn under avtorvingen der de fleste ble gjort på den øverste delen av lokaliteten. Magne Samdal satte ut koordinatsystem, målte inn løsfunn, feltkant og fotograferte lokaliteten med drone den 21. mai.

Den innledende delen av undersøkelsen med graving av prøveruter ble satt i gang den 26.mai. Formålet var å skaffe en oversikt over horisontal og vertikal funnspredning på flaten. Som skissert i prosjektplanen var det ønskelig å etablere en profilbenk og prøverutene ble anlagt ut i fra denne for hver tredje meter, men med topografiske hensyn. Profilbenken ble anlagt i lokalitetens lengderetning og terrenghelling, og fulgte den nord-sørgående x-aksen. Det ble også anlagt en profilbenk langs y-aksen fra vest til øst slik at



Figur 7: Lokaliteten på ulike stadier av undersøkelsen. Øverst, venstre: Lokalitetsflaten før avtorvning. Mot NØ. Øverst, høyre: Lokaliteten under avtorvning. Mot NØ. Midten, venstre: Graving av prøveruter på den øverste og nordligste delen av lokaliteten. Mot S. Midten, høyre: Lokaliteten etter at lag 1 er ferdiggravd og graving av lag 2 er igangsatt. A2000 ses til venstre for målestokken. Mot S. Nederst, venstre: Utsikt mot Drøbaksundet. Mot S. Nederst, høyre: Magnus Nilsson Holen graver på felt B. Mot NØ. Alle foto: Guro Fossum/KHM.

de to profilene dannet en L-form. Prøverutene var på 1x1 m og disse ble gravd i ett mekanisk lag à 10 cm. For å få forståelse av undergrunnsforholdene og den vertikale funnspredding ble 0,5x0,5 meter (en kvadrant) av prøverutene gravd i inntil tre mekaniske lag (30 cm) eller dypere inntil massene var funntomme/steril undergrunn. Til sammen ble det gravd 21 prøveruter.

Det ble påvist en større funnkonsentrasjon sentralt på den nordligste og høyestliggende delen av lokalitetsflaten. Massene her var lettgravde. Her ble det gjort funn inntil tre mekaniske lag, men i området hvor det viste seg å være påfylte, moderne masser ble det gjort funn i fire mekaniske lag. Funnmaterialet fra den nordlige delen av lokaliteten bestod av produksjonsavfall av flint i ulike typer. Mye av avfallsmaterialet bestod av større avslag og fragmenter. Det ble også gjort funn av det som først ble antatt å være bergartsavfall, men disse ble senere avskrevet (se kap. 5.6). Funnmengden avtok i hellingen ned mot den sørlige delen av lokaliteten. I den sørvendte hellingen ble det gjort funn i fire mekaniske lag, og massene var noe fuktigere her. Sørøst på lokalitetsflaten – i fremkant av den sentrale bergryggen – var det få funn. Her var dessuten graveforholdene mer krevende på grunn av grus, stein og seige bregnerøtter. I en prøverute lengst sør på lokalitetsflaten – i fremkant av noen større blokksteiner – ble det gjort funn av knakkeavfall av samme flinttype. Dette kunne tale for at materialet stammet fra én og samme knakkesekvens.

I tillegg til littiske funn avdekket den innledende undersøkelsen tydelige konsentrasjoner med både varmpåvirket og ubrent stein. På den øverste delen av lokalitetsflaten var det områder som var helt steinfrie, mens andre inneholdt påfallende mye stein. Generelt var undergrunnen var svært utvasket og det ble ikke observert fyllskifter i profilkantene annet enn den naturlige podsoleringen.

Generelle inntrykk fra den innledende undersøkelsen kan oppsummeres som følger:

- Flere funnkonsentrasjoner på lokaliteten: et større funnområde på den øverste og nordligste delen av flaten. Funnområdet strakk seg nedover skråningen mot sør samt en mindre konsentrasjon helt sør på lokalitetsflaten. Ulikt funnmateriale kunne tyde på funnkonsentrasjoner av ulik karakter – muligens ulike aktivitetssoner.
- Konsentrasjoner med stein og varmpåvirket stein indikerte at det var potensiale for strukturer og ryddete områder, i.e. organisering av boplassflaten.
- Utvasket undergrunn kunne tyde på dårlige bevaringsforhold for organisk materiale. Størst potensiale i den hellende delen av lokaliteten hvor funnene lå dypest.

Det ble deretter åpnet opp sammenhengende utgravningsfelter i tilknytning til de to funnkonsentrasjonene som ble påvist innledningsvis. Feltene ble utvidet fortløpende på bakgrunn av funnmengde, funnmateriale, strukturer og varmpåvirket stein. De gravde rutene dannet etter hvert to utgravningsfelt kalt felt A og B, se figur 9 og 10. Det begrensede arealet gjorde det mulig å nærmest totalundersøke deler av lokaliteten. Det ble tydelig at Felt A omfattet to ulike funnkonsentrasjoner – en i nord og en i sør – og strukturer. Totalt ble det gravd 131 m² i lag 1, 74,25 m² i lag 2, 15,5 m² i lag 3, 1,25 m² i lag 4 og 0,5 m² i lag 5. Dette tilsvarer et samlet utgravd volum på 21,9 m³. Det store volumet skyldes trolig en kombinasjon av gode graveforhold (vær og undergrunn) og erfarent feltpersonell. Steinstrukturer bevart i ulike nivåer (se under) og velbevarte funnkonsentrasjoner med

interessant littisk materiale bidro også til at det var ønskelig å undersøke en stor del av lokaliteten ved en konvensjonell rutegravning.

Både på felt A og B ble det påvist stedvis store mengder varmpåvirket stein eller kokstein. Flere steder på felt A lå både varmpåvirket og ubrent stein deponert slik at de dannet distinkte steinansamlinger eller steinpakninger. Med få unntak var disse uten synlige fyllskifter. Steinansamlingene ble påvist i både lag 1, 2 og 3. Det ble også påvist to steinstrenger/rekker. Etersom deler av undergrunnen var steinholdig, og steinpakningene bestod av både brennt og ubrent stein, var det ikke lett å vurdere utstrekningen på flere av strukturene, samt skille natur fra kultur. Alle strukturer ble fotografert, snittet og beskrevet. To strukturer ble totalundersøkt, mens de resterende ble delvis undersøkt – det vil si at 50 % av jordmassene ble såldet. Det ble i hovedsak anvendt såld med maskevidde på 4 mm, men maskevidde på 2 mm ble benyttet for å teste ut om mindre maskevidde ville fange opp små funn, som små beinfragmenter. Det ble tatt ut jord- og kullprøver fra alle profiler. All varmpåvirket stein fra gravde metersruter ble veid. Varmepåvirket stein fra snittede strukturer ble også veid, og det ble samlet inn stein med tanke på senere lipidanalyser. Varmepåvirket stein fra gravde lag og strukturer veide til sammen 810 kg. Det var mest varmpåvirket stein i lag 2.



Figur 8: Øverst, venstre: oversiktsbilde av felt A og B etter gravd lag 1. Legg merke til de to store steinene på felt B, nederst på bildet. Muligens har steinene fungert som sitteplasser. Mot N. Øverst, venstre: Magnus Nilsson Holen graver ved de mulige sittesteinene på felt B. Mot Ø. Nederst, venstre: Varmepåvirket stein på felt B etter gravd lag 2. Mot Ø. Foto: Guro Fossum/KHM. Nederst, venstre: Ronny Kvarsnes renser fram steinansamling A200062. Steinstreng A200095 i fremkant. Mot N. Foto: Christina Fredrikke Danielsen/KHM.

Underveis i den konvensjonelle undersøkelsen ble vi oppmerksomme på et område med påfylte masser helt nordøst på lokaliteten. Massene bestod av sandblandet grus. Tykkelsen på laget var ujevn og varierte mellom ca. 10 cm til noen få cm. Etter at dette forholdet ble erkjent ble de påfylte, øverste massene spadd bort, men dette ble ikke gjort tidlig i undersøkelsen. Lag 1 i deler av den nordøstlige delen var derfor påfallende funntomt, mens mengden økte i lag 2 og 3. I realiteten tilsvarer lag 2 i den nordøstlige delen av felt A det som da er betegnet lag 1 på den øvrige delen av feltet. Det ble også påvist en steinansamling og steinrekke i lag 3 mot slutten av den konvensjonelle undersøkelsen. Denne lå trolig opprinnelig på samme nivå som de øvrige strukturene på flaten.

Avslutningsvis ble lokaliteten flateavdekket med gravemaskin ned til steril undergrunn. Det ble ikke gjort funn av ytterligere strukturer. Det fremkom ett løsfunn av flint. Totalt ble det avdekket et areal på 212 m².

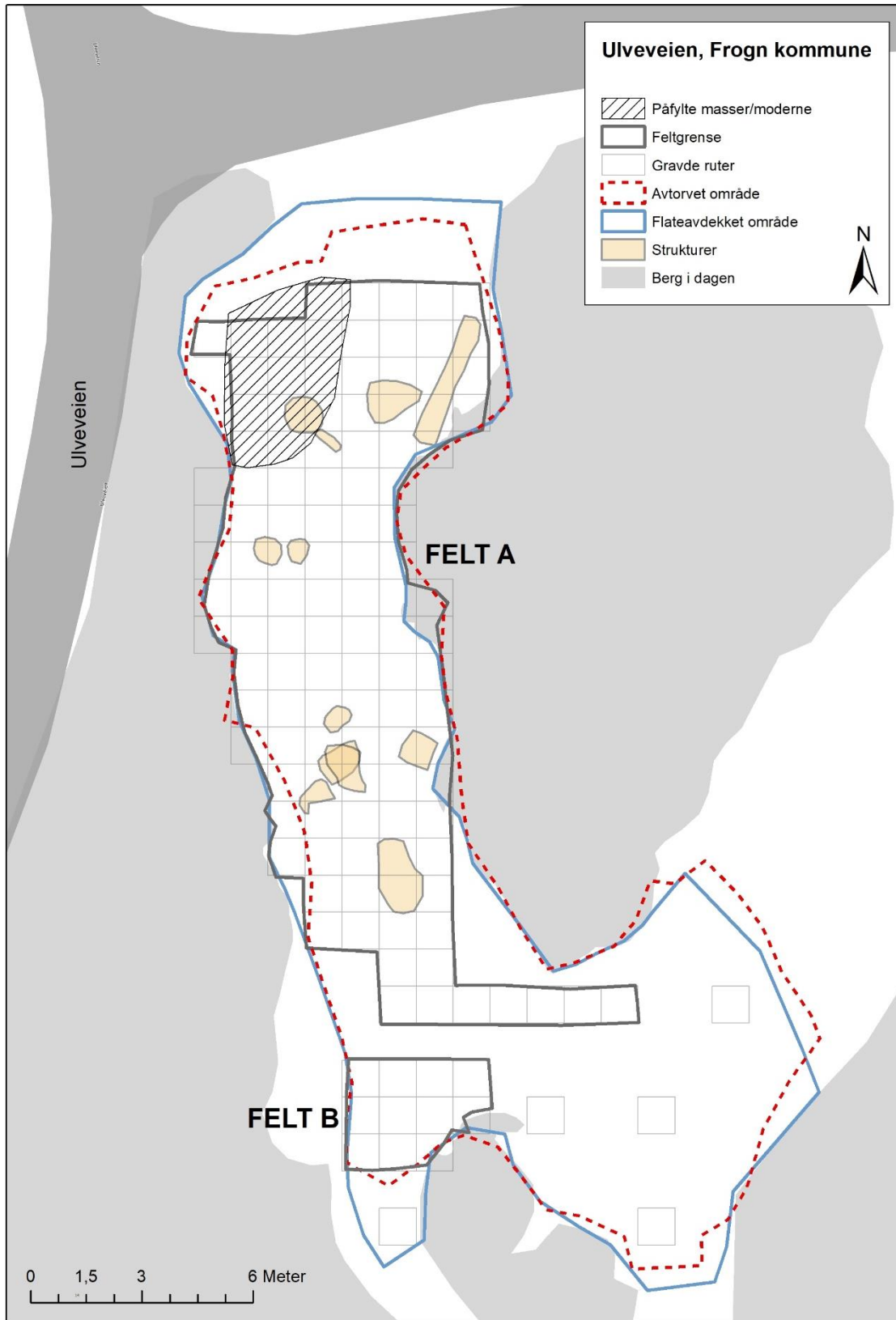
5.6 KILDEKRITISKE PROBLEMER

Både naturlige prosesser, herunder podsolering, bioturbasjon, tele/tø og menneskelig aktivitet kan ha påvirket det arkeologiske materialet, bevaringsforhold og funnomstendigheter på lokaliteten.

Jordsmonnet på lokaliteten var som nevnt podsolert og svært godt drenert. Dette kan medføre at eventuelle fyllskifter etter menneskelige strukturer i undergrunnen, som ildsteder, kokegroper, boliger, er vasket ut og vanskelig å påvise. Det varme, tørre været gjorde at jordmassene tørket fort ut og det var følgelig vanskelig å se eventuelle fyllskifter i undergrunnen.

En av strukturene var forstyrret av det som trolig er et rotvelt. Det ble også påvist flere moderne nedgravninger og funn, deriblant jernskrot, dyrebein og plastikk, i løpet av undersøkelsen. Dette er ikke overraskende med tanke på at lokaliteten ligger i et utbygd område. Som nevnt lå det et lag med påfylte masser på den nordlige og øverste delen av lokaliteten. Massene er trolig tilkommet i forbindelse med anleggelse av Ulveveien. Massene besto av sandblandet grus med knust, finkornet sprengstein. Tykkelsen på laget var opptil 20 cm. En del av den skarpe sprengningsteinen i de påfylte massene hadde attributter som lett kunne forveksles med bergartsavfall fra økseproduksjon. I starten av undersøkelsen ble disse antatt å være artefakter, men etter hvert som vi fikk bedre kontroll over undergrunnsforholdene og vertikal funndistribusjon ble det tydelig at disse avslagene var såkalte kvasiavslag – enten sprengstein eller stein som er fragmentert under gravemaskinbeltet som lignet faktiske avslag (se L-Nr 1012 i KHM's Referansesamling for steinteknologi for lignende eksempler).

Som det ble påpekt av fylkeskommunen i registreringsrapporten (Amundsen 2007) så er det en sannsynlighet for at den opprinnelige lokalitetsflaten har fortsatt videre nordover – forbi stikkveien til Ulveveien. Funnmengden avtok i nordlig retning, men man kan ikke utelukke at andre aktiviteter knyttet til oppholdet/oppholdene på id. 113523 har foregått utenfor dagens lokalitetsavgrensing.



Figur 9: Oversikt over utgravningsfeltene på Ulveveien. Kartillustrasjon: Guro Fossum/KHM.



Figur 10: Dronefoto av utgravningsfeltene på Ulveveien. Foto: Magne Samdal/KHM.

6 UTGRAVNINGSRISULTATER

6.1 STRUKTURER OG KONTEKSTER

Det ble til sammen påvist 12 strukturer, hvorav åtte steinansamlinger, et ildsted, en grop og to steinrekker, se figur 11. Alle strukturene ble påvist under den konvensjonelle rutegravningen.

Steinansamling er her definert som en distinkt ansamling av både varmpåvirket og ubrent stein. På den nordlige delen av lokaliteten var det lite stein i undergrunnen og steinansamlingene var tydelige. På den midtre delen av lokaliteten hvor det var mer stein i undergrunnen var det noe mer utfordrende å definere ytterkantene på strukturene. Noen av steinansamlingene var kompakte og tettpakket, og kan muligens også beskrives som steinpakninger. De fleste steinansamlingene var grunne, uten fyllskifter i profil, mens enkelte hadde en grop/nedgravning. Et fellestrekk for steinansamlingene var at den varmpåvirkede steinen ikke lå i tilknytning til tydelige, kullholdige nedgravninger. De er derfor ikke definert som ildsteder eller kokegroper.

6.1.1 STEINANSAMLINGER

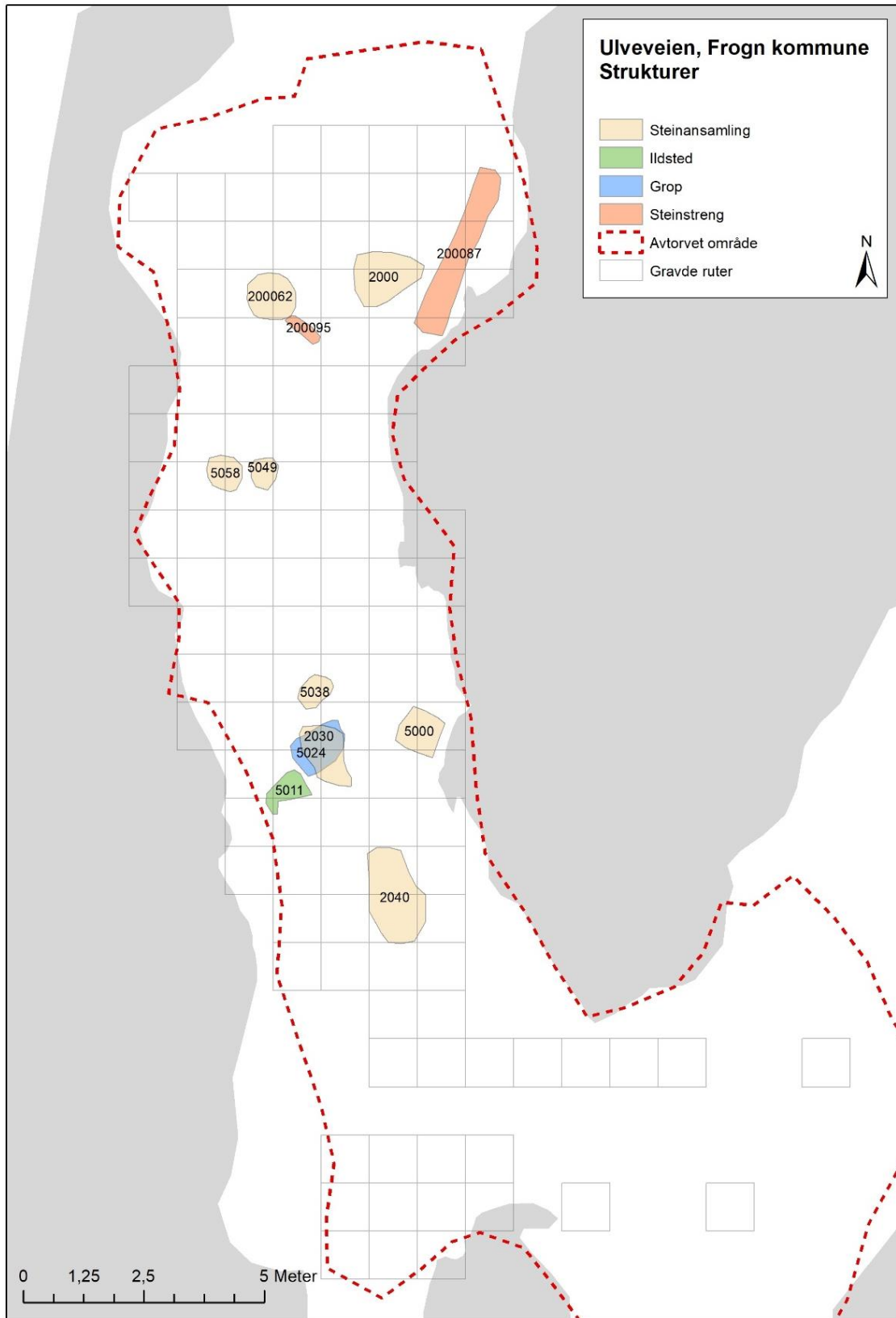
6.1.1.1 A2000

Strukturen ble påvist under graving av lag 1 på felt A, og lå helt nord på lokaliteten. A2000 var en 160 cm lang og 140 cm bred ansamling av ubrent, men i hovedsak varmpåvirket stein (figur 12). Steinene i strukturen var av forskjellige typer og hadde ulik størrelse. Størrelsen varierte fra knyttnevestor til hodestor. Strukturen hadde en ujevn form, og hadde ingen tydelige fyllskifter i plan. Det lå en steinstreng, A200087, øst for A2000. Videre lå steinansamling A200062 med tilhørende steinstreng A200095 rett vest for strukturen.

Snittet viste at A2000 bestod av to groper, kalt som grop A og grop B (se kap. 11.4.1). Grop A inneholdt spredt trekull og noe varmpåvirket stein, mens grop B inneholdt varmpåvirket stein, men var uten synlig trekull. Grop B lå i en lomme mellom to større steiner, og ved tømning av strukturen ble det tydelig at den resterende delen av gropen også var skodd med større steiner. Den kan derfor minne om grop A5024 (se kap. 6.1.2.1), men med tydeligere fyllskifte og mer varmpåvirket stein.

Det var ingen indikasjoner i de jordkjemiske analysene (se kap. 7.3) av fyllmassen fra de to gropene som tydet på oppvarming/høy varme eller forhøyet fosfat. Verdiene skilte seg ikke fra referanseprøvene som ble tatt utenfor lokaliteten.

Trekull (*Pinus sp.*) fra grop A er C14-datert til 1050-844 f.Kr (2808±32, Ua-72661), mens trekull (*Pinus sp.*) fra grop B er C14-datert til 439-640 e.Kr (1511±31, Ua-72660). Den store aldersforskjellen mellom de to gropene er uventet ettersom begge lå under samme steinansamling. Det er verdt å nevne at trekullet fra grop B var lite og dårlig bevart.



Figur 11: Oversikt over arkeologiske strukturer som ble påvist under utgravningen på Ulveveien. Kartillustrasjon: Guro Fossum/KHM.



Figur 12: Steinansamling A2000 på ulike stadier i undersøkelsen. Øverst til venstre: Christina Fredrikke Danielsen renser fram strukturen. Steinstreng A200087 ligger til høyre i bildet. Mot N. Øverst til høyre: A2000, plan. Nederst til venstre: Grop A, profil. Nederst til høyre: Grop B, profil. Alle foto: Guro Fossum/KHM.

6.1.1.2 A2040

Strukturen ble påvist under prøveundersøkelsen da det ble funnet en konsentrasjon med varmpåvirket stein i en prøvekvadrant i den sørvendte hellingen på felt A. Det ble gjort funn av varmpåvirket stein i inntil tre mekaniske lag. Strukturen ble videre avdekket under graving av lag 1. Den var 140 x 115 cm og fremsto som en uregelmessig ansamling med varmpåvirket stein av ulik størrelse og steintyper (figur 13). Prøvekvadranten var gravd gjennom strukturens vestlige del. Strukturen hadde en uklar avgrensning mot sør. I den sørlige delen var det dessuten et søkk i undergrunnen, og jordmassene her var løse og humusholdige med spredt trekull. Strukturen var tydeligst definert i nord.

På grunn av strukturens uregelmessige form og usikre funksjon, ble det ble anlagt en kryssprofil etter koordinatsystemet. Kryssprofilene ble kalt profil A-D (se kap. 11.4.2). Profilene bekreftet strukturens uregelmessige form med ulike fyllskifter. Leirholdig jord (undergrunn) ble påtruffet høyt i profil B og D. Det var også flere lommer med løs, humusholdig jord. Varmepåvirket stein lå i hovedsak i toppen av strukturen, med unntak av i den nordvestlige delen hvor den lå opptil 35 cm under overflaten. Det var også her prøvekvadranten lå. De vekslende fyllskiftene, den uregelmessige formen samt den ujevne dybden på varmpåvirket stein kan tyde på at strukturen er forstyrret – trolig av et rotvelt – og det er derfor vanskelig å vurdere strukturens opprinnelige form og dybde.

Jordkjemiske analyser av fyllmassen indikerte et forhøyet fosfatinnhold (se kap. 7.3). Dette kan bety at organisk materiale har vært deponert i strukturen.

Trekull (*Pinus sp.*) fra A2040 er C14-datert til 4902-4716 f.Kr (5930±35, Ua-72663). Fyllmassen fra strukturen inneholdt mye og godt bevart trekull.



Figur 13: A2040 i plan og profil (se også kap. 11.4.2). Øverst: A2040 hadde en uregelmessig form i plan med varierende fyllskifter. Prøvekvadranten er gravd gjennom strukturen i vest. Foto: Christina Fredrikke Danielsen/KHM. Midten, venstre: Profil A. Mot øst. Foto: Guro Fossum/KHM. Midten, høyre: Profil B. Mot nord. Foto: Guro Fossum/KHM. Nederst, venstre: Profil C. Mot vest. Foto: Guro Fossum/KHM. Nederst, høyre: Profil D. Mot sør. Foto: Guro Fossum/KHM.

6.1.1.3 A5000

Strukturen ble påvist under graving av mekanisk lag 2, og lå plassert tett inntil en bergrygg i den sørvendte hellingen på felt A. A5000 var en ansamling av varmpåvirket, men også noe ubrent stein (figur 14). Strukturen var 125 cm lang og 60 cm bred. Steinene i strukturen var av forskjellige typer og ulik størrelse, der de største steinene var opptil 20 cm i diameter. Endel av den varmpåvirkete steinen var svært fragmentert. Strukturen hadde en avlang, men ujevn form og ingen fyllskifter i plan.

Snittet viste at den varmpåvirkete steinen lå i en grunn, grusholdig sandlomme med en større, ubrent stein sentralt i fyllmassen (kap. 11.4.3). Den omkringliggende undergrunnen var mindre grusholdig enn lommen med varmpåvirket stein.

Den jordkjemiske analysen (kap. 7.3) av fyllmassen fra A5000 indikerte et forhøyet fosfatinnhold noe som kan tyde på deponering av organisk materiale.

Trekull (*Pinus sp.*) fra A5000 er C14-datert til 901-1151 e.Kr (1025±31, Ua-72664). Det var svært lite trekull i fyllmassen, og trekullet var smått og dårlig bevart.



Figur 14: Steinansamling A5000 i plan og profil. Strukturen lå tett inntil en bergvegg. Foto: Magnus Nilsson Holen/KHM.

6.1.1.4 A5049 og A5058

A5049 og A5058 var to ansamlinger med varmpåvirket stein som lå rett ved siden av hverandre inntil den langsgående bergveggen i vest på den nordlige delen av felt A (figur 15). De ble påvist under graving av lag 2.

A5049 var den minste av de to steinansamlingene med målene 50x35 cm. Den hadde en oval form og bestod av svært fragmentert varmpåvirket stein av ulike steintyper. Snittet viste at steinansamlingen var grunn, og det ble ikke påvist fyllskifter verken i plan eller profil (kap. 11.4.4).

Prøvene tatt fra strukturen inneholdt ikke trekull, og den er dermed ikke datert.

A5058 lå nærmest bergveggen, inntil noen større steiner. Strukturen var 115 cm lang og 80 cm bred, hadde en oval form, og bestod i hovedsak av varmpåvirket, men også noe ubrent stein. Steinene var av varierende størrelse (opptil 20 cm i diameter) og ulike steintyper. I

den vestlige delen av strukturen – nær bergveggen – var sanden svært kompakt, nærmest som aurlulle. Det ble ellers ikke påvist noen fyllskifter i plan eller profil. Snittet viste at også A5058 var grunn (kap. 11.4.4).

Fyllmassen fra strukturen inneholdt noe trekull (*Pinus sp.*), men dette var ikke tilstrekkelig mengde til å få utført en C14-datering.



Figur 15: Steinansamlingene A5049 og A5058 i plan (øverst) og profil (nederst). Foto: Christina Fredrikke Danielsen/KHM.

6.1.1.5 A200062

A200062 lå i den nordlige og øverste delen av felt A, rett vest for A2000. Strukturen ble påvist under graving av lag 3, men lå under laget med påfylte jordmasser og har derfor ligget i samme nivå som de øvrige strukturene på lokaliteten, altså i lag 1 og 2. A200062 var 140 cm lang og 120 cm bred og framsto som en distinkt ansamling med ubrent og varmpåvirket stein av ulike typer og størrelser (figur 16, se også figur 8). Steinene var mellom 5 til 30 cm i diameter. Strukturen hadde en oval form i plan, uten synlige fyllskifter. En rekke med stein, A200095 (se kap. 6.1.4.2), gikk ut fra steinansamlingen i sørøstlig retning. Disse var i hovedsak ubrente.

Snittet viste at steinansamlingen var grunn, og ingen fyllskifter ble påvist (kap. 11.4.5). Prøvene tatt fra A200062 inneholdt ikke trekull, og den er derfor ikke datert.



Figur 16: Øverst: Steinansamling A200062 samt steinstreng A200095 i plan. Nederst: A200062 i profil. Foto: Ronny Kvarsnes/KHM.

6.1.1.6 A2030

A2030 lå i den sørvendte hellingen på felt A hvor undergrunnen var steinete, noe som gjorde det vanskelig å skille ut steinbygde strukturer fra naturlig stein i undergrunnen. A2030 skilte seg likevel ut som en tydelig ansamling av ubrent og varmepåvirket stein av ulike typer og størrelser (fra 5 til >30 cm) (figur 17). Den nordlige delen av A2030 ble påvist under prøveundersøkelsen, men det var først ved graving av lag 1 at det ble tydelig at steinene var del av en større struktur. Strukturen hadde en uregelmessig form og målte 140x80 cm. I sørøst var fyllmassen kompakt og grusholdig, og bestod av fragmentert

varmepåvirket stein, mens den nordvestlige delen bestod av sand og større steiner (>30 cm).

Under snittingen av strukturen ble det imidlertid tydelig at de store steinene direkte under A2030 dannet en oval grop (kap. 11.4.6). Denne ble skilt ut som en egen struktur, A5024 (kap. 6.1.2.1). Det ble besluttet å opp flere meterruter rundt A2030 for å få en bedre oversikt over den steinsatte gropen, og da framkom det ytterligere en steinansamling, A5038 (kap. 6.1.1.7), rett nord for A2030.

Strukturen inneholdt ikke trekull, og er dermed ikke datert.

Strukturene A2030, A5024 og A5038 er trolig del av samme anlegg, og disse diskuteres samlet under beskrivelsen av grop A5024.

6.1.1.7 A5038

A5038 lå rett nord for A2030, og skal trolig ses i sammenheng med denne og A5024. Den ble påvist i lag 2 i forbindelse med undersøkelsen av A2030. A5038 var en liten, kompakt ansamling med varmepåvirket stein (figur 17), og var dermed av samme karakter som den sørøstlige delen av A2030. Den målte 65x50 cm. Strukturen hadde ellers ingen fyllskifter i verken plan eller profil, og det var ikke trekull i fyllmassen.

6.1.2 GROP

6.1.2.1 A5024

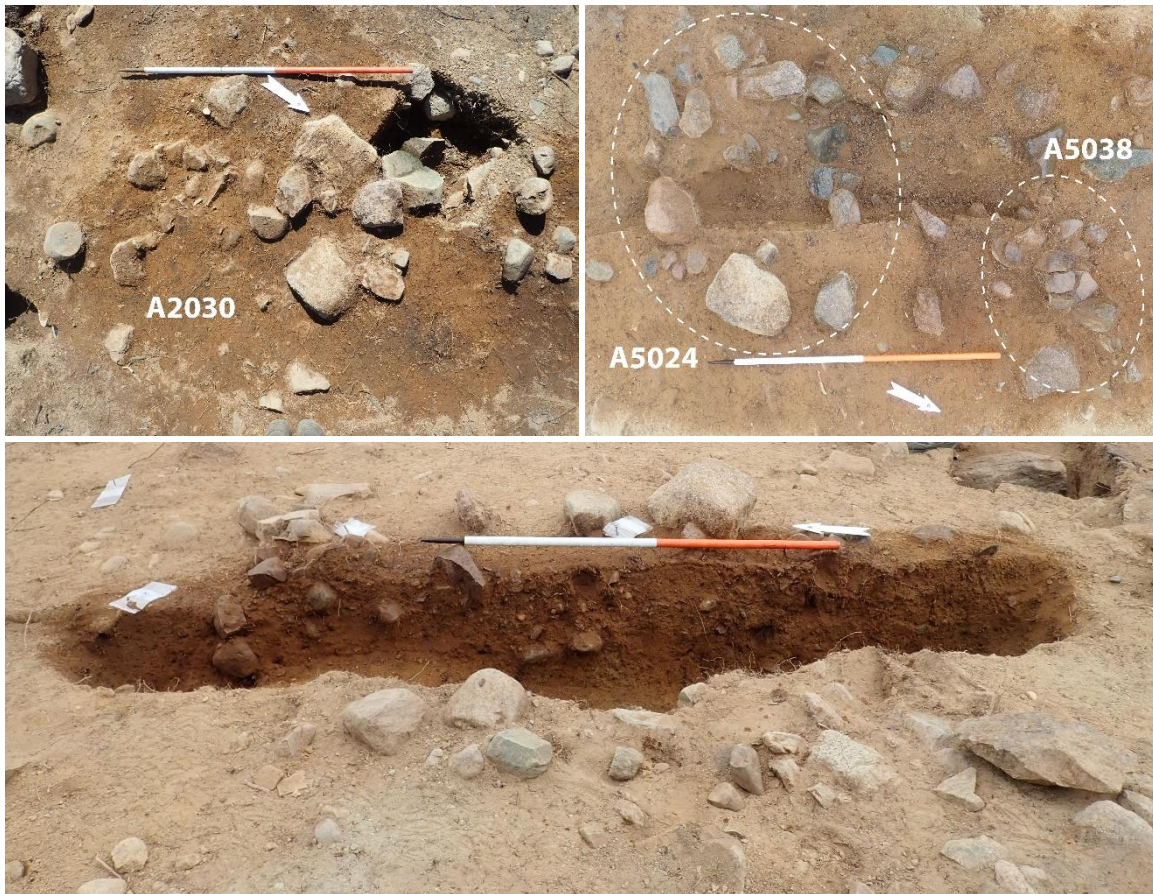
A5024 fremkom under undersøkelsen av A2030 (figur 17). Under snittingen ble det tydelig at de store steinene direkte under A2030 dannet en oval, steinsatt grop som målte 120x80 cm (kap. 11.4.6). Det ble derfor åpnet opp flere meterruter rundt strukturene for å få en bedre oversikt i plan. Muligens kan det skilles ut en ytterligere steinsatt grop rett nordvest for A5024, men denne var utydelig, uten klar form og avgrensing. Steinene som dannet ytterkanten av gropen var av varierende størrelse, der de største var opptil 40 cm i diameter. Enkelte sto på høykant. Steinene var i hovedsak ubrente.

Steinansamlingene A5038 og den sørøstlige delen av A2030 dannet grunne lommer med grusholdig sand og varmepåvirket stein. Fyllmassen i grop A5024 bestod av fin sand og skilte seg fra omkringliggende undergrunn som var mer grusholdig. Det var lite kull i fyllmassen fra A5024.

Basert på relasjonene mellom strukturene ser det ut til at steinansamling A2030 – og delvis også A5038 – er anlagt over den steinsatte gropen A5024. A5024 og den sørøstlige delen av A2030 – som bestod av tettpakket, fragmentert varmepåvirket stein – har da ligget på hver sin ende av en ansamling av større steiner.

I likhet med A5040 og A5000 viste de jordkjemiske analyser (kap 7.3) av fyllmassen fra A5024 et forhøyet fosfatinnhold.

Trekull (*Pinus sp.*) fra A5024 er C14-datert til 1686-1507 f.Kr (3320±33, Ua-72665). Det var lite trekull i fyllmassen, og trekullet var smått og dårlig bevart.



Figur 17: A2030, A5024 og A5038 under ulike stadier av undersøkelsen. Øverst til venstre: A2030 i plan slik den framsto etter at lag 1 var gravd. Prøvekvadranten er gravd ned i strukturens nordvestre del. Øverst til høyre: A5024 og A5038 etter at mekanisk lag 2 er gravd. Nederst: Profilen gjennom A 5024 og A5038. Alle foto: Christina Fredrikke Danielsen/KHM.

6.1.3 ILDSTED

6.1.3.1 A5011

Ildsted A5011 framkom under graving av lag 2 i den sørvendte hellingen på felt A – sørvest for A2030, A5024 og A5038. Den sørlige delen av A5011 ble delvis gravd bort før den ble erkjent som en struktur. Undergrunnen i området inneholdt mye naturlig og varmepåvirket stein, og det var vanskelig å se fyllskifter i den svært uttørkede undergrunnen.

Strukturen skilte seg fra de øvrige ansamlingene med varmepåvirket stein ved at den også hadde et kullholdig fyllskifte (figur 18, kap. 11.4.7). Fyllmassen bestod av kompakt sand med kull og noe varmepåvirket stein omgitt av rødbrun sand. Trolig har strukturen hatt en ujevn, men rund form og målte 85x80 cm. Strukturen var grunn med en ujevn, flat bunn.

A5011 skiller seg også fra de øvrige strukturene hva angår jordkjemi (kap 7.3) med lavt fosfatinnhold, men med utslag på varmepåvirkning.

Trekull (*Pinus sp.*) fra A5011 er C14-datert til 666-873 e.Kr (1264±31, Ua-72662). Fyllmassen fra strukturen inneholdt mye trekull og trekullet var godt bevart.

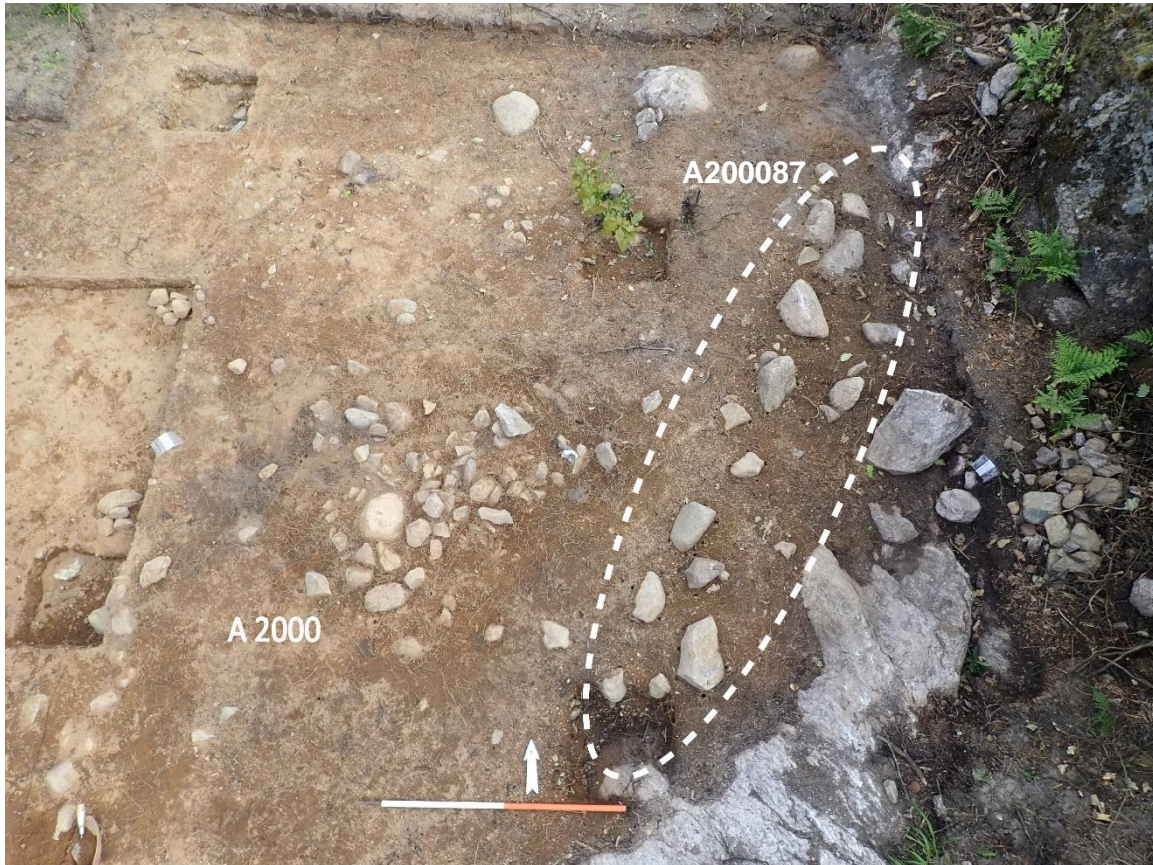


Figur 18: Ildsted A5011 i plan (øverst) og profil (nederst). Foto: Christina Fredrikke Danielsen, KHM.

6.1.4 STEINSTRENGER

6.1.4.1 A200087

A200087 lå nord på felt A, øst for steinsamling A2000 og helt inntil bergnabben som lå sentralt på lokaliteten. Steinstrengen var ca. 3 meter lang og 40 cm bred (figur 19). Steinene var mellom 20 til 40 cm store, og lå slik at de dannet nærmest en dobbel, parallell rekke som strakk seg fra berget i nordøst til berget i sørvest. Den stengte dermed av et lite areal innerst ved bergnabben (se figur 12 og 19). Her var det skygge store deler av dagen. Muligens har steinrekken fungert som et fundament/støtte for et reisverk, le eller lignende der formålet har vært å skjerme den innerste delen ved berget. Steinstrengen ble snittet samtidig som A2000, og det ble ikke observert fyllskifter eller trekull mellom steinene.



Figur 19: Steinrekken A20087 lå øst for steinansamling A2000. Den lå tett inntil berget. Foto: Guro Fossum, KHM.

6.1.4.2 A200095

Den andre steinstrengen, A200095, ble også påtruffet på den nordlige delen av felt A. Den lå tilknytning til steinansamling A200062 (se figur 16), og lå nærmest som en forlengelse av steinansamlingen i sørøstlig retning. A200095 var ca. 1 meter lang og ca. 25 cm bred, og ikke like markant som A200062. Det ble ikke påvist verken fyllskifte eller trekull. Funksjonen til steinstrengen er uviss.

6.2 FUNNMATERIALE

I løpet av undersøkelsen ble det funnet til sammen 3426 artefakter hvorav 3391 flint (99,0 %), 26 bergart (0,8 %), 7 sandstein (0,2 %) og ett skallfragment. Det littiske funnmaterialet er presentert i tabell 2. I tillegg foreligger det 7 trekullprøver og 8 jordprøver. Funnmaterialet er katalogisert under C63979.

6.2.1 KATALOGISERINGSSTRATEGI

Materialet er klassifisert og katalogisert i henhold til gjeldende katalogiseringsmal for steinalder ved KHM, men det er gjort individuelle tilpasninger for å belyse de overordnede problemstillingene knyttet til undersøkelsen og for å synliggjøre potensialet ved materialet med tanke på senere forskning. Funnmengde, foreløpige observasjoner av materialet og utgravningsleders kompetanse er også medvirkende faktorer for utformingen av katalogiseringsstrategien.

Lokaliteten var strandlinjedatert til århundrene rundt overgangen til senmesolittisk fase 4. Denne perioden er – som nevnt – trukket fram som et særlig interesseområde da flere forskere har argumentert for at det skjer samfunnsmessige endringer i dette tidsrommet. I sin dynamisk-teknologiske klassifikasjon av littisk materiale fra Svinesund, har Lotte Eigeland (2015) observert en rekke endringer fra den forutgående nøstvetfasen. Lokalt datert til fase 4 kjennetegnes blant annet av:

- En separat avslagsproduksjon på kjernetyper som tosidige kjerner, skjellskivekjerner og avslagskjerner for å lage emner til tverrpiler
- Økt tilgang på finkornet flint av god huggekvalitet
- Fravær av kryptokrystallinske råstoff, som bergkrystall
- Fravær av en tydelig nøstvetøksproduksjon
- En større variasjon i teknisk nivå på lokalitetene (i.e. erfarne og uerfarne huggere)
- Kortere produksjonssekvenser, noe som kan tyde på en større mobilitet blant jeger-sanker-gruppene

Er dette observasjoner som også gjelder materialet fra Ulveveien? Det er ikke anledning til å gjøre en dynamisk-teknologisk klassifikasjon av materialet, men følgende grep er gjort for å belyse de overordnede problemstillingene:

- *Skille mellom ulike råstofftyper, inkludert flint (ekskludert splinter)*
Hvordan er råstoffsituasjonen? Hva kjennetegner kvaliteten? Er det lokal strandflint som er brukt? Er de ulike flinttypene brukt til samme formål?
- *Identifisere primære –og sekundære avslag*
Dette er avslag som stammer fra den første formgivningen av en flintknoll. Om disse finnes på lokaliteten kan det indikere at gruppene hadde med seg upreparerte flintknoller, eventuelt utnyttet lokale strandflintkilder.
- *Skille ut avslag og fragmenter som er større enn 3 cm*
Størrelsen på avslagsmaterialet kan potensielt si noe om råstofftilgangen, og om de ulike flinttypene ble økonomisert. Store avslag kan også knyttes til den innledende formingen av en flintknoll eller et større redskapsemne. Videre kan store avslag og fragmenter skyldes at uerfarne huggere har deltatt i produksjonen da disse ofte vil slå av utilsiktede store, tykke og uregelmessige avslag. Uerfarne huggere har liten

praktisk erfaring med hvordan man gjennomfører en gitt produksjon, og vil ha problemer med å vurdere riktig slagkraft og slagvinkel samt hvordan man retter opp i feil underveis.

- *Skille ut diagnostiske avslag med hengsel- og stepterminasjon*
Avslag med hengsel- og stepterminasjon er ofte tolket som feilslag da de etterlater arr på kjernen/emnet som kan skape problemer i den videre produksjonen. Slike avslag kan derfor tyde på et lavt teknisk nivå hos huggerne. Imidlertid kan de også være et resultat av intensjonell slagvinkel. En avslagsproduksjon der formålet er å lage emner til tverrpiler innebærer at man slår av avslag i en tilnærmet 90° slagvinkel. Dette gir rette avslag som er velegnet som pilspissemner.

Romlig organisering er trukket fram som en problemstilling i prosjektplanen. En katalogisering som vektlegger teknologiske trekk og en mer finmasket råstoffinndeling, kan dessuten gi nye dimensjoner til romlige analyser (Sørensen 2008; Koxvold og Fossum 2017).

TYPE	VARIANT	FLINT	BERGART	SANDSTEIN	ANTALL	PROSENT
Avslag	Ubearbeidet	1544	8		1552	45,3
	Retusjert	1			1	0,0
	Slipt		9		9	0,3
Fragment	Ubearbeidet	763			763	22,3
	Retusjert	5			5	0,1
	Slipt		1		1	0,0
Splint	Med slagbule	482	2		484	14,1
	Uten slagbule	401	1		402	11,7
Flekk	Ubearbeidet	12			12	0,4
	Med rygg	1			1	0,0
Mikroflekk	Ubearbeidet	170			170	5,0
	Med rygg	1			1	0,0
Kjerne	Mikroflekkkerne	3			3	0,1
	Atypisk håndtakskjerne	1			1	0,0
	Avslagskjerne	3			3	0,1
	Plattformkjerne	1			1	0,0
Kjernefragment	Frontavslag	1			1	0,0
Knoll	Testet	1			1	0,0
Pilspiss	Tverregget	1			1	0,0
Slipestein			4		3	0,1
Slipeplate	Fragment			7	7	0,2
Knusestein/ knakkestein			2		2	0,1
Sum		3391	27	7	3425	100,0

Tabell 2: Oversikt over det littiske funnmaterialet fra Ulveveien. Funnmaterialet er sortert på funnkategorier og råstoff.

6.2.2 RÅSTOFF

6.2.2.1 Flint

Flint er den klart dominerende råstoffkategorien på lokaliteten. Av flinten er kun 0,2 % sekundærbearbeidet og hele 99,8 % primærbearbeidet. Av flinten er 6,2 % varmpåvirket og 13,9 % har rest av cortex. Cortex er gjennomgående avrundet og erodert, noe som tyder på at det er strandflint som er brukt, og ikke råflint.

Av de totalt 3391 flintartefaktene som ble funnet i løpet av undersøkelsen, er 2529 stykker klassifisert etter type ut i fra visuelle karakteristikker beskrevet i Koxvold og Fossum (2017). For å redusere tidsbruken på etterarbeidet er ikke splinter typebestemt. Det er identifisert 11 ulike flinttyper, se tabell 3. To av disse typene representerer *patinert* flint og flint som er *hardt brent/krakelert/hvitbrent*, og som ikke lenger kan typebestemmes nærmere. Disse utgjør 19,9 % av det flintypeinndelte materialet.

TYPE	VARIANT	ANTALL	PROSENT	ANDEL CORTEX (%)
UBESTEMT	Patinert	356	14,1	13,2
	Hardt brent/krakelert	147	5,8	2,0
<i>Sum ubestemt</i>		<i>503</i>	<i>19,9</i>	<i>9,9</i>
FIN FLINT	Svart senon	45	1,8	42,2
	Lys gråmarmorert til mørk grå transparent	656	25,9	14,5
	Gråhvit	2	0,1	0,0
	Mørk gråmarmorert	40	1,6	12,5
<i>Sum fin flint</i>		<i>743</i>	<i>29,4</i>	<i>16,0</i>
MATT FLINT	Lys gråmarmorert med spetter	1098	43,4	22,6
	Lys grå hvitmarmorert	1	0,0	0,0
	Lys grå/beigemarmorert med prikker	1	0,0	0,0
	Brun/grålig bryozo	179	7,1	26,3
	Gråhvit med svarte prikker	4	0,2	0,0
<i>Sum matt flint</i>		<i>1283</i>	<i>50,7</i>	<i>23,0</i>
<i>Total</i>		<i>2529</i>	<i>100,0</i>	<i>18,3</i>

Tabell 3: Oversikt over observerte flinttyper og andel cortex. En del flinttyper er representert med bare ett eller få funn. Disse kan være enkeltfunn som er brakt inn på lokaliteten.

Matt flint utgjør 50,7 % av det flintypeinndelte materialet, og blant den matte flinten er det en lys gråmarmorert type som er den vanligste. Denne typen ble opprinnelig definert som to ulike typer under katalogiseringen, men disse to ble slått sammen i etterkant da overgangen mellom de var glidende. Variasjonen og mengden kan likevel tyde på at det har vært flere knoller/emner av denne typen i bruk på lokaliteten. Kvaliteten er varierende. Underveis i katalogiseringen ble det observert en god del inklusjoner og grove urenheter i flinten. Det er også en del store fragmenter i denne typen som kan understøtte at kvaliteten

på denne flinten har vært varierende. 22,4% av denne flinttypen har rest av cortex, og primære –og sekundære avslag som stammer fra den innledende formingen av en flintknoll utgjør bare 2,1 % av avslagene, noe som viser at knollene av den dominerende flinttypen stort sett var formgitt før de ble brakt inn på lokaliteten. Dette er også flinttypen som har størst andel avslag og fragmenter som er større enn 3 cm. De største avslagene/fragmentene av denne måler 7 cm.

Finkornet, transparent flint utgjør 29,4 % av det flinttypeinndelte materialet. Av de fine flinttypene dominerer en lys grå til mørk gråmarmorert type. Kvaliteten på denne er gjennomgående god. Heller ikke denne har en høy andel cortex eller avfall fra den innledende delen av formgivingen (1,5 %). Til sammenligning har svart senonflint en høy andel cortex, og primær- og sekundæravslag utgjør om lag 13 % av avslagene. Dette kan tyde på at en (eller flere) knoll(er) av denne typen er brakt inn på lokaliteten. Ingen av de primære eller sekundære avslagene av denne typen er over 3 cm store, noe som indikerer at flintknollene var små.

6.2.2.2 Bergart

Ulike typer bergart utgjør den nest største råstoffkategorien. Funn av bergart fordeler seg på kategoriene knusestein/redskapssteiner, slipesteiner samt avfallsmateriale. Knusesteinene/redskapssteinene er harde, strandrullede steiner. Slipesteinene er laget av mer leirholdige, myke bergartstyper. Mesteparten av bergartsmaterialet består av avslag og splinter av det som ser ut til å være minst to ulike bergartstyper. Begge er finkornede og tette, harde bergarter, men med ulike fargenyanser. De ulike fargenyansene kan være et resultat av patinering, og man kan derfor ikke utelukke at det dreier seg om samme bergartstype.

6.2.2.3 Sandstein

Sandstein er utelukkende brukt til slipeplater. Det er trolig snakk om flere ulike typer da de ulike slipeplatene varierer i farge fra mørk rødbrun til lysebrun.

6.2.3 GJENSTANDSKATEGORIER

For en oversikt over gjenstandsmaterialet se tabell 3. Gjenstandsmaterialet som helhet kan beskrives som enhetlig, og det er ingen gjenstander som med sikkerhet kan knyttes til andre perioder enn senmesolitikum fase 3.

6.2.3.1 Sekundærbearbeidet flint

Som nevnt er andelen sekundærbearbeidet flint lav (0,2 %). Redskapsmaterialet består av én tverregget pilspiss, ett retusjert avslag og fem retusjerte fragmenter.

Pilspissen er skjevegget, og laget på et hengslet avslag. Den har én helt retusjert sidekant og en uretusjert sidekant (den hengslede delen av avslaget), og kan beskrives som uregelmessig, se figur 20. Pilspissen er 2,1 cm lang og 1,1 cm bred.

Det øvrige retusjerte flintmaterialet kan ikke typebestemmes nærmere, og foreligger i matte flinttyper. De varierer i størrelse fra 1,9 til 4,9 cm.



Figur 20: Tverrpil av flint. Den stiplede linjen markerer den retusjerte kanten. Foto: Guro Fossum/KHM.

6.2.3.2 Primærbearbeidet flint

Kjernematerialet

Kjernematerialet består av tre mikroflekkekjerner, én atypisk håndtakskjerne, tre avslagskjerne og én plattformkjerne. I tillegg foreligger det ett frontavslag av en ubestemt mikroflekkekjerne. Kjernematerialet som helhet indikerer at det både har vært mikroflekkeproduksjon og avslagsproduksjon på lokaliteten.

Mikroflekkekjernene (figur 21) er enten små og nedarbeidet eller fragmenterte, og det er vanskelig å vurdere hvilken form de opprinnelig har hatt – og følgelig hvilket teknologisk konsept de er en del av. Alle tre har arr etter regelmessige mikroflekkeavspaltninger. Den *atypiske håndtakskjernen* (figur 21) har to fronter, preparerte sidekanter og glatt plattform. Bunnen er spiss. Frontene er smale og har ujevne avspaltningssarr. Ingen av kjernene har rest av cortex og det er vanskelig å avgjøre om kjernene er laget med utgangspunkt på knoller, fragmenter eller avslag. To av kjernene er patinerte, mens to er laget av den vanligste fine flinttypen. Den fine flinttypen er også den dominerende blant mikroflekkene på lokalitetene. Videre foreligger det en *plattformkjerne* laget av den vanligste fine flinttypen. Basert på formen på kjernen ser det ut til å være et forsøk på å lage en mikroflekkekjerne, men kjernen må beskrives som uregelmessig og plattformkanten er overpreparert. Dette kan tyde på at den er formet av en uerfaren hugger.

I tillegg til kjerner brukt til mikroflekkeproduksjon er det også skilt ut tre *avslagskjerne*. Disse har ingen reelle plattformer, og er derfor ikke definert som plattformkjerne. Felles er at avslag er slått av fra flere ulike sider av kjernen. Alle har negative etter små avslag – ofte med hengsel eller stepterminasjoner. Alle måler 3,1 cm. To er laget på små flintknoller og av den dominerende matte flinttypen. Under katalogiseringen ble det også observert flere fragmenter der det var slått av ett eller to avslag, men disse er ikke skilt ut som egne kjerner.



Figur 21: Øverst: Fragmenter/avslag av mikroflekkkjerner. Nederst. Atypisk håndtaksjerne. Foto: Guro Fossum/KHM.

Flekkematerialet

Flekkematerialet består av 13 flekker og 171 mikroflekker, og utgjør 5,3 % av den totale funnmengden. Ingen er sekundærbearbeidet. To har ensidig ryggpreparering. Flekkene ligger tett opp til mikroflekkene i breddemål, og er tilvirket av samme flinttyper. Dette underbygger at flekkene bør ses som en del av mikroflekkeproduksjonen, og ikke som en separat flekkeproduksjon. Flekkene og mikroflekkene er derfor presentert samlet.

Flinttypeinndelingen gjør at det er mulig å si noe om hvilken flint som er foretrukket til mikroflekkeproduksjon. 54 % av materialet foreligger i den lys grå til mørk gråmarmorert typen, som er den vanligste av de fine flinttypene. 15,7 % av materialet er patinert, mens 9,2 % er hardt brent/krakelert. Den dominerende matte flinttypen er også brukt til mikroflekkeproduksjon, men utgjør bare 17,4 %. Dette viser at fin flint har vært den foretrukne flinttypen til mikroflekkeproduksjon.

Det er en overvekt av hele flekker/mikroflekker (43,5 %) på lokaliteten etterfulgt av proksimalfragmenter (28,3 %), midtfragmenter (15,8 %) og distalfragmenter (12,5 %). De hele flekkene/mikroflekkene varierer i lengdemål fra 1,0 til 2,9 cm. Gjennomsnittlig bredde på flekkematerialet som helhet er 0,6 cm. Generelt kan flekkematerialet beskrives som regelmessig med parallelle sidekanter og gjennomgående rygger (figur 22). Dette tyder på at flekkeproduksjonen ble utført av kompetente huggere.



Figur 22: Et utvalg av flekkematerialet fra Ulveveien. Majoriteten på bildet er av samme flinttype; den lys grå til mørk gråmarmorert typen. Foto: Guro Fossum/KHM.

Avfallsmaterialet

Samlet utgjør kategoriene avslag, fragmenter og splinter 93,1 % av den totale funnmengden på lokaliteten. Avslag er utgjør den klart største funngruppen.

Avslag forekommer i alle flinttyper, men matte flinttyper dominerer (64,9 %). Mye av avslagsmaterialet bør trolig ses i sammenheng med mikroflekkeproduksjon – herunder avslag knyttet til forming og preparering av mikroflekkekjerner. Noe av kjernematerialet peker likevel mot at det også har foregått en separat avslagsproduksjon på lokaliteten. Avspaltingsarrene på avslagskjernene viste at det var slått av små avslag som ofte terminerte i hengsel eller brudd, og slike avslag ble identifisert i løpet av katalogiseringen. Avslag med *hengsel-* og *stepterminasjon* utgjør 16,5 % av alle avslag av flint. De forekommer i alle flinttyper, men andelen er høyest i den vanligst forekommende fine flinttypen der avslag med hengsel- og stepterminasjon utgjør henholdsvis 16,4 og 2,0 % av avslagene. Når det gjelder den dominerende matte flinttypen, utgjør hengselavslag 11,9 %, mens avslag med stepterminasjon utgjør 5,4 %. Avslag med hengsel- og stepterminasjon kan potensielt si noe om slagteknikk og formålet med avslagsproduksjonen, men det kan også være en indikasjon på teknisk nivå hos huggerne.

Som nevnt kan hengsel og bruddterminasjon være et resultat av en intensjonell slagvinkel. En avslagsproduksjon der formålet er å lage emner til tverrpiler innebærer at man slår av avslag i en tilnærmet 90° slagvinkel. Dette gir rette avslag som er velegnet som pilspissemner, men slagvinkelen kan også resultere i avslag som terminerer i en hengsel eller brudd. Dette er blant annet observert på andre lokaliteter datert fase 4 (e.g. Fossum

2017). Selv om avfallsmaterialet kan anses å representere materialet som er forkastet, viser likevel den ene tverrpilen fra lokaliteten at også hengslede avslag ble valgt ut som emner, men det kan også være et resultat av at uerfarne flinthuggere deltok i redskapstilvirkningen (se under).

Et annet avslag som kan understøtte at det har vært en separat avslagsproduksjon rettet inn mot å lage emner til tverrpiler, er et såkalt *bikonvekst* avslag. Dette er avslag med dobbeltkonvekst tverrsnitt og glatt dorsal –og ventralside som er slått fra en kjernetype kalt skjellskivekjerne. Teknologien settes i sammenheng med produksjon av emner til tverrpiler (Eigeland 2015:298). Det ble riktignok bare identifisert ett slikt avslag, og tilstedeværelsen av denne teknologien i materialet fra Ulveveien kan derfor ikke sies å være godt belagt.

En annen forklaring er at avslagene med hengsel- og stepterminasjon – samt avslagskjernene med arr etter slike – er et resultat av lavt teknisk nivå hos huggene på lokaliteten da uerfarne huggere ofte slår med feil vinkel noe som resulterer i feilslag. Materialet fra felt B er verdt å nevne i denne sammenhengen (se kap. 6.3). Her ble det gjort funn av et enhetlig knakkemateriale av flint der så godt som alle funn er av samme flinttype, nemlig den vanligste finkornede flinttypen: den lys grå til mørk gråmarmorerte flinten (figur 23). Avslag med hengsel- og stepterminasjon utgjør 22,6 % av avfallsmaterialet herfra. Avfallsmaterialet har dessuten andre trekk som viser at det er slått av en uerfaren hugger som overpreparering av plattformkanten samt kantete, tykke og uregelmessige avslag. Det er interessant å merke seg at personen har øvd seg på flint av svært god kvalitet. Et av fragmentene har arr etter det som ser ut som mikroflekkeavspaltninger, og en mulighet er at den uerfarne huggeren har øvd seg på en mikroflekkekjerne som ikke lenger var i bruk – som ikke hadde potensial for å produsere flere mikroflekker. Dette kan underbygges av at majoriteten av mikroflekkene fra lokaliteten er av nettopp denne flinttypen. Denne strategien med å la uerfarne huggere øve seg på kjerner som er brukt og kassert av erfarne huggere er observert på andre lokaliteter i siste del av senmesolitikum (e.g. Eigeland 2015:380-381). Det er også funnet flere opprettingsavslag på felt B. Disse kan indikere at den uerfarne huggeren ble veiledet og/eller at en erfaren korrigerende feilene underveis i produksjonen.

Muligens er avfallsmaterialet fra Ulveveien *både* et resultat av en intensjonell avslagsproduksjon der menneskene har ønsket å produsere rette avslag og at det var uerfarne på lokaliteten hugget flint. Avfallsmaterialet fra Ulveveien kan derfor være velegnet for framtidige studier av teknisk nivå, og om det har foregått en opplæring i hugging på lokaliteten.



Figur 23: Funn fra felt B. Mange avslag er kantete, tykke og uregelmessige noe som kan indikere at de er slått av en uerfaren hugger. Foto: Guro Fossum/KHM.

6.2.3.3 Avfall av slipt bergart

Sør på felt A ble det funnet avfallsmateriale av finkornet bergart. Halvparten av avfallsmaterialet har rest av sliping. Trolig er det snakk om en eller flere gjenstander som er intensjonelt hugget i stykker. Enkelte av avslagene viser at gjenstanden(e) har hatt en stor, flat, glattslipt og slipte sidekanter. Noen avslag er tydelig fasettslipte. Andre har arr etter tilhuggingen under den slipte overflaten. Formmessig kan dette minne om tynnbladede tidlige neolittiske bergartsøkser med firesidig tverrsnitt, men fragmenteringen gjør det vanskelig å typebestemme gjenstanden.

6.2.3.4 Slipeplater og slipesteiner

Slipeplater og slipesteiner utgjør den største gruppen av formelle redskaper. Slipeplatene er tilvirket av sandstein. Ingen av slipeplatene er hele – alle foreligger i fragmenter av ulik størrelse. Fragmentene er mellom 2,9-11,2 cm store og 0,3-2,3 cm tykke. Det største slipeplatefragmentet er slipt på begge sider og langs den ene kortsiden (figur 24).

Slipesteinene er laget av ulike bergarter. En av steinene (stm: 5,9 cm) har en slipt, konkav flate. Flaten er dekket av korte rissespor. En annen slipestein er laget av en leirholdig bergart og foreligger i tre uregelmessige fragmenter der to av fragmentene passer sammen. Disse har en konkav, slipt side, mens det tredje fragmentet har en glattslipt, hvelvet side. Det er mulig fragmentene ikke er brukt til sliping, men heller er fragmenter av en slipt gjenstand av ubestemt type. Den siste slipesteinen har avlang, firesidig form, med en lett avrundet og en brukket ende (figur 25). Steinen er glattslipt på alle fire sider. Tre av sidene er konkave, mens den fjerde siden har to fasetter. Også denne har tydelige rissespor på flere sider. Steinen er 8,3 cm lang og 3,5 cm tykk.



Figur 24: Fragmentert slipeplate av sandstein. Steinen har slipespor på tre sidekanter. Foto: Guro Fossum/KHM.



Figur 25: Slipestein av bergart. Steinen er slipt på fire sider. Foto: Guro Fossum/KHM.

6.2.3.5 Knusesteiner/knakkesteiner

Den siste redskapsgruppen består av to store, strandrullede steiner som begge har spor etter knusing eller hamring. I mangel på en annen gjenstandskategori, er steinene katalogisert som knakkesteiner i MUSITs gjenstandsbase. Plasseringen på knusesporene på de to steinene fra Ulveveien tyder likevel på at de ikke er brukt til å knakke flint. Da ville knusesporene vært plassert på den spisse, og ikke den butte delen av steinen (e.g. Eigeland 2015:202). Begrepene redskapstein, hammerstein eller knusestein er derfor mer beskrivende, og steinene har et vidt bruksspenn (se for eksempel Stewart 1973:60, 113).

Den største steinen er rund med to flate sider med knusespor på den ene flatsiden. Knusesporene vises som et rundt område med små ujevnheter på den ellers glatte rullesteinen. Området med knusespor er rundt og måler 4,2 cm i diameter. Steinen veier 1,5 kg og måler 12,7 cm. Den andre steinen er avlang og ligger godt i hånden. Den har knusespor i to ender. Knusesporene er plassert på de butte sidene på steinen, noe som kan tyde på at steinen ble brukt til knusing, ikke knakking. Steinen veier 740 g og måler 12,3 cm.

6.2.3.6 Skallfragment av blekksprut

Det ble funnet et fragment av det som trolig er ryggskallet fra en blekksprut i slekten *Sepia* (pers. med. Catherine Dupont, Universitetet i Rennes 1 og Leif Jonsson, LJ Osteology). På den ene siden er det to små, svarte flekker som kan minne om harpiks. Fragmentet måler 1,1 cm.

6.3 FUNNSPREDNING OG AKTIVITETSOMRÅDER

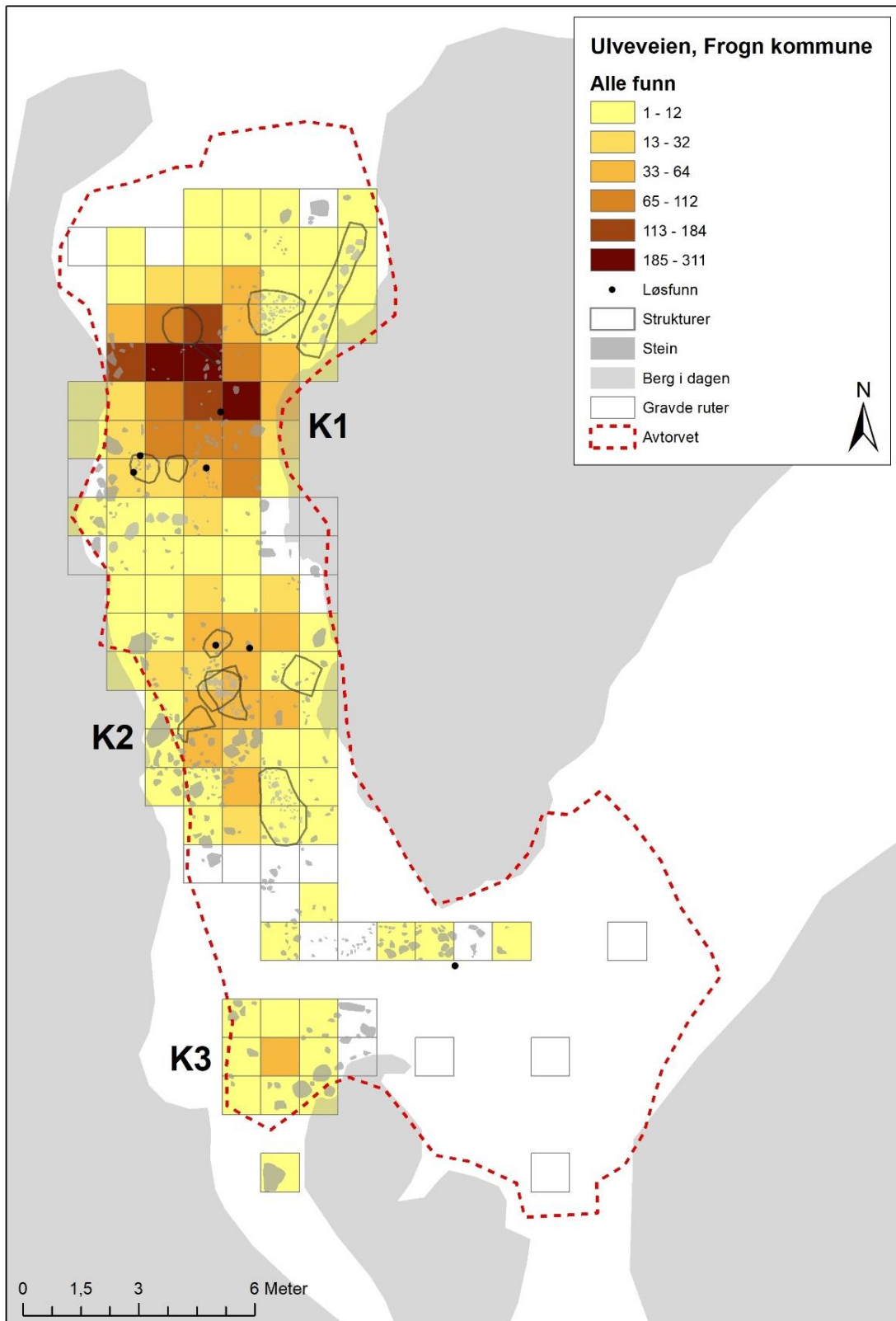
Det ble påvist funn over store deler av den utgravde lokalitetsflaten, men tre områder skilte seg ut med høyere funntetthet. Disse funnkonsentrasjonene blir videre omtalt som *K1*, *K2* og *K3*, se figur 26-30. *K1* og *K2* lå begge innenfor felt A, men adskilt av et område med lite funn. Alle strukturer lå i tilknytning til disse to funnkonsentrasjonene (figur 26 og 11). *K3* lå innenfor felt B. Varmepåvirket stein forekommer i alle konsentrasjonene.

K1 hadde høyest funnfrekvens og lå lengst nord på felt A. Funnkonsentrasjonen lå mellom steinansamlingene A5058 og A5049 og steinansamling A200062 og steinstreng A200095. Ingen av disse strukturene inneholdt nok trekull til C14-datering. Steinansamling A2000 og steinstreng A200087 lå rett utenfor– nordøst for *K1*. A2000 er datert til yngre bronsealder og folkevandringstid/merovingertid. Funnmaterialet fra *K1* består nesten utelukkende av flint (figur 27). Alle flinttypene forekommer innenfor konsentrasjonen, og enkelte flinttyper opptrer bare her. Den vanligste matte flinttypen dominerer. Med ett unntak ble alle retusjerte avslag/fragmenter funnet her, mens øvrige redskaper ble alle påvist i *K2* (figur 28). Det er uklart hva de retusjerte gjenstandene fra *K1* er brukt til, men en vanlig tolkning er skraping av skinn eller lignende. Det fremgår også tydelig av funnspredningen at mesteparten av flekke/mikroflekkeproduksjonen har også foregått i tilknytning til *K1* (figur 29).

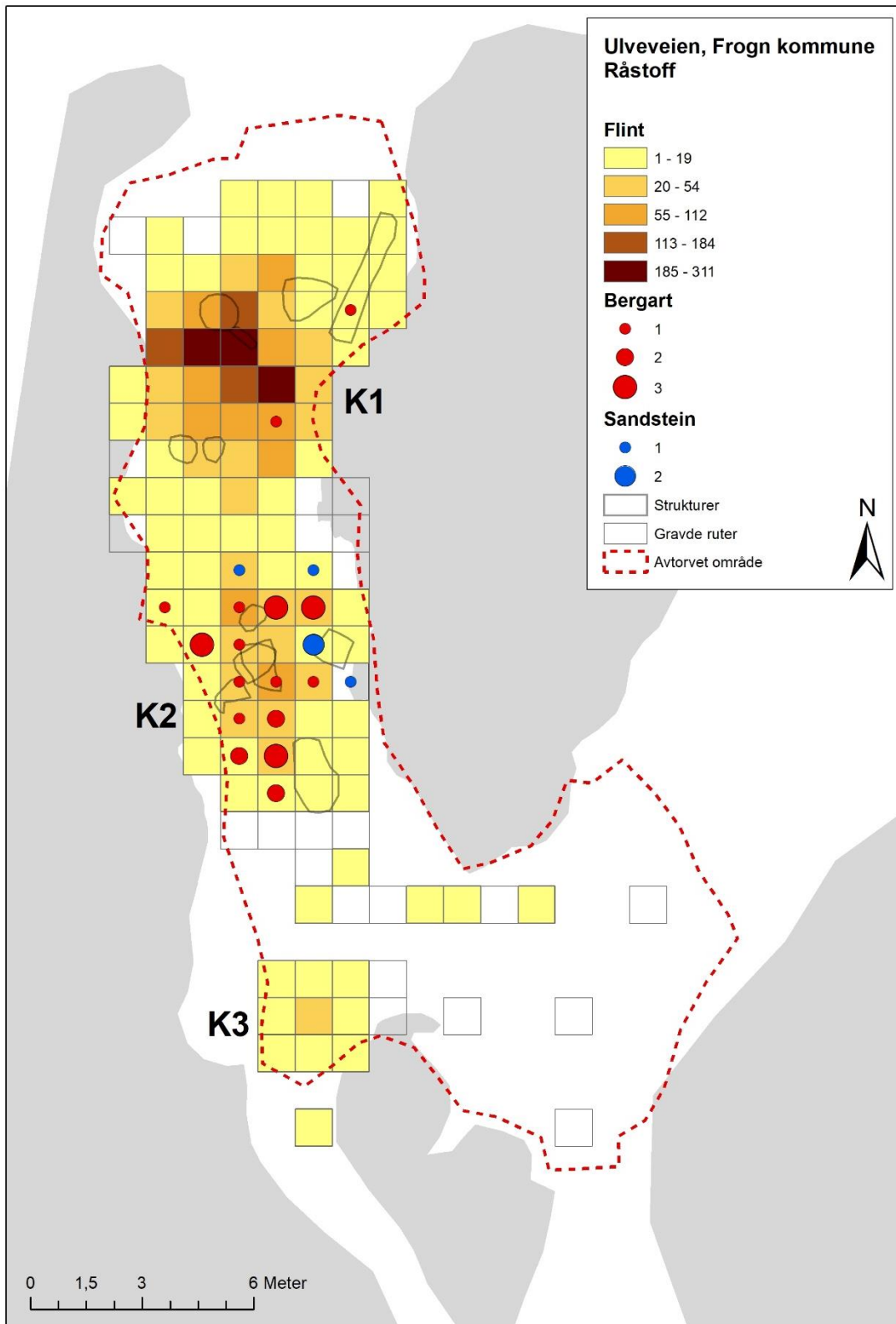
K2 lå sør, og nederst, på felt A. Funnmengden var vesentlig mindre enn i *K1*, men funnmaterialet er likevel mer variert (figur 28 og 29). Alle slipeplater, slipesteiner og redskapssteiner ble funnet i *K2*. I tillegg ble alle slipte bergartsfragmenter, pilspissen og to retusjerte fragmenter ble funnet her. Alle plattformkjerner lå også i konsentrasjonen.

K3 utgjør den minste funnkonsentrasjonen på lokaliteten. Funnmaterialet består utelukkende av flint, og med unntak av to funn er alle funnene av samme flinttypen (den lys grå til mørk gråmarmorerte flinten). Som nevnt bærer materialet herfra preg av å være slått av en uerfaren hugger (kap. 6.2.3.2, avfallsmaterialet). Funnenes karakter og romlige plassering indikerer at hendelsen har forløpt over et kort tidsrom – kanskje bare noen minutter – og har foregått noe tilbaketrukket fra resten av aktivitetene på lokaliteten. Funnene lå rett foran noen større steiner som kan ha blitt brukt som sitteplasser (figur 8 og 26). Det bør likevel nevnes at avfall og fragmenter med hengsel- og stepterminasjon også forekommer i de to andre funnkonsentrasjonene. Innenfor *K3* ble det også påvist relativt mye varmpåvirket stein, men ingen strukturer (figur 8 og 29). Kun et fåtall av flinten fra *K3* er varmpåvirket (ikke hvitbrent) og dette kan tyde på at den varmpåvirkede steinen er deponert, men ikke varmet opp her.

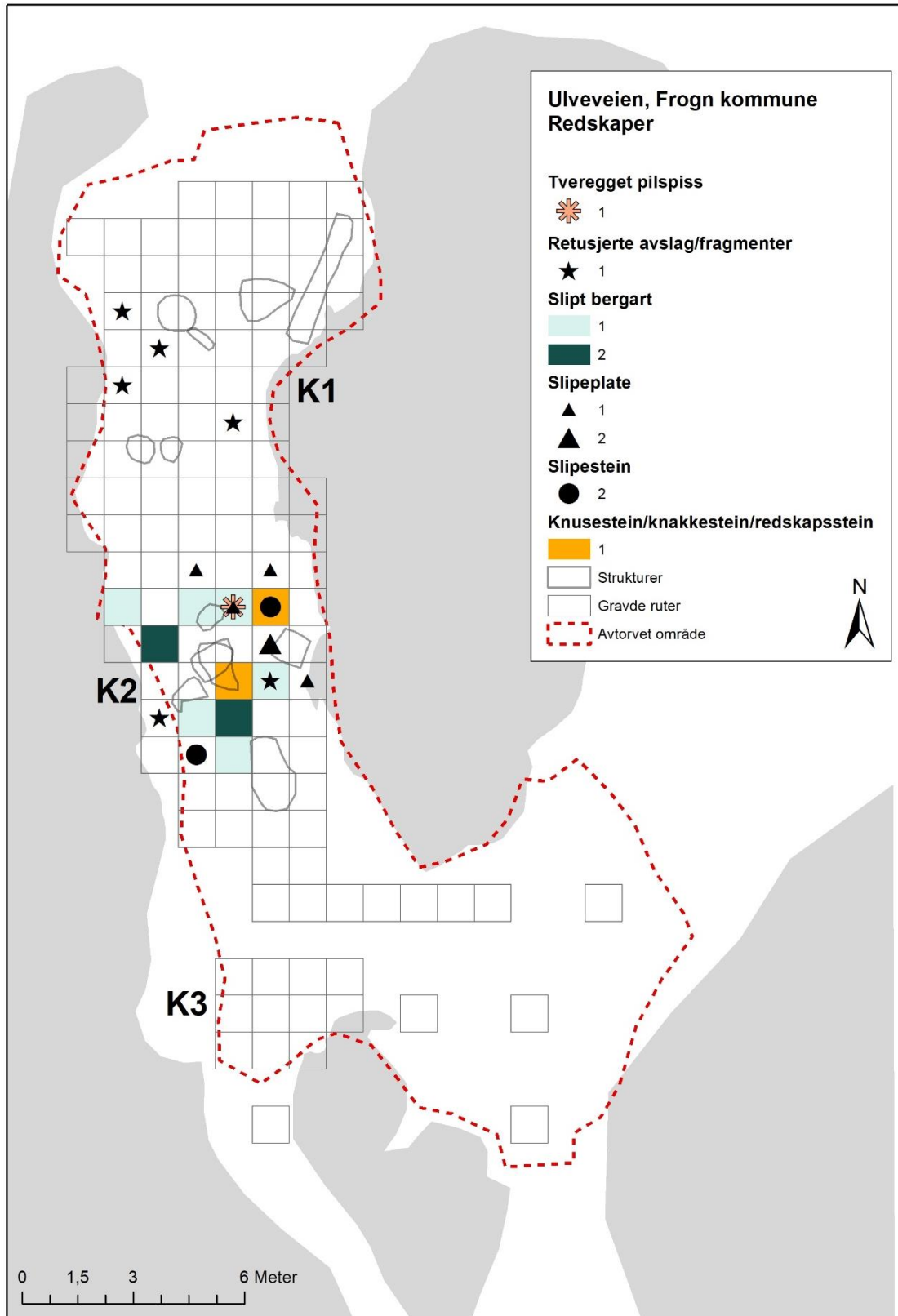
Som nevnt er funnmaterialet fra lokaliteten enhetlig, og ingen av funnene kan med sikkerhet knyttes til andre perioder. De tre funnkonsentrasjonene skiller seg fra hverandre når det kommer til råstoff og funnsammensetning. Dette kan tolkes som at det har vært en romlig organisering av de ulike aktivitetene på flaten. De ulike konsentrasjonene – og aktivitetene som har foregått i tilknytning til disse – kan sies å utfylle hverandre. Dette kan være en indikasjon på at de ulike aktivitetene er samtidige. Likevel kan man ikke utelate at forskjellighetene også kan tilskrives kronologiske forskjeller slik at lokaliteten er benyttet til ulike formål på ulike tidspunkt.



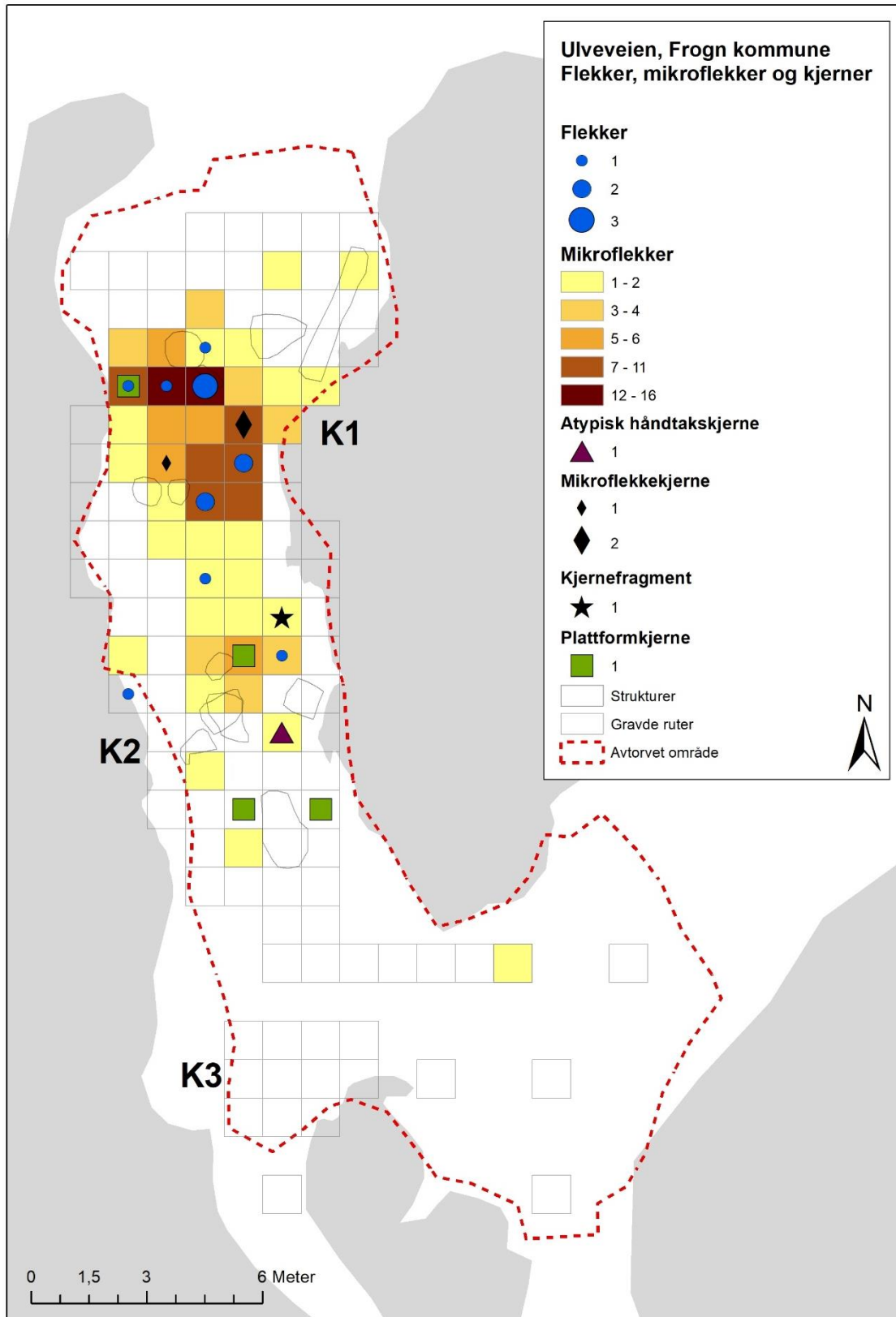
Figur 26: Kartet viser den generelle funnspredningen på Ulveveien og hvordan funnene lå i forhold til påviste strukturer og stein (topp lag 2). Tre områder skiller seg ut med høyere funntetthet, K1, K2 og K3. Kartillustrasjon: Guro Fossum/KHM.



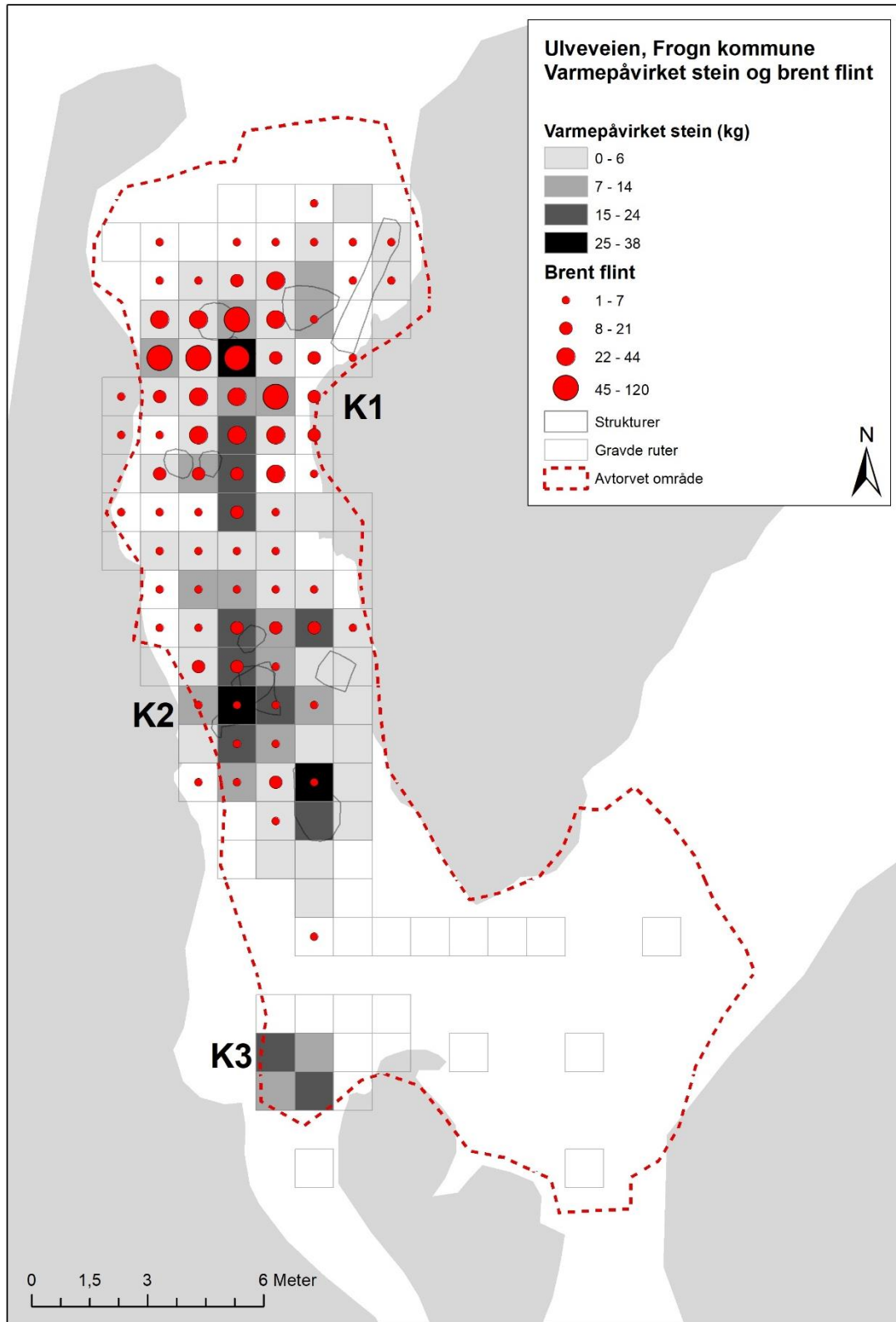
Figur 27: Kartet viser spredningen av ulike råstofftyper på Ulveveien. Flint forekommer i alle funnkonsentrasjonene, mens bergart og sandstein i hovedsak ble funnet i K2. Kartillustrasjon: Guro Fossum/KHM.



Figur 28: Kart som viser hvor de ulike redskapstypene på Ulveveien ble funnet. Majoriteten av redskapene ble funnet i K2. I K1 ble det utelukkende funnet retusjerte artefakter. Kartillustrasjon: Guro Fossum/KHM.



Figur 29: Kart som viser spredning av flekker, mikroflekker og ulike kjernetyper. Kartillustrasjon: Guro Fossum/KHM.



Figur 30: Kart som viser spredning av hvitbrent, krakelert flint og varmepåvirket stein (kg) fra rutegravningen. Varmepåvirket stein fra strukturene er ikke med i framstillingen. Kartillustrasjon: Guro Fossum/KHM.

7 NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER

7.1 VEDARTSANALYSE

Det ble påvist trekull i sju av totalt ti kullprøver fra ti ulike kontekster (kap. 11.2), og alle disse ble sendt til detaljert vedanatometisk analyse ved Moesgaard museum. Analysen, samt uttak av materiale til C14- datering av aktuelle kontekster, ble utført av Peter Hambro Mikkelsen (se kap. 11.6.1).

Totalt 51 trekullbiter og ett stykke bark er analysert (tabell 4). Kun én nåletrereart ble identifisert: furu (*Pinus sp.*). Flere trekullbiter er så dårligt bevart at artsbestemmelse var vanskelig eller ikke mulig. Mesteparten av trekullbitene er så små at det ikke er mulig å se hvilken del av treet de kommer fra. I følge vedartsrapporten kan den dårlige bevaringsgraden skyldes at materialet har vært omleiret eller at det er snakk om sekundære deponeringer. Samtidig er det også mulig at trekullet er påvirket av særlig høy varmpåvirkning, noe som kan ødelegge cellene i veden.

STRUKTURNUMMER	PRØVENUMMER	KONTEKST	PINUS SP.	INDET. BARK	INDET.
A2000 (grop B)	PK200006	Grop under steinansamling	6		4
A2000 (grop A)	PK200009	Grop under steinansamling	10		
A5011	PK200012	Ildsted	10		
A2040	PK200015	Steinansamling	10		
A5000	PK200018	Steinansamling	3	1	
A5024	PK200020	Grop	4		3
A5058	PK200023	Steinansamling	1		

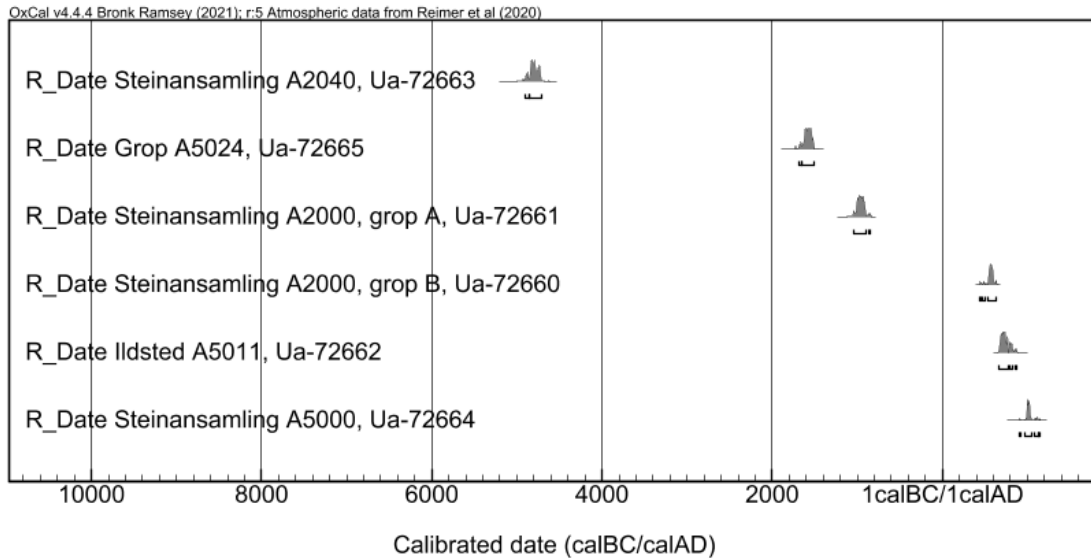
Tabell 4: Oversikt over vedartsbestemt trekull fra Ulveveien.

7.2 C14-DATERINGER

Seks trekullprøver fra seks ulike kontekster ble sendt til datering ved Tandemlaboratoriet ved Universitetet i Uppsala (kap. 11.6.2). C14-dateringene viser et stort spenn i tid fra senmesolitikum til vikingtid/middelalder, og ingen av dateringene overlapper (figur 31, tabell 5).

LAB-REF.	PRØVENR.	STRUKTURNR.	PRØVEMATERIALE	C14-ALDER (BP)	KALIBRERT ALDER (68,2% SANNSYNLIGHET)	KALIBRERT ALDER (95,4% SANNSYNLIGHET)
Ua-72663	PK200015	A2040	Pinus sp.	5930±35	4843-4727 f.Kr	4902-4716 f.Kr
Ua-72665	PK200020	A5024	Pinus sp.	3320±33	1618-1537 f.Kr	1686-1507 f.Kr
Ua-72661	PK200009	A2000, grop A	Pinus sp.	2808±32	1004-922 f.Kr	1050-844 f.Kr
Ua-72660	PK200006	A2000, grop B	Pinus sp.	1511±31	547-598 e.Kr	439-640 e.Kr
Ua-72662	PK200012	A5011	Pinus sp.	1264±31	678-771 e.Kr	666-873 e.Kr
Ua-72664	PK200018	A5000	Pinus sp.	1025±31	994-1030 e.Kr	901-1151 e.Kr

Tabell 5: Oversikt over C14-dateringene fra Ulveveien.



Figur 31: Oxcal-plot av dateringene fra Ulveveien. Dateringene viser et stort spenn fra senmesolitikum til vikingtid/middelalder.

7.3 JORDKJEMI

MAL ved Universitetet i Umeå har gjennomført jordkjemiske analyser av seks jordprøver fra seks strukturer i tillegg til to referanseprøver. Detaljerte beskrivelser av prosedyre og resultater finnes i vedlagt rapport (kap. 11.6.3). De seks analyserte jordprøvene er fra A2000 grop A og grop B, A5000, A5024, A2040 og A5011. Hensikten med analysene var å belyse funksjonen til de ulike anlegningene.

De jordkjemiske analysene indikerer at anlegningene kan representere ulike aktiviteter på lokaliteten. A2000 grop A og B har like verdier og skiller seg fra de øvrige strukturene. Funksjonen er likevel uvisst ettersom jordmassen fra de to gropene ikke skiller seg ikke fra de to referanseprøvene. Disse kan derfor representere en kort/lite intensiv aktivitet. A5000, A5024, A2040 skiller seg ut ved å ha et høyt fosfatinnhold. Dette kan tyde på oppbevaring/deponering av organisk materiale. A5011 er tolket som ildsted og dette underbygges av den kjemiske analysen som viser høy varmepåvirkning. I motsetning til A5000, A5024, A2040, hadde ikke A5011 et høyt fosfatinnhold.

7.4 KJEMISKE ANALYSER AV STEINGJENSTANDER

SciCult ved KHM har gjennomført Raman-analyse av to steingjenstander (et slipt avslag av bergart og en slipeplate av sandstein) og GC-MS-analyser av tre gjenstander (en knakkestein/redskapsstein av bergart i tillegg til de to nevnte artefaktene). Detaljerte beskrivelser av prosedyre og resultater finnes i vedlagt rapport (kap. 11.6.4). Hensikten med analysene var å undersøke om det fantes organiske rester bevart under overflaten på gjenstandene som potensielt kunne si noe om hva de er blitt brukt til.

Raman-analysen resulterte i lite eller ingen signaler som kunne indikere rester av organisk materiale på overflaten på gjenstandene. Kun på det slipte avslaget av bergart ble det observert signaler som kunne komme fra organisk materiale, men det var ikke mulig å fastslå hva slags materiale det er snakk om.

Ved GC-MS-analysen ble en mindre del av det ytterste laget på de tre gjenstandene skrapet bort for å undersøke om det fantes rester bevart like under overflaten. På alle tre gjenstander ble det påvist spor etter organisk materiale. De kjemiske sammensetningene indikerer at gjenstandene kan ha blitt brukt til å slipe plantematerialer, muligens frø og/eller plante/trevev.

8 VURDERING AV UTGRAVINGSRESULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON

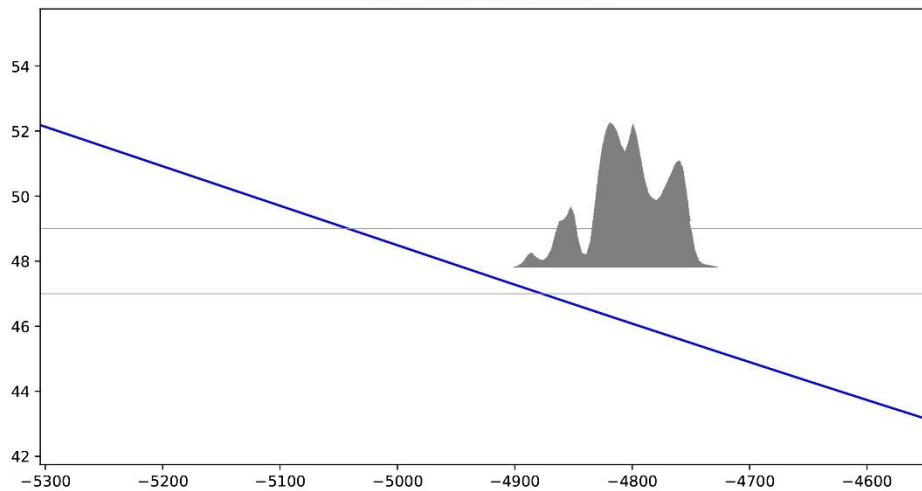
8.1 DATERING

Aktiviteten på Ulveveien kan tidfestes ved hjelp av C14, strandlinjedatering samt kronologiske/teknologiske trekk ved materialet.

8.1.1 STRANDLINJEDATERING

Som nevnt innledningsvis er strandlinjekurver en velegnet måte å datere mesolittiske lokaliteter i Oslofjordsområdet. I forbindelse med de arkeologiske undersøkelsene på prosjektet Oslofjordforbindelsen trinn 2 erfarte de avvik mellom Ski-kurven, som vanligvis blir benyttet for å strandlinjedatere mesolittiske lokaliteter i indre, østre Oslofjord, og C14-dateringene på de antatt strandbundne mesolittiske lokalitetene. Prosjektet benyttet derfor en strandlinjeforskyvningskurve for Vaglarna, nord i Bohuslän, utarbeidet av Tore Påsse (Påsse 2003). Denne kurven er basert på en empirisk modell som gjør at den kan flyttes, dog ikke over ubegrensede distanser og høydeintervall. Prosjektet Oslofjordforbindelsen erfarte at Påsse-kurven sammenfalt vesentlig bedre med C14-dateringene fra østsiden av Oslofjorden enn hva var tilfelle med den lokale Ski-kurven – i alle fall for den andre halvdel av mesolitikum (Rosenvinge et al. 2022a:21-32).

Påsse-kurven er også her brukt for å strandlinjedatere den strandbundne aktiviteten på Ulveveien, og som det fremgår av figur 32, sammenfaller kurven godt med den mesolittiske C14-datering. Påsse-kurven angir en relativ datering mellom ca. 5000 og 4700 f.Kr, altså siste halvdel av senmesolitikum fase 3 (nøstvetfasen). Den angir dermed en noe eldre strandlinjedatering for Ulveveien enn det som ble antatt på forhånd (altså ca. 4500 f.Kr.).



Figur 32: Figuren viser at den mesolittiske C14-dateringen (her fremstilt som et OxCal-plot) fra steinansamling A2040, som lå 48 moh., sammenfaller godt med Påsse-kurven for Vaglarne (i blått). Laveste og høyeste funnområde på Ulveveien er markert med grå linjer. Den senmesolittiske aktiviteten har dermed foregått bare noen meter fra den samtidige strandlinjen. Figur: Guro Fossum/KHM, kurve utarbeidet av Per Persson/KHM.

8.1.2 C14-DATERINGER

Det store spennet i C14-dateringer er overraskende med tanke på at lokaliteten for øvrig hadde et enhetlig preg og at strukturene hadde en klar relasjon til funnmaterialet og til hverandre. Dateringene spriker fra slutten av senmesolitikum til vikingtid/middelalder, og ingen av C14-dateringene overlapper. Heller ikke dateringene fra de to gropene (A, B) under steinansamling A2000 overlapper i tid. Det store spennet i C14-dateringene gjør at man kan stille spørsmålet ved om flere av C14-dateringene er korrekte eller om trekullet i strukturenes fyllmasse kan ha tilkommet ved naturlige skogbranner/avsviing. Man kan heller ikke utelate at dateringene er reelle og at strukturene faktisk stammer fra ulike besøk på flaten gjennom forhistorien.

Manglende samsvar mellom C14-daterte trekullprøver og antatt alder på de arkeologiske strukturer prøvene er tatt fra er ingen ny problemstilling innen østnorsk steinalderforskning, og er diskutert av flere (se f.eks. Jaksland 2014:28-33; Persson 2014:77; Viken og Reitan 2018:51-54). Skogbrann er en vanlig forklaring. Skogbranner er mest vanlig i bartreskog (særlig furuskog), ettersom løvtrær har et høyere vanninnhold. Trekull av furu i undergrunnen kan derfor stamme fra skogbranner i forhistorien (Persson 2014:77). Furu er den eneste identifiserte vedarten i trekullprøvene fra Ulveveien, og det er derfor mulig at de spredte trekullbitene av furu i fyllmassen kan stamme fra skogbranner.

Med unntak av steinansamling A2040, som er datert til senmesolitikum, A2000 grop A som er datert til yngre bronsealder og A5011 som er datert til merovingertid/vikingtid, var det svært beskjedne mengder trekull i fyllmassen fra strukturene. I den detaljerte vedartsanalysen fra Moesgaard museum nevnes det at mye av trekullet fra Ulveveien var smått og dårlig bevart, og at dette kan skyldes omleiring, at fyllmassen fra strukturene er sekundært deponert eller at trekullet er utsatt for særlig høy varme.

8.1.3 TYPOLOGISKE/TEKNOLOGISKE TREKK VED FUNNMATERIALET

Den siste delen av senmesolitikum fase 3 (nøstvetfasen) kjennetegnes av en høy andel mikroflekker, en lav andel sekundærbearbeidede flintartefakter samt en lav andel bergartsøkser (Glørstad 2004; Reitan 2016; Mjærum 2021). Disse karakteristikkene stemmer godt overens med gjenstandsmaterialet fra Ulveveien. Funnmaterialet samsvarer dermed godt med strandlinjedateringen og den eldste C14-dateringen.

Lokaliteten var på forhånd gitt en foreløpig datering til århundrene rundt starten av fase 4. Både strandlinjedateringen, C14-dateringen og artefaktmaterialet viser imidlertid at aktiviteten trolig har foregått noen århundrer før starten av fase 4, ca. 4500 f.Kr. Likevel er det flere trekk ved funnmaterialet fra Ulveveien som er i overensstemmelse med det Eigeland (2015) har trukket fram som karakteristisk for fase 4 (se kap. 6.2.1). Det er blant annet påvist en avlagsproduksjon på plattformkjerner og det som trolig er ulike tekniske nivåer i produksjonen. I tillegg ble det funnet en tverregget pilspiss. Slike pilspisser opptrer i starten av senmesolittisk fase 4 (Reitan 2016:34). Det bør imidlertid understrekes at pilspissen er et enkeltfunn og kan anses å være noe atypisk ettersom den bare har retusj langs én sidekant. Det er likevel andre karakteristikk ved funnmaterialet som peker framover mot fase 4, som fraværet av sandsteinsknaver og nøstvetøkser, men dette kan også skyldes lokalitetens funksjon, og ikke kronologiske forhold. På Lok. 1 i Havsjødalen, som er datert til samme tidsperiode, ble det kun funnet to nøstvetøkser og ingen sandsteinsknaver. Det er også en lav andel sekundærbearbeidede flintartefakter på lokaliteten (Mjærum 2021:37-39). Dette kan underbygge at fraværet av disse gjenstandstypene på Ulveveien kan tilskrives kronologiske forhold. Et annet interessant trekk er fraværet av bergkrystall eller andre kryptokrystallinske råstoff. Disse råstoffene er et vanlig innslag på nøstvetlokaliteter. Som nevnt, har Eigeland argumentert for at fraværet av disse råstoffene på lokaliteter datert til fase 4 kan være et uttrykk for at tradisjonen for å bruke disse råstoffene tar slutt eller at kontaktnettverkene endres (Eigeland 2015: 371-372). Samme tendens er også observert i materialet fra Havsjødalen (Mjærum 2021:80).

Selv om slipesteiner, slipeplater og redskapsteiner forekommer i andre tidsavsnitt, er det ingen gjenstander som med sikkerhet kan knyttes til andre perioder enn senmesolitikum.

8.2 LOKALITETENS FUNKSJON

Strukturer, varmepåvirket stein, littisk funnsammensetning og naturvitenskapelige analyser fra Ulveveien viser at det har foregått varierte aktiviteter på den avgrensede og godt skjermede flaten ytterst på Søndre Hallangen. Den romlige fordelingen av funnmaterialet og strukturene underbygger dessuten at aktivitetene har foregått på ulike deler av lokalitetsflaten. Som det fremgår av funnsprekingskartene lå strukturene med en klar tilknytning til funnkonsentrasjonene, men dette kompliseres naturligvis av at alle strukturene har ulik C14-datering. Flere av strukturene med tilsynelatende lik funksjon (basert på type og kjemiske analyser) har dessuten ulik alder.

Om man tar C14-dateringene for gitt, og ikke som rester av forhistoriske skogbranner, kan man likevel fastslå at det/de strandbundne oppholdet/oppholdene i senmesolitikum har etterlatt seg et mer omfattende arkeologisk kildemateriale enn de senere oppholdene på flaten. Det er derfor lettere å få innsikt i karakteren og omfanget av dette oppholdet enn de senere besøkene. De tre funnkonsentrasjonene, K1-3, er forskjellige hva angår

funnsammensetning og funnmengde. Funnmaterialet generelt vitner om både produksjon av emner (flekker/mikroflekker og avslag) samt bruk av ulike typer redskaper som har tjent forskjellige formål. Funn av avslag/fragmenter med retusj i K1 indikerer aktiviteter knyttet til skraping eller lignende. Redskapene fra K2 er mer varierte og de kjemiske analysene kan tyde på at de ble brukt til å bearbeide organisk materiale. Disse gjenstandstypene knyttes også ofte opp til sliping av bein og stein. Redskapssteinene tyder på knusing eller hamring. K3 skiller seg ut ved at det ser ut til å dreie seg om en enkelthendelse der uerfaren person har knakket flint.

Et interessant aspekt ved materialet fra Ulveveien er at det littiske avfallet indikerer at produksjonen på lokaliteten har vært utført av personer med ulikt teknisk nivå. Dette kan tyde på at en gruppe med mennesker i ulik alder og/eller med ulik (arbeids)rolle har hatt tilhold her. Dette kan underbygges av det øvrige funnmaterialet og de naturvitenskapelige analysene som peker mot at det har pågått forskjelligartede aktiviteter på lokaliteten.

Den klare romlige organiseringen kan tyde på at flaten ikke er gjenbrukt over en lengre tidsperiode i siste del av senmesolitikum – om dette var tilfellet burde man forvente en større sammenblanding av funn, en større funnmengde og at grensene mellom aktivitetsområdene var mer utvasket.

Et interessant trekk ved lokaliteten er den relativt store mengden varmepåvirket stein. Det er vanskelig å vurdere hvor mye av den varmepåvirkede steinen kan knyttes til det mesolittiske oppholdet og hva som tilhører de (eventuelt) senere besøkene. Uansett vitner den varmepåvirkede steinen om aktiviteter som har krevd varme/oppvarming. På lokaliteten Langangen Vestgård 3 (Porsgrunn, Telemark), som er noen hundre år yngre enn Ulveveien, ble det også påvist store mengder varmepåvirket stein, nærmere bestemt 1546,9 kg. Her ble det etter hvert påvist typesikre kokegroper og den skjørbrente steinen er satt i sammenheng med gjenbruk av disse (Eggen 2014:103). Typesikre kokegroper ble ikke påvist på Ulveveien, men en mulighet er ansamlingene med varmepåvirket stein er sekundært deponert, altså at steinen er varmet opp et sted, brukt til oppvarming et annet sted for deretter å bli dumpet. Det finnes både arkeologisk og etnografiske eksempler der stein varmes opp i et bål og flyttes over i en grop som er kledd med skinn eller bark (Thoms 2008:578) eller kanoer/båter (Steward 1995:150-152) fylt med vann. Dersom den varmepåvirkede steinen er sekundærdeponert kan dette være en forklaring til at det var ingenting eller svært lite trekull i fyllmassene. Ansamlingen av varmepåvirket stein i K3 kan også passe inn i denne forklaringen. Her ble det påvist varmepåvirket stein uten av det ble gjort funn av strukturer eller hvitbrent flint. Gropen og steinansamlingene som viste høyere fosfatinnhold er også interessante, og indikerer at disse har inneholdt organisk materiale. Hvorvidt dette er snakk om plantematerialer, marint eller landbasert er uvisst.

Det er som nevnt grunn til å stille spørsmålsteget ved flere av dateringsresultatene, men om man aksepterer dateringene fra de strukturene med best bevart trekull så kan det tyde på at den lille, skjermede flaten har vært attraktiv i flere perioder. A2000 grop A ble datert til yngre bronsealder. A2000 er den eneste av strukturene som lå noe tilbaketrasket fra funnkonsentrasjonene og de øvrige strukturene. Den kjemiske analysen av fyllmassen skilte seg også ut fra de andre da fyllmassen ikke gav noe kjemisk utslag. Dette kan kanskje indikere at strukturen representerer et annet og senere opphold. Ildsted A5011 som er datert til merovingertid/vikingtid, lå sentralt innenfor K2 og man kunne forvente at denne også

ville ha en senmesolittisk datering. Likevel skal man ikke bli forundret av at mennesker gjennom ulike tider har foretrukket akkurat de samme stedene, men av kanskje av forskjellige årsaker. Likevel har dette stedet kanskje tilbudt mange av de samme kvalitetene uavhengig av tidsperiode: en lun og skjernet beliggenhet og et godt utsyn over Hallangspollen og sørover mot Drøbaksundet.

9 SAMMENDRAG

I forbindelse med søknad om oppføring av fritidsbolig på Hallangen søndre 59/455 i Frogn kommune, Viken fylke, utførte arkeologer ved Kulturhistorisk museum (KHM) en arkeologisk utgravning av steinalderlokalitet id. 113523 i perioden 18.5-9.7.2021. Den arkeologiske undersøkelsen var en konvensjonell steinalderutgravning, med innledende avtorving, påfølgende rutegraving i mekaniske lag og avsluttende flateavdekking. Totalt ble det gravd 131 m² i lag 1, 74,25 m² i lag 2, 15,5 m² i lag 3, 1,25 m² i lag 4 og 0,5 m² i lag 5. Dette tilsvarer et samlet utgravd volum på 21,9 m³.

Lokaliteten lå 48-50 moh. på neset Hallangstangen, som utgjør den sørligste delen av Nesoddlandet. Selve lokaliteten vendte mot Hallangspollen, en 4 km lang og dyp fjordarm som strekker seg i nordøstlig retning fra Drøbaksundet i sør. Lokalitetsflaten var ca. 535 m² og hadde en skjermet beliggenhet, omkranset av høye berggrygger.

I forbindelse med utgravningen ble det funnet 3425 littiske artefakter, hvorav 3391 er av flint (99,0 %), 26 av bergart (0,8 %) og sju av sandstein (0,2 %). Funnmaterialet er karakteristisk for den siste del av senmesolitikum fase 3 (nøstvetfasen), men har også trekk som kan peke framover mot fase 4. I tillegg ble det funnet et fragment av det som trolig er ryggskallet av en blekksprut i familien Sepiida. Det ble også påvist 12 strukturer som omfatter åtte steinansamlinger med til dels varmepåvirket stein, et ildsted, en grop og to steinrekker. Av disse er seks radiokarbondatert. Radiokarbondateringene har et stort spenn i tid fra senmesolitikum til vikingtid/middelalder, og ingen av dateringene overlapper. Det ble påvist tre funnkonsentrasjoner og alle strukturer lå i tilknytning til to av disse. Funnmaterialet samsvarer godt med strandlinjedatering og den eldste C14-datering, ca. 4900-4700 f.Kr. De yngre dateringene indikerer at flaten også er blitt besøkt i senere perioder. Strukturer, varmepåvirket stein, littisk funnsammensetning og naturvitenskapelige analyser fra Ulveveien viser at det har foregått varierte aktiviteter på den avgrensede og godt skjermede flaten på Søndre Hallangen.

10 LITTERATUR

Amundsen Ø. 2007. *Sanering av gråvann i Frogn kommune*. Rapport fra arkeologisk registrering. Akershus fylkeskommune.

Ballin T. B. (red.). 1998. *Oslofjordforbindelsen: arkæologiske undersøgelser ved Drøbaksundet*. Varia 48. Universitetets oldsaksamling, Universitetet i Oslo, Oslo.

Berg E. (red.) 1995. *Dobbeltspor/E6-prosjektet. Steinalderlokalteter fra senmesolittisk tid i Vestby, Akershus*. Varia 32. Universitetets Oldsaksamling, Universitetet i Oslo, Oslo.

Berg E. (red.) 1997. *Mesolittiske boplasser ved Årungen i Ås og Frogn, Akershus: dobbeltspor/E6-prosjektet 1996*. Varia 44. Universitetets Oldsaksamling, Universitetet i Oslo, Oslo.

Damlien H., I. M. Berg-Hansen, A. L. Melheim, A. J. Mjærum, P. Å. Persson, A. Schülke og S. Solheim. 2021. *Steinalderen i Sørøst-Norge. Faglig program for steinalderundersøkelser ved Kulturhistorisk museum*. Cappelen Damm Akademisk, Oslo.

Eggen, I. M. 2014. Langangen Vestgård 3. En lokalitet fra senmesolittisk fase 4 med skjorbrent stein og kokegroper. I: *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind II. Seinmesolittiske, neolittiske og yngre lokaliteter Vestfold og Telemark*. Reitan, G. og P. Persson (red.), s. 94-115. Portal Forlag, Kristiansand.

Eigeland L. 2015. *Maskinmennesket i steinalderen. Endring og kontinuitet i steinteknologi fram mot neolitiseringsen av Øst-Norge*. Ph.D. Insitutt for arkeologi, konservering og historie, Humanistisk fakultet, Universitetet i Oslo, Oslo.

Eymundsson C. S. R. 2012. *Steinalderboplass og eldre jernaldergrav, Nøstvet, Ås, Akershus*. Rapport fra arkeologisk utgraving. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Fossum G. 2017. Stokke/Polland 9. En lokalitet fra siste del av senmesolittisk fase 4. I: *E18 Rugtvedt-Dørdal. Arkeologiske undersøkelser av lokaliteter fra steinalder og jernalder i Bamble kommune, Telemark fylke*. S. Solheim (red.), s. 497–514. Portal forlag, Kristiansand.

Glørstad, H. (red.). 2004. *Svinesundprosjektet. Bind 4. Oppsummering av Svinesundprosjektet*. Varia 57. Universitetets kulturhistoriske museer, Fornminneseksjonen, Universitetet i Oslo, Oslo.

Glørstad H. 2010. *The structure and history of the Late Mesolithic societies in the Oslo fjord area 6300-3800 BC*. Bricoleur Press, Lindome.

Jaksland L. (red.) 2001. *Vinterbrolokalitetene: en kronologisk sekvens fra mellom- og senmesolittikum i Ås, Akershus*. Varia 52. Universitetets kulturhistoriske museer, Fornminneseksjonen, Universitetet i Oslo, Oslo



Jaksland, J. 2014. Kildekritiske forhold rundt C14-dateringer og ildsteder. I: *E18 Brunlanesprosjektet. Bind 1. Forutsetninger og kulturhistorisk sammenstilling*. Jaksland, L. og P. Persson (red.), 28-33. Varia 79. Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon, Universitetet i Oslo, Oslo.

Koxvold L. U. og G. Fossum. 2017. Funnbearbeiding, katalogisering og råstoffanalyser. Erfaringer fra E18 Rugtvedt-Dørdal. I: *E18 Rugtvedt-Dørdal. Arkeologiske undersøkelser av lokaliteter fra steinalder og jernalder i Bamble kommune, Telemark fylke*. Solheim, S. (red.), s. 85-102. Portal Forlag, Kristiansand.

Lyby S. og L. U. Koxvold 2019. *Steinalderlokalitet. Labo Nordre, 134/1, Vestby, Akershus*. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Mjærum A. 2021. *Havsjødalen, et boplassområde fra nøstvetfasen. Dal øvre, 46/4, Frogn kommune, Akershus*. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Mjærum A., K. Ødeby og J. A. Havstein 2018. *To lokaliteter fra mellommesolitikum, løsfunn fra steinalder/bronsealder og åkre fra eldre jernalder. Nordby vestre (104/1, 27) og Kirkerud (115/1), Ås kommune, Akershus*. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Nielsen S. V. 2021. A Late Mesolithic forager dispersal caused pre-agricultural demographic transition in Norway. *Oxford Journal of Archaeology* 40(2):153-175.

Persson, P. 2014. Naturvetenskap. I: *Vestfoldbaneprojektet. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny jernbane mellom Larvik og Porsgrunn. Bind 1. Tidlig- og mellommesolittiske lokaliteter i Vestfold og Telemark*. Melvold, S. og P. Persson (red.), s. 76-87. Portal Forlag, Kristiansand.

Påsse, T. 2003. Strandlinjeførskjutning i norra Bohuslän under holocen. I: Persson, P. (ed.), *Strandlinjer och vegetationshistoria. Kvartärgeologiska undersökningar inom Kust till Kust projektet 1998–2002*. Gotarc Series C, Arkeologiska skrifter, 48. Gothenburg: University of Gothenburg, s. 31-87.

Reitan, G. 2016. Mesolittisk kronologi i Sørøst-Norge - et forslag til justering. *Viking*, 79, 23-51.

Rosenvinge, C. S., Persson, P., Damlien, H., Lyby, S. S., Havstein, J. A., Stubberud, S. M., Lindboe, K., Viken, S., Koxvold, L., Søbakken, A. H., og Johannessen, L. S. 2022a. *Steinalderlokaliteter. Oslofjordforbindelsen, trinn 2. Delrapport 1: Sammenfattende rapport, Froen (38/1), Rommerud (39/1), Stubberud (40/1), Kongsdelene (356/1), Verpen (353/13, 358/1), Frogn og Asker kommuner, Viken*. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Rosenvinge, C. S., Persson, P., Damlien, H., Lyby, S. S., Havstein, J. A., Lindboe, K., Stubberud, S. M., Viken, S., Koxvold, L., Søbakken, A. H., og Johannessen, L. S. 2022b (2022). *Oslofjordforbindelsen, trinn 2. Delrapport 2: Steinalderlokaliteter på østsiden av*



Oslofjorden, Froen (38/1), Rommerud (39/1), Stubberud (40/1), Frogn kommune, Viken. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Rosenvinge, C. S., Persson, P., Damlien, H., Lyby, S. S., Havstein, J. A., Stubberud, S. M., Lindboe, K., Viken, S., Koxvold, L., Søbakken, A. H, og Johannessen, L. S. 2022c. *Oslofjordforbindelsen, trinn 2. Delrapport 3: Steinalderlokaliteter på vestsiden av Oslofjorden. Kongsdelene (356/1), Verpen (353/13, 358/1), Asker kommune, Viken. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.*

Schülke A. 2020. *Prosjektplan. Undersøkelse av automatisk fredete kulturminner (id 113523, steinalderlokalitet). Etablering av hytte. Hallangen Søndre, 59/455, Frogn kommune, Viken fylke. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.*

Solberg A. 2014. *FV152 Trolldalen. Steinalderlokalitet fra mellommesolitikum. Skorkeberg, 11/10, Frogn kommune, Akershus. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.*

Stewart H. 1973. *Artifacts of the Northwest coast Indians*. Hancock House Publishers, Saanichton.

Solheim, S. og Persson, P. 2018. Early and mid-Holocene coastal settlement and demography in southeastern Norway: Comparing distribution of radiocarbon dates and shoreline-dated sites, 8500–2000 cal. BCE. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 19, 334-343.

Stokke, J.-S. F. 2015. *Lokalitet fra Nøstvetfasen i eldre steinalder. Rådyrbakken 5. Elle, 1/198, Frogn kommune, Akershus. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.*

Sørensen M. 2008. Spatial analysis by dynamic technological classification: a case study from the Palaeolithic-Mesolithic transition in Scandinavia. I: *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*. M. Sørensen og P. Desrosiers (red.), s. 107-124. Publications from the National Museum, Studies in Archaeology and History. The National Museum of Denmark, Copenhagen.

Sørensen R. 1979. Late Weichselian deglaciation in the Oslofjord area, south Norway. *Boreas* 8(2):241–246.

Thoms, A. V. (2008). The fire stones carry: ethnographic records and archaeological expectations for hot-rock cookery in western North America. *Journal of Anthropological Archaeology*, 27(4), 443-460.

Viken S. 2015. *Boplass/aktivitetsområde fra slutten av seinmesolitikum, fase 3, Krogsrud, 6/20, Frogn kommune, Akershus. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.*



Viken, S. in prep. *Lokaliteter fra mellommesolitikum og neolitikum. Vinterbro næringspark, 104/16, Ås, Akershus*. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Viken, S. og Reitan, G. 2018. Naturvitenskap og ekspertanalyser. I: *Kystens steinalder i Aust-Agder: Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med ny E18 Tvedestrand-Arendal*. Reitan, G., Sundström, L. (red.). Cappelen Damm Akademisk og Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon, Universitetet i Oslo, Oslo.

11 VEDLEGG

11.1 STRUKTURLISTE

Id	Struktur	Lengde (cm)	Bredde (cm)	Dybde (cm)	Form, plan	Form, bunn	Sider	Fyll- materiale	% undersøkt	Varme- påvirket stein (kg)	Beskrivelse
A2040	Steinansamling	140	115	35	Ujevn	Ujevn	Ujevne	Sand humus leire trekull Stein varmepåvirket stein	100	29,6	Framsto som en uregelmessig ansamling med skjørbrent stein av ulike størrelser og steintyper. Strukturen hadde en uklar avgrensning mot sør. I den sørlige delen var det dessuten et søkk i undergrunnen, og jordmassene her var løse og humusholdige med spredt trekull. Strukturen var tydeligst definert i nord. På grunn av strukturens uregelmessige form og usikre funksjon, ble det anlagt en kryssprofil etter koordinatsystemet. Kryssprofilene ble kalt profil A-D. Profilene bekreftet strukturens uregelmessige form med ulike fyllskifter. Leireholdig jord (undergrunn) ble påtruffet høyt i profil B og D. Det var også flere lommer med løs, humusholdig jord. Skjørbrent stein lå i hovedsak i toppen av strukturen, med unntak av den nordvestlige delen – i prøvekvadranten – hvor den lå opptil 35 cm under overflaten. Fyllskiftene og den uregelmessige formen samt den ujevne dybden på skjørbrent stein kan tyde på at strukturen er forstyrret – trolig av et rotvelt. Mest sannsynlig har A2040 hatt en tilnærmet lik form som de øvrige grunne steinansamlingene.
A5024	Grop	120	80	30	Oval	Ujevn	Ujevne	Sand noe trekull stein	50	0	Steinsatt grop. Steinene som dannet ytterkanten av gropen var av varierende størrelse, der de største var opptil 40 cm i diameter. Enkelte sto på høykant. Steinene var i hovedsak ubrente.
A2000	Plan: Steinansamling	160	140		Ujevn				100	58,0	Ansamling av ubrent, men i hovedsak skjørbrent stein. Steinene i strukturen var av forskjellige typer og hadde ulike størrelser. Størrelsen varierte fra knyttnevestor til hodestor. Strukturen hadde en ujevn form, og hadde ingen tydelige fyllskifter i plan. Snittet viste at strukturen bestod av to groper, kalt som grop A og grop B .
	Profil: Grop A	-	-	30	-	Buet	Buete	Sand trekull varmepåvirket stein			Grop under A2000. Grop A inneholdt spredt trekull og noe skjørbrent stein.

	Profil: Grop B	-	-	25	-	Ujevn	Ujevne	Sand noe trekull varmepåvirket stein			Grop under A2000. Grop B inneholdt skjørbrent stein, men uten synlig trekull. Grop B lå i en lomme mellom to større steiner, og ved tømning av strukturen ble det tydelig at den resterende delen av gropen også var skodd med større steiner.
A5011	Ildsted	85	80	8	Rund	Flat	Ujevne	Sand stein varmepåvirket stein trekull	50	7,5	Den sørlige delen av A5011 ble delvis gravd bort før den ble erkjent som en struktur. Strukturen skilte seg fra de øvrige ansamlingene med varmepåvirket stein ved at den også hadde et kullholdig fyllskifte. Fyllmassen bestod av kompakt sand med kull og noe varmepåvirket stein omgitt av rødbrun sand. Trolig har strukturen hatt en ujevn, men rund form. Strukturen var grunn med en ujevn, flat bunn.
A5000	Steinansamling	125	65	20	Avlang	Ujevn	Ujevne	Sand grus stein noe trekull varmepåvirket stein	50	19,8	Ansamling av ubrent, men hovedsakelig skjørbrent stein. Steinene var av forskjellige typer og hadde ulike størrelse. Endel av den skjørbrente steinen var svært fragmentert. Strukturen hadde en avlang, men ujevn form og ingen fyllskifter i plan. Snittet viste at den skjørbrente steinen lå i en grunn lomme i tilknytning til en stor, ubrent stein. Den omkringliggende undergrunnen var mer grusholdig.
A200062	Steinansamling	140	120	18	Oval	Ujevn	Ujevne	Sand stein varmepåvirket stein	50	24,7	Distinkt ansamling med ubrent og skjørbrent stein av ulike typer og størrelser. Steinene var mellom 5 til 30 cm i diameter. Strukturen hadde en oval form i plan, uten synlige fyllskifter. Det lå en rekke med steiner ut fra steinansamlingen i sørøstlig retning. Disse var i hovedsak ubrente. Snittet viste at steinansamlingen var grunn, og ingen fyllskifter ble påvist. Prøvene tatt fra A200062 inneholdt ikke trekull.
A5049	Steinansamling	50	35	10	Rund	Ujevn	Ujevne	Sand stein varmepåvirket stein	50	11,5	Mindre ansamling av skjørbrent stein. Oval form. Ingen fyllskifter verken i plan eller profil.
A5058	Steinansamling	115	80	10	Rund	Ujevn	Ujevne	Sand stein noe trekull varmepåvirket stein	50	11,0	Strukturen hadde en oval form, og bestod i hovedsak av skjørbrent, men også noe ubrent stein. Steinene var av varierende størrelse og ulike steintyper. I den vestlige delen av strukturen var sanden svært kompakt, nærmest som aurhelle. Det ble ellers ikke påvist noen fyllskifter i plan eller profil. Snittet viste at også strukturen var grunn. Fyllmassen inneholdt svært lite trekull.
A2030	Steinansamling	140	80	5	Ujevn	Ujevn	Ujevne	Sand stein varmepåvirket stein	50	26,7	Ansamling av ubrent og skjørbrent stein av ulike typer og størrelse (5 til >30 cm). Strukturen hadde en uregelmessig form. I SØ var fyllmassen kompakt og grusholdig, og bestod av fragmentert skjørbrent stein, mens den NV-lige delen bestod av sand og større stein (>30 cm).
A5038	Steinansamling	65	50	5	Rund	Ujevn	Ujevne	Sand grus varmepåvirket stein	50	12,4	Liten, kompakt steinansamling med oval form og fragmentert skjørbrent stein. Ingen fyllskifter i verken plan eller profil, og jordprøvene inneholdt heller ingen trekull.
A200087	Steinstreng	300	40	-	-	-	-	-	50	-	Steinstrengen var ca. 3 meter lang og 40 cm bred. Steinene var mellom 20 til 40 cm store, og lå slik at de dannet nærmest en dobbel, parallell rekke som strakk seg fra berget i nordøst til berget i SV. Steinstrengen ble snittet samtidig som A2000, og

										det ble ikke observert nedgravninger eller fyllskifter mellom steinene.	
A200095	Steinstreng	100	25	-	-	-	-	-	50	-	Steinstrengen lå tilknytning til steinansamling A200062, og lå nærmest som en forlengelse av steinansamlingen i SØ-lig retning. Steinstrengen var ca. 1 meter lang og ca. 25 cm bred, og ikke like markant som A200062.
A2020	Avskrevet	120	50	10	Avlang	Ujevn	Ujevne	Sand stein varmepåvirket stein	50		Avlang struktur definert av stein på 8-18 cm som ligger i to parallelle linjer med 20-30 cm mellomrom. Ligger N-S-orientert i et område med mange funn. Ser ut til å ha en avslutning av stein mot S. Kan også ha vært tilfelle mot N, men her er det gravd en prøvekvadrant. Strukturen kan muligens ha vært 30 cm lenger. Alle steinene utenom en ser ut å være varmepåvirket. Strukturen hadde ikke noe synlig form i profilen. Det var noe spredt varmepåvirket stein, men ikke noe fyll som skilte seg fra undergrunnen.
A2012	Avskrevet	200	100	20	Avlang	Ujevn	Ujevne	Sand stein varmepåvirket stein	50		Avlang ansamling med skjørbrent stein. Midt i strukturen er det et område med humus, kanskje etter moderne nedgravning da det ble funnet biter av ubrent bein (ikke gammelt). Det kan også se ut som om det har stått et tre i strukturen. Det var vanskelig å definere lengde på strukturen den ikke hadde noen klart definerte grenser. Heller ikke i profilet var det mulig å se noe. Et lag med noe hardere «sammenklistret» sand kan muligens definere et varmepåvirket område. På grunn av manglende synlige spor i plan og profil ble strukturen avskrevet.
A5075	Avskrevet	200	200	-	-	-	-	Varmepåvirket stein	50		Store mengder med skjørbrent stein i fire meterruter på felt B, men steinene ligger løst i jordmassene og danner ingen nedgravd struktur. Deponert skjørbrent stein.

11.2 PRØVELISTE

Prøvenummer	Prøvetype	Kontekst	Kontekst type	Vedartsbestemt	Datert	Status
PJ200033	Jordprøve	A2000a	Grop			Analysert ved MAL, Universitetet i Umeå. Forbrukt ved analyse
PJ200036	Jordprøve	A2000b	Grop			Analysert ved MAL, Universitetet i Umeå. Forbrukt ved analyse
PJ200039	Jordprøve	A5000	Steinansamling			Analysert ved MAL, Universitetet i Umeå. Forbrukt ved analyse
PJ200051	Jordprøve	A5038	Steinansamling			Ubenyttet/ Kassert
PJ200054	Jordprøve	A5024	Grop			Analysert ved MAL, Universitetet i Umeå. Forbrukt ved analyse
PJ200057	Jordprøve	A2040	Steinsamling			Analysert ved MAL, Universitetet i Umeå
PJ200071	Jordprøve	A5058	Steinansamling			Ubenyttet/ Kassert
PJ200073	Jordprøve	A5049	Steinansamling			Ubenyttet/ Kassert
PJ200079	Jordprøve	A5011	Ildsted			Analysert ved MAL, Universitetet i Umeå. Forbrukt ved analyse
PJ200082	Jordprøve	A200062	Steinansamling			Ubenyttet/ Kassert
PK200006	Kullprøve	A2000a	Grop	Ja	Ja	Restmateriale er magasinert
PK200009	Kullprøve	A2000b	Grop	Ja	Ja	Restmateriale er magasinert
PK200012	Kullprøve	A5011	Ildsted	Ja	Ja	Restmateriale er magasinert
PK200015	Kullprøve	A2040	Steinansamling	Ja	Ja	Restmateriale er magasinert
PK200018	Kullprøve	A5000	Steinansamling	Ja	Ja	Restmateriale er magasinert
PK200020	Kullprøve	A5024	Grop	Ja	Ja	Restmateriale er magasinert
PK200023	Kullprøve	A5058	Steinansamling	Ja	Nei	Prøven er magasinert
PK200025	Kullprøve	A5049	Steinansamling	Nei	Nei	Ingen trekull påvist
PK200027	Kullprøve	A5038	Steinansamling	Nei	Nei	Ingen trekull påvist
PK200064	Kullprøve	A200062	Steinansamling	Nei	Nei	Ingen trekull påvist

11.3 TILVEKSTTEKST, C63979

C63979/1-34

Boplassfunn fra **senmesolitikum** fra ULVEVEIEN av HALLANGEN SØNDRE (59/455), FROGN K., VIKEN.

- 1) Tverregget **pilspiss** av flint. *Mål: L: 2,1 cm.*
- 2) 13 **flekker** av flint, hvorav 1 med rygg. 4 av flekkene er hele, 6 er proksimalfragmenter og 3 er distalfragmenter. 2 av flekkene har rest av cortex. *Mål: L: 1,5–2,5 cm. B: 0,8–1,1 cm.*
- 3) 171 **mikroflekker** av flint, hvorav 1 med rygg. 76 av mikroflekkene er hele, 46 er proksimalfragmenter, 29 er midtfragmenter og 20 er distalfragmenter. 1 av flekkene har rest av cortex og 18 er varmepåvirket. *Mål: L: 1,0–2,9 cm. B: 0,3–0,7 cm.*
- 4) **Avslag med retusj** av flint. *Mål: L: 3,7 cm.*
- 5) 1544 **avslag** av flint, hvorav 23 primæravslag, 14 sekundæravslag, 224 hengsel/stepavslag, 3 opprettingsavslag, 1 bipolar avslag og 1 bikonvekst avslag. 306 av avslagene har rest av cortex og 29 er varmepåvirket.
- 6) 5 **fragmenter med retusj** av flint. *Mål: Stm: 1,2–4,9 cm.*
- 7) 763 **fragmenter** av flint, hvorav 152 har rest av cortex og 113 er varmepåvirket.
- 8) 883 **splinter** av flint, hvorav 482 med slagbule og 401 uten slagbule. 49 av splintene er varmepåvirket.
- 9) 8 **kjerner** av flint, hvorav 3 mikroflekkkjerner, 1 atypisk håndtaksjerne, 3 avslagskjerner og 1 plattformkjerner. 2 av kjernene har rest av cortex. *Mål: Stm: 1,7–3,9 cm.*
- 10) 1 **kjernefragment** av flint. *Mål: L: 1,8 cm*
- 11) 1 **knoll** av flint, testet. *Mål: Stm: 4,5 cm.*
- 12) 4 **slipesteiner** av bergart. 1 av steinene er fragmentert. *Mål: Stm: 5,9–8,1 cm.*
- 13) 2 **knakkesteiner** eller knuse/redskapssteiner av bergart. *Mål: Stm: 12,3–12,7 cm. Vekt: 742–1505 gram.*
- 14) 9 **slipte avslag** av bergart. *Mål: L: 2,2–6,5 cm.*
- 15) 8 **avslag** av bergart.
- 16) 1 **slipt fragment** av bergart. *Mål: Stm: 2,8 cm.*
- 17) 3 **splinter** av bergart, hvorav 2 med slagbule og 1 uten slagbule.
- 18) 7 **slipeplater** av sandstein. Alle slipeplatene er fragmenterte. *Mål: Stm: 2,9–11,2 cm.*

- 19) 1 **fragment** av organisk materiale, trolig ryggskallet fra en blekksprut i familien Sepia. Fragmentet har to svarte prikker som kan minne om harpiks på den ene siden. *Mål: Stm: 1,1 cm.*

- 20–26) 7 **prøver, kull.**
- 20) PK200006 fra steinansamling A2000 grop B. *Vekt: 0,1 g.* Vedartsbestemt til furu (Pinus). Datert på furu til 1511 ± 31 , 439–640 calAD (2 sigma; Ua-72660). Restmaterialet er magasinert.
- 21) PK200009 fra steinansamling A2000 grop A. *Vekt: 2,4 gram.* Vedartsbestemt til furu (Pinus). Furu er datert med resultatet 2808 ± 32 , 1050–844 calBC (2 sigma; Ua-72661). Restmaterialet er magasinert.
- 22) PK200015 fra steinansamling A2040. *Vekt: 4,1 gram.* Vedartsbestemt til furu (Pinus). Furu er datert med resultatet 5930 ± 35 , 4902–4716 calBC (2 sigma; Ua-72663). Restmaterialet er magasinert.

23) PK200018 fra steinansamling A5000. *Vekt:* 0,01 gram. Vedartsbestemt til furu (Pinus). Furu er datert med resultatet 1025±31, 901–1151 calAD (2 sigma; Ua-72664). Restmaterialet er magasinert.

24) PK200012 fra ildsted A5011. *Vekt:* 3,5 gram. Vedartsbestemt til furu (Pinus). Furu er datert med resultatet 1264±31, 666–873 calAD (2 sigma; Ua-72662). Restmaterialet er magasinert.

25) PK200020 fra grop A5024. *Vekt:* 0,01 gram. Vedartsbestemt til furu (Pinus). Furu er datert med resultatet 3320±33, 1686–1507 calBC (2 sigma; Ua-72665). Restmaterialet er magasinert.

26) PK200023 fra steinansamling A5058. *Vekt:* 0,001 gram. Vedartsbestemt til furu. Ikke datert. Prøven er magasinert.

27–34) 8 **prøver, annet.** Jordkjemiprøver.

27) PJ200033 fra steinansamling grop A. Jordprøven er forbrukt ved analyse.

28) PJ200036 fra steinansamling grop B. Forbrukt ved analyse.

29) PJ200039 fra steinansamling A5000. Forbrukt ved analyse.

30) PJ200054 fra grop A5024. Forbrukt ved analyse.

31) PJ200057 fra steinansamling A2040. Forbrukt ved analyse.

32) PJ200079 fra ildsted A5011. Forbrukt ved analyse.

33) PJ200189. Referanseprøve tatt utenfor lokaliteten. Forbrukt ved analyse.

34) PJ200192. Referanseprøve tatt sør på lokaliteten. Forbrukt ved analyse.

Funnomstendighet: Arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museum utførte i perioden 18.05.2021-19.07.2021 en arkeologisk undersøkelse av steinalderlokalitet ID113523 på Hallangen i Frogn kommune, Viken fylke. Undersøkelsen ble utført på bakgrunn av søknad om etablering av fritidsbolig. Lokaliteten ble registrert i 2007 som en del av et større registreringsprosjekt i forbindelse med gråvannsanering i Frogn kommune. Lokaliteten ble påvist med tre funnførende prøvestikk med til sammen 17 flint (Amundsen 2007). Lokaliteten lå mellom 47-49 moh. på sørspissen av Nesoddlandet, i en ubyggd lomme i landskapet omgitt av veger, hytter og bergknauser. På bakgrunn av den lokale strandlinjeforskyvningskurven var lokaliteten antatt å være fra århundrene rundt 4500 f.Kr., dette tilsvarer overgangen senmesolittisk fase 3 (nøstvetfasen)-fase 4. Den arkeologiske undersøkelsen var en konvensjonell steinalderutgravning, med innledende avtorving, påfølgende rutegraving og avsluttende flateavdekking. I forbindelse med utgravningen ble det funnet 3425 steinfunn, i hovedsak av flint samt bergart og sandstein. I tillegg ble det funnet et fragment av det som trolig er ryggskallet av en blekksprut i familien Sepiida. Det ble også påvist 12 strukturer som omfatter åtte steinansamlinger, et ildsted, en grop og to steinrekker. Av disse er seks radiokarbondatert. Dateringene viser et stort spenn i tid fra senmesolitikum til vikingtid/middelalder, og ingen av dateringene overlapper. Det ble påvist tre funnkonsentrasjoner og alle strukturer lå i tilknytning til to av disse. Funnmaterialet er karakteristisk for den siste del av senmesolitikum fase 3 (nøstvetfasen), og samsvarer godt med strandlinjedateringen og den eldste C14-dateringen, ca. 4900-4700 f.Kr.

Til sammen sju trekullprøver ble analysert av Peter Hambro Mikkelsen ved Moesgaard Museum, og av disse ble seks datert ved Tandemlaboratoriet ved Universitetet i Uppsala. Johan Linderholm ved MAL, Umeå Universitet, har foretatt jordkjemiske analyser av åtte



jordprøver. Analyseresultater og kopi av analyserapportene finnes i utgravningsrapporten (Fossum 2022).

Orienteringsoppgave: Lokaliteten ligger på eiendommen Ulveveien 14, 1455 Nordre Frogn, i et hyttefelt på østsiden av Hallangstangen. Lokaliteten ligger 140 meter SSØ for krysset Tiurveien og Ulveveien. Selve lokaliteten lå på nedsiden, rett Ø for Ulveveien. Lokaliteten ligger NNØ for og ca. 585 meter i luftlinje fra tuppen på Hallangstangen.

Kartreferanse/-koordinater: Projeksjon: EU89-UTM; Sone 32, N: 6617758, Ø: 591089.

LokalitetsID: 113523.

Innberetning/litteratur:

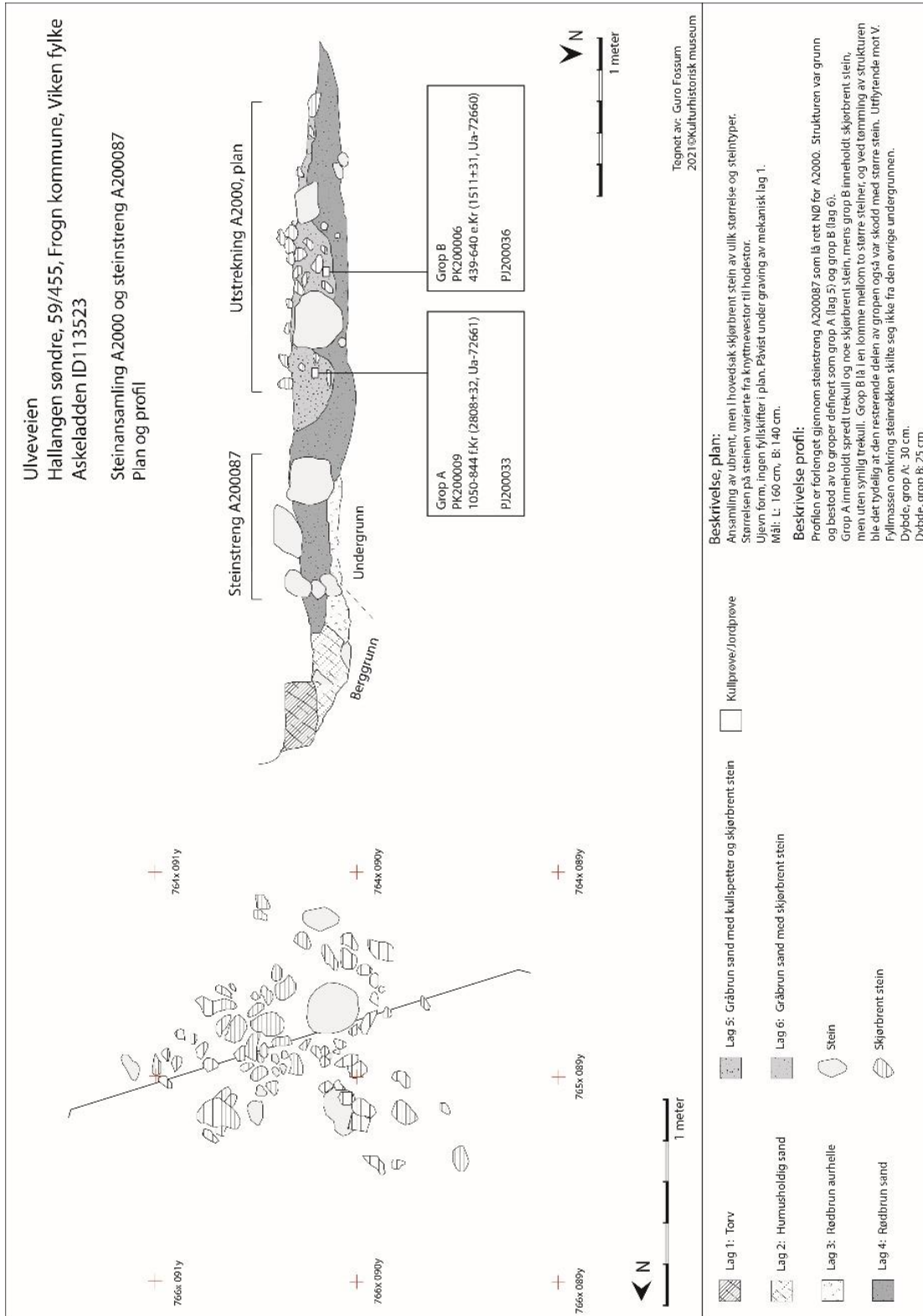
Amundsen, 2008: *Sanering av gråvann i Frogn kommune*. Rapport fra arkeologisk registrering. Akershus fylkeskommune.

Fossum, G. 2022: Ulveveien. En senmesolittisk lokalitet med ulike aktivitetssoner og strukturer samt spor fra bronsealder og jernalder. Hallangen søndre, 59/455, Frogn kommune, Viken fylke. Rapport fra arkeologisk utgravning. Kulturhistorisk museums arkiv.

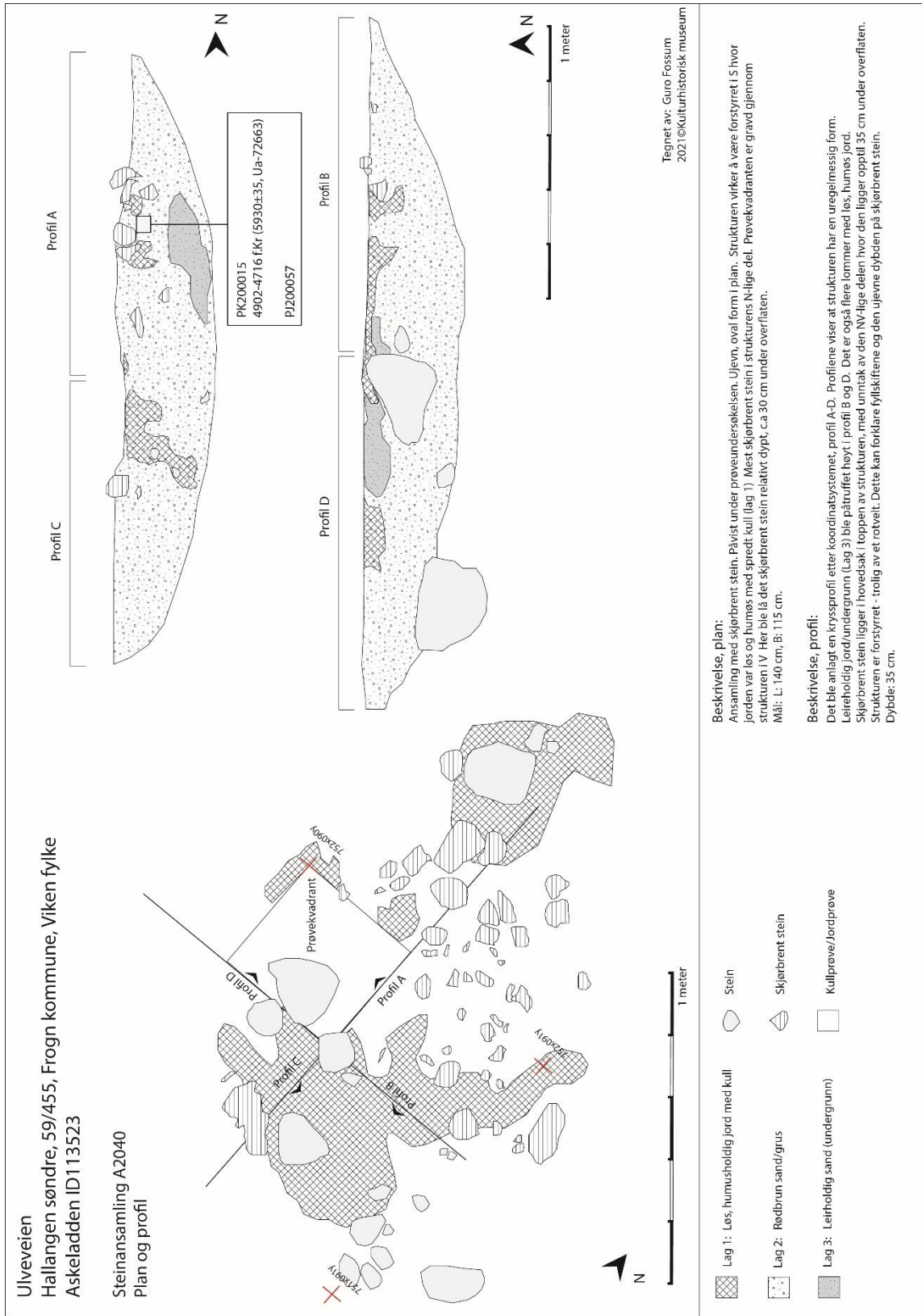
Katalogisert av: Guro Fossum.

11.4 TEGNINGER

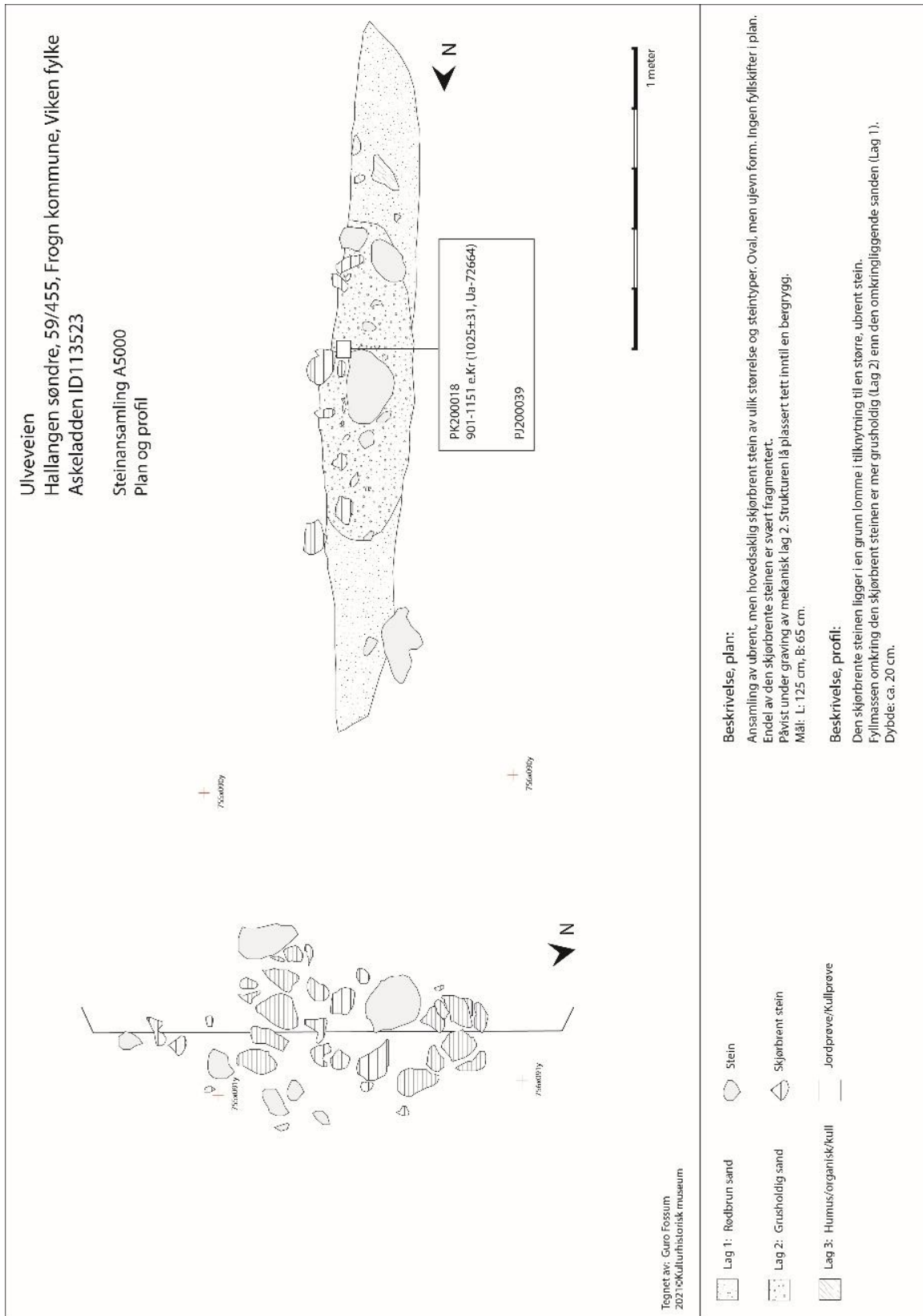
11.4.1 A2000



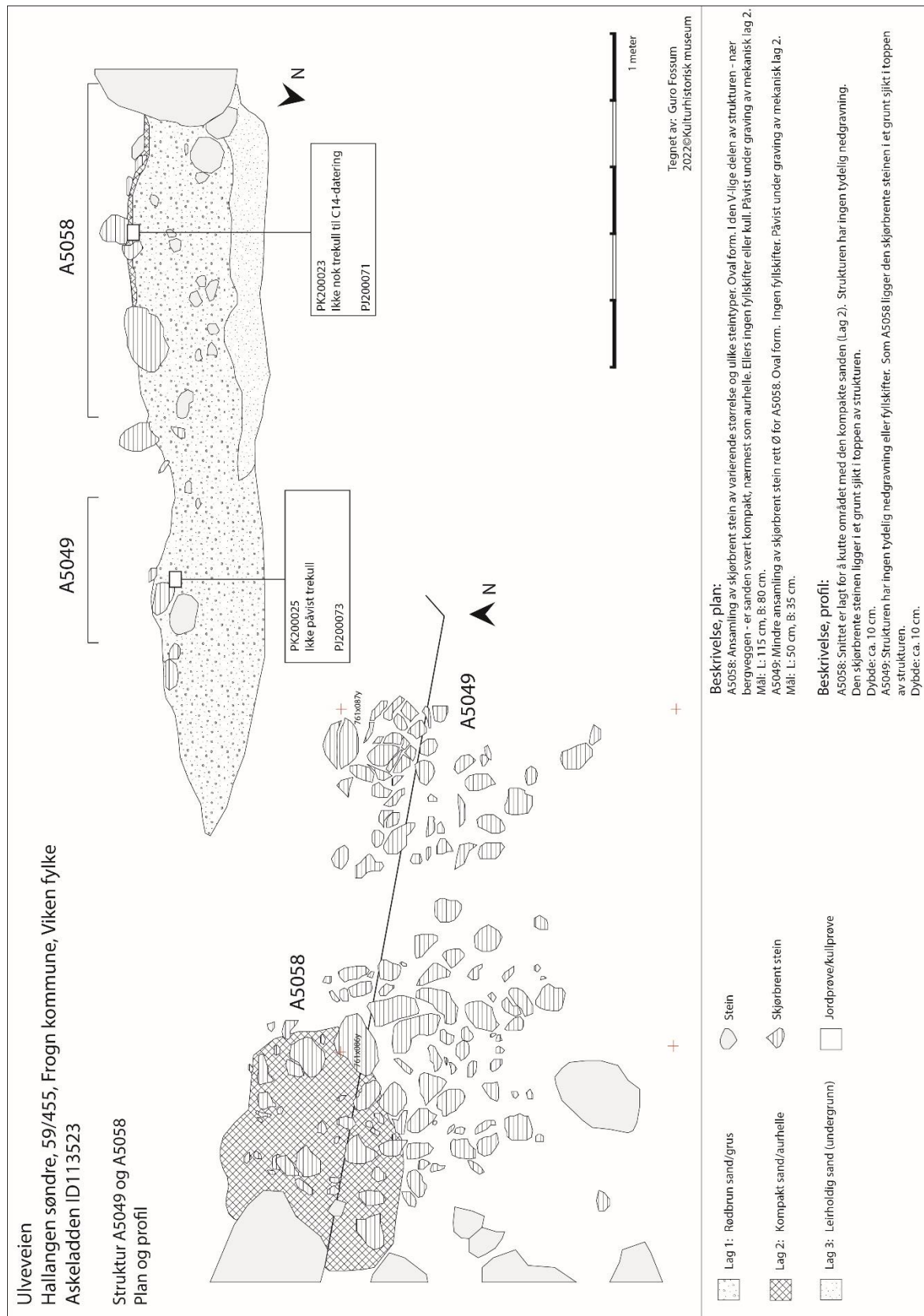
11.4.2 A2040



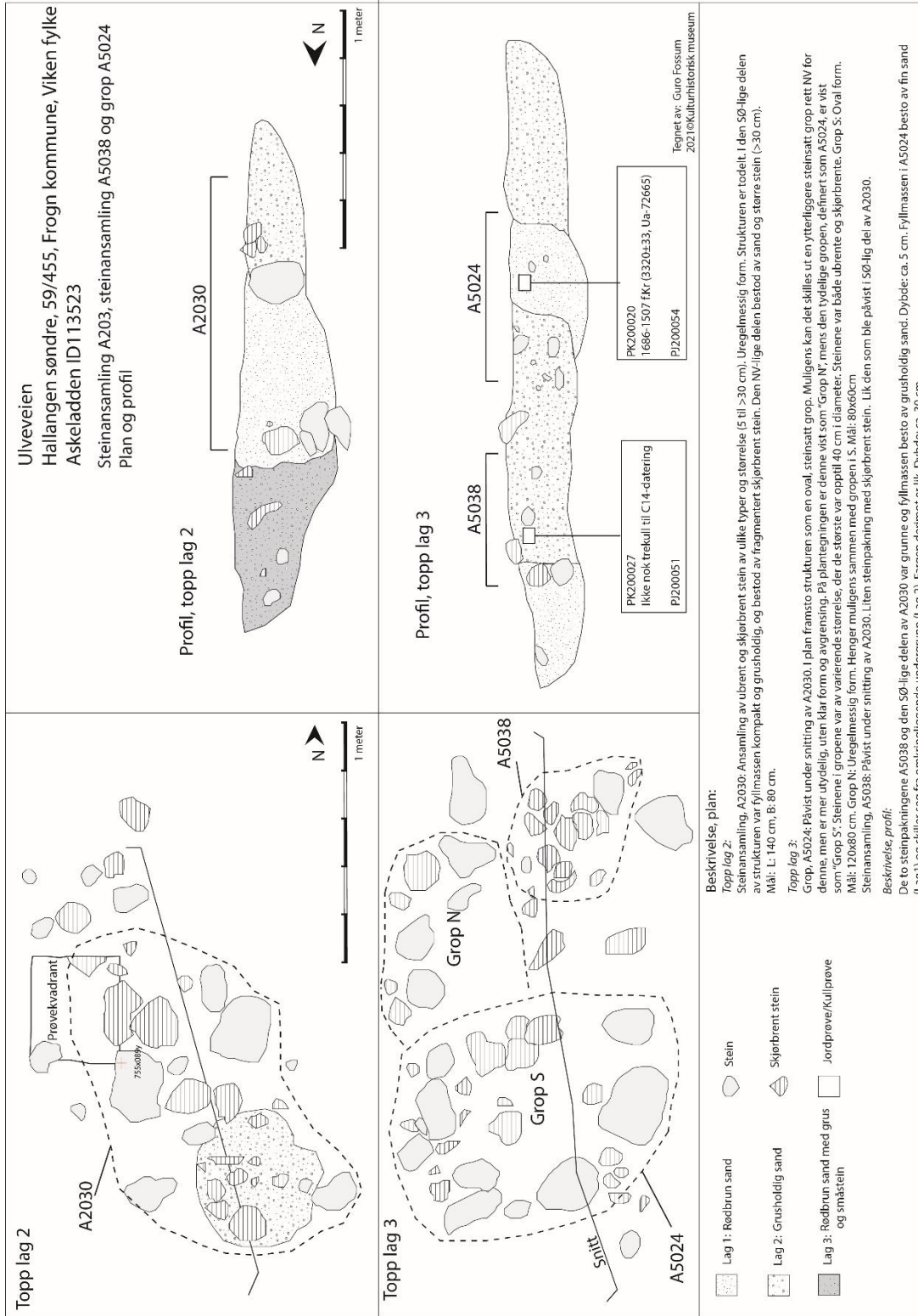
11.4.3 A5000



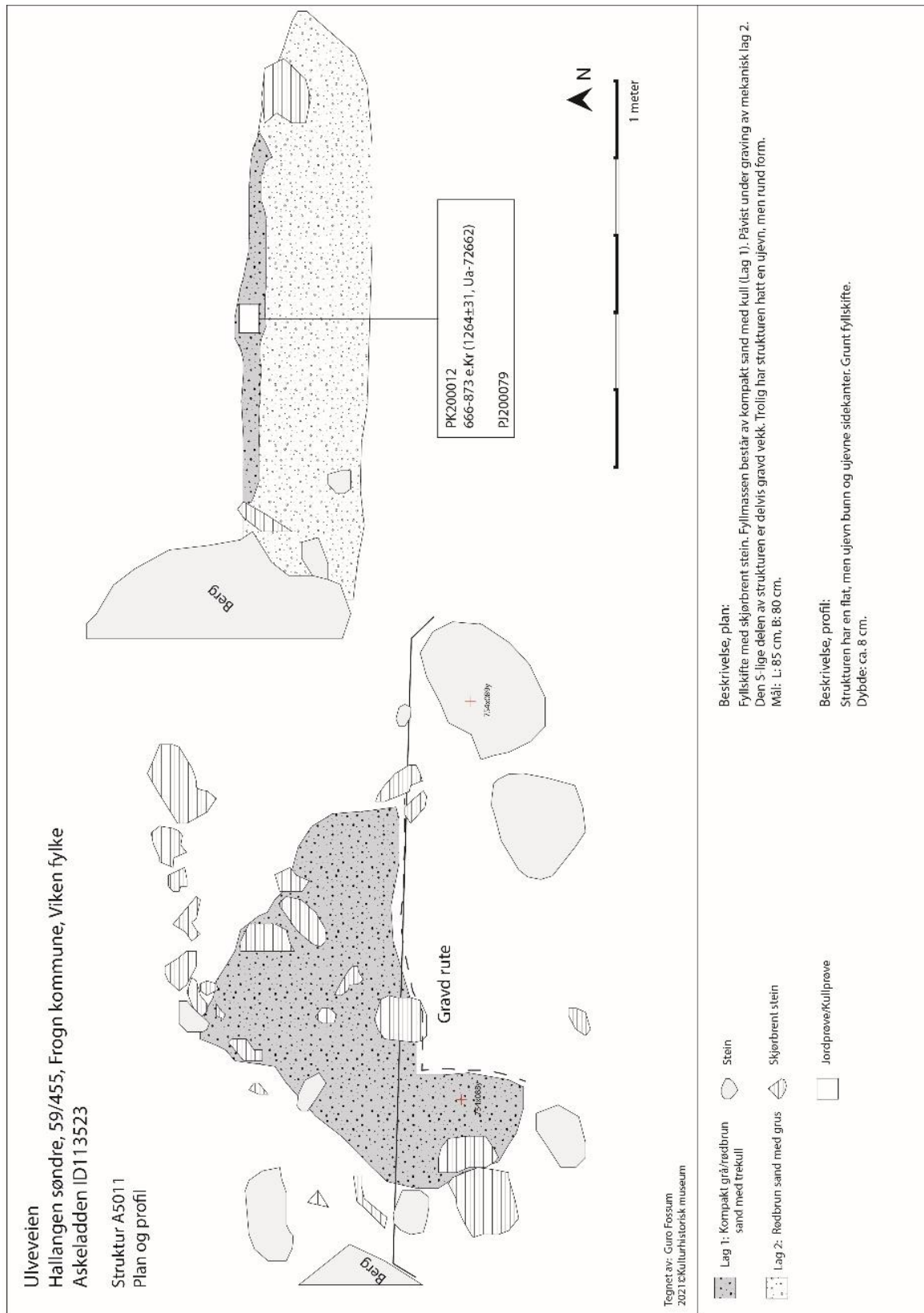
11.4.4 A5049 OG A5058



11.4.6 A2030, A5024 og A5038



11.4.7 A5011



11.5 FOTOLISTE

Filnavn	Motiv	Strukturnr/ Objektnr	Sett mot	Fotograf	Opptaksdato
Cf53959_0001.JPG	Oversiktsbilde før avtorving		Nord	Guro Fossum	18.05.2021
Cf53959_0002.JPG	Oversiktsbilde før avtorving		Nord	Guro Fossum	18.05.2021
Cf53959_0003.JPG	Oversiktsbilde før avtorving		Nord	Guro Fossum	18.05.2021
Cf53959_0004.JPG	Oversiktsbilde før avtorving		Sørøst	Guro Fossum	18.05.2021
Cf53959_0009.JPG	Oversiktsbilde før avtorving		Sørvest	Guro Fossum	18.05.2021
Cf53959_0014.JPG	Oversiktsbilde før avtorving		Nordvest	Guro Fossum	18.05.2021
Cf53959_0018.JPG	Lokaliteten under avtorving. Christina Fredrikke Danielsen går med maskin.		Nord	Guro Fossum	20.05.2021
Cf53959_0021.JPG	Lokaliteten etter avtorving		Nord	Guro Fossum	20.05.2021
Cf53959_0025.JPG	Øverste del av lokaliteten etter avtorving		Nordøst	Guro Fossum	20.05.2021
Cf53959_0026.JPG	Midterste del av lokaliteten etter avtorving		Nordøst	Guro Fossum	20.05.2021
Cf53959_0027.JPG	Midterste del av lokaliteten etter avtorving		Nordøst	Guro Fossum	20.05.2021
Cf53959_0028.JPG	Nederste del av lokaliteten etter avtorving		Sørøst	Guro Fossum	20.05.2021
Cf53959_0029.JPG	Nederste del av lokaliteten etter avtorving		Sørøst	Guro Fossum	20.05.2021
Cf53959_0033.JPG	Magne Samdal og Fredrikke Danielsen setter ut koordinatsystem		Nordøst	Guro Fossum	21.05.2021
Cf53959_0036.JPG	Magne Samdal opererer drone		Nord	Guro Fossum	21.05.2021
Cf53959_0042.JPG	Fredrikke Danielsen og Ronny Kvarnsnes snekrer såldestasjon			Guro Fossum	26.05.2021
Cf53959_0044.JPG	Lokalitetet etter den innledende undersøkelsen		Nordøst	Guro Fossum	02.06.2021
Cf53959_0054.JPG	Arbeidsbilde/oversiktsbilde, graving av lag 1		Nord	Guro Fossum	09.06.2021
Cf53959_0059.JPG	Magnus Nilsson Holen graver lag 1 på felt B. Rundt de store steinene ble det funnet en liten konsentrasjon med flint		Nordøst	Guro Fossum	09.06.2021
Cf53959_0061.JPG	Oversiktsbilder, graving av lag 1		Nord	Guro Fossum	09.06.2021
Cf53959_0066.JPG	Oversiktsbilde, graving av lag 1		Sør	Guro Fossum	09.06.2021
Cf53959_0071.JPG	Oversiktsbilde, graving av lag 1		Nordvest	Guro Fossum	10.06.2021
Cf53959_0072.JPG	Oversiktbilde, øverst del av lokaliteten		Nordøst	Guro Fossum	10.06.2021
Cf53959_0073.JPG	Oversiktsbilde, midtre del av lokaliteten. A2040 sentralt i bildet		Nordøst	Guro Fossum	10.06.2021
Cf53959_0074.JPG	Oversiktsbilde, nederste del av lokaliteten		Sørøst	Guro Fossum	10.06.2021

Cf53959_0075.JPG	Oversiktbilde, øverst del av lokaliteten		Sør	Guro Fossum	10.06.2021
Cf53959_0079.JPG	Profil i kvadrant 751x090y	A2040	Vest	Fredrikke Danielsen	17.06.2021
Cf53959_0080.JPG	Profil i kvadrant 751x090y	A2040	Vest	Fredrikke Danielsen	17.06.2021
Cf53959_0081.JPG	Profil i kvadrant 751x090y	A2040	Vest	Fredrikke Danielsen	17.06.2021
Cf53959_0085.JPG	Profil i kvadrant 755x088y	A2030	Øst	Fredrikke Danielsen	17.06.2021
Cf53959_0086.JPG	Profil i kvadrant 755x088y	A2030	Øst	Fredrikke Danielsen	17.06.2021
Cf53959_0087.JPG	Profil i kvadrant 755x088y	A2030	Øst	Fredrikke Danielsen	17.06.2021
Cf53959_0102.JPG	Topp lag 2, felt B		Nord	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0106.JPG	Topp lag 2, felt B		Sør	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0117.JPG	Topp lag 2, øvre del av felt A		Sør	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0123.JPG	Topp lag 2, nedre del av felt A		Sør	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0127.JPG	Topp lag 2, felt B og nedre del av felt A		Sør	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0131.JPG	Topp lag 2, felt B og nedre del av felt A		Nord	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0133.JPG	Topp lag 2, felt A og B		Nord	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0135.JPG	Arbeidsbilde. Feltnmannskapet, sett fra luften, gjennom drivhuset			Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0141.JPG	Arbeidsbilde. Feltnmannskapet, sett fra luften			Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0146.JPG	Topp lag 2, midtre og øvre del av felt A		Nordvest	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0147.JPG	Topp lag 2, midtre og nedre del av felt A		vest	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0149.JPG	Topp lag 2, midtre og nedre del av felt A		Sørvest	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0152.JPG	Topp lag 2, øvre del av felt A		Øst	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0166.JPG	Topp lag 2, øvre del av felt A. A2000 med steinrekke til høyre i bilde	A2000	Nord	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0172.JPG	A2012, plan (avskrevet)	A2012	Vest	Fredrikke Danielsen	22.06.2021
Cf53959_0175.JPG	Ronny Kvarsnes graver på øvre del av felt A		Nordvest	Fredrikke Danielsen	22.06.2021
Cf53959_0182.JPG	A2000, plan	A2000	Nordvest	Fredrikke Danielsen	22.06.2021
Cf53959_0187.JPG	A2040, plan	A2040	Sørvest	Fredrikke Danielsen	23.06.2021
Cf53959_0188.JPG	A2040, plan	A2040	Sørvest	Fredrikke Danielsen	23.06.2021
Cf53959_0191.JPG	A2020, plan (avskrevet)	A2020	Vest	Fredrikke Danielsen	23.06.2021
Cf53959_0202.JPG	A2030, plan (topp lag 2)	A2030	Sørøst	Fredrikke Danielsen	23.06.2021
Cf53959_0204.JPG	A2030, plan (topp lag 2)	A2030	Sørøst	Fredrikke Danielsen	23.06.2021
Cf53959_0208.JPG	A2000 og A200087, topp lag 2	A2000, A200087	Nord	Guro Fossum	24.06.2021

Cf53959_0212.JPG	A2000 og A200087, topp lag 2	A2000, A200087	Vest	Guro Fossum	24.06.2021
Cf53959_0214.JPG	Oversiktsbilde/arbeidsbilde, øvre del av lokaliteten. Ronny Kvarsnes graver i lag 2		Sør	Guro Fossum	24.06.2021
Cf53959_0215.JPG	Oversiktsbilde/arbeidsbilde, øvre del av lokaliteten. Ronny Kvarsnes graver i lag 2		Sør	Guro Fossum	24.06.2021
Cf53959_0217.JPG	A2000 og A200087, topp lag 2	A2000, A200087	Nord- nordøst	Guro Fossum	24.06.2021
Cf53959_0220.JPG	Arbeidsbilder fra øvre del av felt A - sett fra luften. Graving av lag 2 og snitting av strukturer			Guro Fossum	24.06.2021
Cf53959_0223.JPG	Arbeidsbilde. Magnus Nilsson Holen og Ronny Kvarnes diskuterer ved såldet			Guro Fossum	24.06.2021
Cf53959_0229.JPG	Arbeidsbilde. Magnus Nilsson Holen og Ronny Kvarnes diskuterer ved såldet			Guro Fossum	24.06.2021
Cf53959_0233.JPG	Arbeidsbilde. Christina Fredrikke Danielsen, Magnus Nilsson Holen og Ronny Kvarnes sålder			Guro Fossum	24.06.2021
Cf53959_0235.JPG	Utsikt sørover mot Drøbaksundet		Sør	Guro Fossum	24.06.2021
Cf53959_0243.JPG	A2020, profil (avskrevet)	A2020	Vest	Fredrikke Danielsen	24.06.2021
Cf53959_0248.JPG	A2012, profil (avskrevet)	A2012	Vest	Fredrikke Danielsen	25.06.2021
Cf53959_0256.JPG	Topp lag 3, felt B		Øst	Guro Fossum	28.06.2021
Cf53959_0262.JPG	Topp lag 3, felt B med skjorbrent stein		Øst	Guro Fossum	28.06.2021
Cf53959_0266.JPG	A2030, profil	A2030	Øst	Fredrikke Danielsen	28.06.2021
Cf53959_0274.JPG	A5011, plan	A5011	Nord	Fredrikke Danielsen	01.07.2021
Cf53959_0279.JPG	A5011, plan	A5011	Nord	Fredrikke Danielsen	01.07.2021
Cf53959_0288.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0289.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0290.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0291.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0292.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0293.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0294.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0295.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0296.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0297.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0298.JPG	A2000, profil	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0301.JPG	Arbeidsbilde. Fredrikke Danielsen vanner og			Guro Fossum	01.07.2021

	dokumenterer A2030/A5024/A5038				
Cf53959_0303.JPG	Arbeidsbilde. Magnus Nilsson Holen graver fram A5058 og A5049			Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0308.JPG	A2030, A5024, A5038, plan	A2030, A5024, A5038	Sørvest	Fredrikke Danielsen	01.07.2021
Cf53959_0313.JPG	Arbeidsbilde. Fredrikke Danielsen og Ronny Kvarsnes betrakter A2030/A5024/A5038			Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0316.JPG	A5000, plan	A5000	Sør	Magnus Nilsson Holen	01.07.2021
Cf53959_0319.JPG	A2000 grop B etter tømning	A2000	Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0322.JPG	A2040, under snitting. Topp lag 3 i halve snittet	A2040	Nord	Guro Fossum	02.07.2021
Cf53959_0323.JPG	A2030, A5024, A5038, profil	A2030, A5024, A5038	Øst	Fredrikke Danielsen	02.07.2021
Cf53959_0325.JPG	A2030, A5024, A5038, profil	A2030, A5024, A5039	Øst	Fredrikke Danielsen	02.07.2021
Cf53959_0326.JPG	A2030, A5024, A5038, profil	A2030, A5024, A5040	Øst	Fredrikke Danielsen	02.07.2021
Cf53959_0327.JPG	A2030, A5024, A5038, profil	A2030, A5024, A5041	Øst	Fredrikke Danielsen	02.07.2021
Cf53959_0328.JPG	A2030, A5024, A5038, profil	A2030, A5024, A5042	Øst	Fredrikke Danielsen	02.07.2021
Cf53959_0329.JPG	A2030, A5024, A5038, profil	A2030, A5024, A5043	Øst	Fredrikke Danielsen	02.07.2021
Cf53959_0330.JPG	A2030, A5024, A5038, profil	A2030, A5024, A5044	Øst	Fredrikke Danielsen	02.07.2021
Cf53959_0344.JPG	A2040, under snitting. Topp lag 4 i halve snittet	A2040	Nord	Guro Fossum	02.07.2021
Cf53959_0345.JPG	Arbeidsbilde. Fredrikke Danielsen vanner A5058 og A5049 før dokumentasjon	A5058, A5049	Nord	Guro Fossum	02.07.2021
Cf53959_0351.JPG	A5058 og A5049, plan	A5058, A5049	Sør	Guro Fossum	02.07.2021
Cf53959_0355.JPG	Arbeidsbilde, felt A. Snitting av strukturer og rutegravning			Guro Fossum	02.07.2021
Cf53959_0364.JPG	A5000, profil	A5000	Øst	Magnus Nilsson Holen	02.07.2021
Cf53959_0366.JPG	A5011, profil	A5011	Nord	Fredrikke Danielsen	02.07.2021
Cf53959_0369.JPG	A2040, profil mot øst	A2040	Øst	Guro Fossum	02.07.2021
Cf53959_0370.JPG	A2040, profil mot sør	A2040	Sør	Guro Fossum	02.07.2021
Cf53959_0371.JPG	A2040, profil mot vest	A2040	Vest	Guro Fossum	02.07.2021
Cf53959_0372.JPG	A2040, profil mot nord	A2040	Nord	Guro Fossum	02.07.2021
Cf53959_0378.JPG	Topp lag 3, felt A		Sør	Fredrikke Danielsen	05.07.2021

Cf53959_0383.JPG	Topp lag 3, midtre del av felt A. Etter snitting		Sør	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0391.JPG	A5058 og A5049, plan	A5058 og A5049	Nord	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0395.JPG	A5058 og A5049, profil	A5058 og A5049	Sør	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0397.JPG	A5058 og A5049, profil	A5058 og A5049	Sør	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0398.JPG	A5058 og A5049, profil	A5058 og A5049	Sør	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0399.JPG	A5058 og A5049, profil	A5058 og A5049	Sør	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0407.JPG	Arbeidsbilde. A200062 og A200095 graves fram	A200062 og A200095	Nordvest	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0409.JPG	Ronny Kvarsnes graver frem A200062 og A200095 i lag 3	A200062 og A200095	Nord	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0410.JPG	Detalj fra steinstreng A200095	A200095	Nord	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0412.JPG	A200062, plan	A200062	Nord	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0417.JPG	A200062, plan	A200062	Nord	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0420.JPG	A200062 med omkringliggende område	A200062 og A200096	Nord	Fredrikke Danielsen	05.07.2021
Cf53959_0422.JPG	Lokaliteten under flateavdekking. Ronny Kvarsnes går med maskin.		Nordøst	Fredrikke Danielsen	06.07.2021
Cf53959_0426.JPG	Lokaliteten under flateavdekking. Ronny Kvarsnes går med maskin.		Nord	Fredrikke Danielsen	06.07.2021
Cf53959_0430.JPG	Lokaliteten under flateavdekking		Nord	Fredrikke Danielsen	06.07.2021
Cf53959_0438.JPG	Løsfunn fra avdekkingen			Fredrikke Danielsen	06.07.2021
Cf53959_0445.JPG	A200062, profil	A200062	Vest	Fredrikke Danielsen	06.07.2021
Cf53959_0447.JPG	Arbeidsbilde. Dokumentasjon av A200062		Vest	Fredrikke Danielsen	06.07.2021
Cf53959_0455.JPG	Store jordmasser bak såldestasjonen		Nordøst	Fredrikke Danielsen	06.07.2021
Cf53959_0463.JPG	Lokaliteten etter at jordmasser er lagt tilbake			Fredrikke Danielsen	06.07.2021
Cf53959_0464.JPG	Lokaliteten under flateavdekking. Christina Fredrikke Danielsen går med maskin		Sør	Guro Fossum	19.05.2021
Cf53959_0465.JPG	Lokaliteten under flateavdekking		Nord	Guro Fossum	20.05.2021
Cf53959_0466.JPG	Arbeidsbilde. Fredrikke Danielsen og Ronny Kvarsnes snekker såldestasjon			Guro Fossum	25.05.2021
Cf53959_0467.JPG	Oversiktsbilde av lokaliteten under prøveundersøkelsen		Nord	Guro Fossum	02.06.2021
Cf53959_0468.JPG	Oversiktsbilde av nedre del av lokaliteten		Sør	Guro Fossum	02.06.2021
Cf53959_0469.JPG	Arbeidsbilde. Ronny Kvarsnes graver ruter på den nordlige delen av lokaliteten			Guro Fossum	02.06.2021
Cf53959_0470.JPG	Oversiktsbilder av lokaliteten. Mot Hallangspollen		Nord	Guro Fossum	03.06.2021
Cf53959_0471.JPG	Arbeidsbilde. Christina Fredrikke Danielsen graver			Guro Fossum	04.06.2021

Cf53959_0472.JPG	Arbeidsbilde/oversiktsbilde. Mot Hallangspollen		Nord	Guro Fossum	04.06.2021
Cf53959_0473.JPG	Flintavslag fra felt B			Guro Fossum	07.06.2021
Cf53959_0474.JPG	Arbeidsbilde. Christina Fredrikke Danielsen graver			Guro Fossum	07.06.2021
Cf53959_0475.JPG	Arbeidsbilde/oversiktsbilde. Mot Hallangspollen		Nord	Guro Fossum	07.06.2021
Cf53959_0476.JPG	Arbeidsbilde/oversiktsbilde		Nord	Guro Fossum	07.06.2021
Cf53959_0477.JPG	Slipeplate			Guro Fossum	07.06.2021
Cf53959_0478.JPG	Mye røtter i ruta			Guro Fossum	07.06.2021
Cf53959_0479.JPG	Feltmannskapet henger ved drivhuset			Guro Fossum	09.06.2021
Cf53959_0480.JPG	Deler av A2000	A2000	Nordvest	Guro Fossum	09.06.2021
Cf53959_0481.JPG	Arbeidsbilde/oversiktsbilde		Nord	Guro Fossum	09.06.2021
Cf53959_0482.JPG	Ronny Kvarsnes med buksene nede i pausa			Guro Fossum	14.06.2021
Cf53959_0483.JPG	Stormfullt vær på lokaliteten		Nordøst	Guro Fossum	14.06.2021
Cf53959_0484.JPG	Stormfullt vær på lokaliteten		Nordøst	Guro Fossum	14.06.2021
Cf53959_0485.JPG	Magnus Nilsson Holen graver på felt B		Øst	Guro Fossum	14.06.2021
Cf53959_0486.JPG	Oversiktsbilde/arbeidsbilde. Mot Hallangspollen		Nord	Guro Fossum	18.06.2021
Cf53959_0487.JPG	Oversiktsbilde/arbeidsbilde. Øvre del av lokaliteten		Nordøst	Guro Fossum	18.06.2021
Cf53959_0488.JPG	Fredrikke Danielsen renser opp A2000	A2000	Øst	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0489.JPG	Fredrikke Danielsen renser opp A2000	A2000	Øst	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0490.JPG	Fredrikke Danielsen renser opp A2000	A2000	Øst	Guro Fossum	22.06.2021
Cf53959_0491.JPG	Slipestein			Guro Fossum	28.06.2021
Cf53959_0492.JPG	Ronny Kvarsnes graver frem A5038		Øst	Guro Fossum	29.06.2021
Cf53959_0493.JPG	Skjørbrent stein på felt B		Øst	Guro Fossum	29.06.2021
Cf53959_0494.JPG	Arbeidsbilde. Fjerning av såldemasser			Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0495.JPG	Arbeidsbilde. Fjerning av såldemasser			Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0496.JPG	A2000, profil		Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0497.JPG	A2000, profil		Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0498.JPG	A2000, profil		Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0499.JPG	A2000, profil		Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0500.JPG	A2000, profil		Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0501.JPG	A2000, profil		Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0502.JPG	A2000, profil		Sør	Guro Fossum	01.07.2021

Cf53959_0503.JPG	A2000, profil		Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0504.JPG	A2000, profil		Sør	Guro Fossum	01.07.2021
Cf53959_0505.jpg	Funnfoto. Tverrpil			Guro Fossum	27.10.2022
Cf53959_0506.jpg	Funnfoto. Mikroflekker			Guro Fossum	27.10.2022
Cf53959_0507.jpg	Funnfoto. Kjerner			Guro Fossum	27.10.2022
Cf53959_0508.jpg	Funnfoto. Slipstein			Guro Fossum	27.10.2022
Cf53959_0509.jpg	Oversiktskart. Regionalt			Guro Fossum	25.03.2022
Cf53959_0510.jpg	Oversiktskart. Lokalt			Guro Fossum	25.03.2022
Cf53959_0511.jpg	Tin-modell. Strandlinjekart som viser beliggenheten til lokaliteten når vannstanden er satt 46 meter over dagens havnivå. Regionaltopografi			Guro Fossum	25.03.2022
Cf53959_0512.jpg	Tin-modell. Strandlinjekart som viser beliggenheten til lokaliteten når vannstanden er satt 46 meter over dagens havnivå. Lokaltopografi			Guro Fossum	25.03.2022
Cf53959_0513.jpg	Kartillustrasjon. Oversikt over utgravningsfeltene på Ulveveien			Guro Fossum	15.10.2022
Cf53959_0514.jpg	Kartillustrasjon. Arkeologiske strukturer som ble påvist under utgravningen på Ulveveien			Guro Fossum	15.10.2022
Cf53959_0515.jpg	Kartillustrasjon. Generelle funnspredning på Ulveveien og hvordan funnene lå i forhold til påviste strukturer og stein (topp lag 2). Tre områder skiller seg ut med høyere funntetthet, K1, K2 og K3			Guro Fossum	15.10.2022
Cf53959_0516.jpg	Kartillustrasjon. Spredningen av ulike råstofftyper på Ulveveien. Flint forekommer i alle funnkonsentrasjonene, mens bergart og sandstein i hovedsak ble funnet i K2			Guro Fossum	15.10.2022
Cf53959_0517.jpg	Kartillustrasjon. Oversikt over hvor ulike redskapstypene på Ulveveien ble funnet. Majoriteten av redskapene ble funnet i K2. I K1 ble det utelukkende funnet retusjerte artefakter			Guro Fossum	15.10.2022
Cf53959_0518.jpg	Kartillustrasjon. Spredning av flekker, mikroflekker og ulike kjernetyper			Guro Fossum	15.10.2022
Cf53959_0519.jpg	Kartillustrasjon. Spredning av hvitbrent, krakelert flint og varmpåvirket stein (kg) fra rutegravningen. Varmepåvirket stein fra strukturene er ikke med i framstillingen			Guro Fossum	15.10.2022
Cf53959_0520.jpg	Tegning A2000			Guro Fossum	15.08.2021

Cf53959_0521.jpg	Tegning A2040			Guro Fossum	15.08.2021
Cf53959_0522.jpg	Tegning A5000			Guro Fossum	15.08.2021
Cf53959_0523.jpg	Tegning A5049 og A5058			Guro Fossum	15.08.2021
Cf53959_0524.jpg	Tegning A200062 og A200095			Guro Fossum	15.08.2021
Cf53959_0525.jpg	Tegning A2030, A5024, A5038			Guro Fossum	15.08.2021
Cf53959_0526.jpg	Tegning A5011			Guro Fossum	15.08.2021
Cf53959_0527.JPG	Dronefoto			Magne Samdal	21.05.2021
Cf53959_0528.JPG	Dronefoto			Magne Samdal	21.05.2021
Cf53959_0529.JPG	Dronefoto			Magne Samdal	21.05.2021
Cf53959_0530.JPG	Dronefilm av utgravningsfeltet			Magne Samdal	21.05.2021

11.6 ANALYSERESULTATER

11.6.1 VEDANATOMISK ANALYSE V/PETER HAMBRO MIKKELSEN, MOESGAARD MUSEUM



Afdeling for Konservering og Naturvidenskab

Rapport vedr. detaljeret vedanatomisk analyse af 7 prøver fra KHM 2020/6834, prosjektkode: 113523, Ulveveien, Frogn kommune, Viken fylke (FHM 4296/3694)

Dato 11.01.2022

Metode

De udvalgte træstykker identificeres under anvendelse af henholdsvis stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Der udplukkes tilfældigt 10 stykker pr. prøve til analyse, hvor dette er muligt. Herefter gennemses prøven, for at der kan dannes et generelt overblik over arts-sammensætningen. Der er udtaget en egnet ¹⁴C-prøve fra hvert prøvenummer, og denne er anbragt i en plastik-tut i en nummereret plastikpose. Alle ¹⁴C-prøverne er efter aftale med arkæolog sendt direkte til datering på dateringslaboratorium. De øvrige 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 Hambro Mikkelsen.

Vedr. udtagelse af prøver til ¹⁴C

Egenalderen på et stykke trækul udtaget til kulstof-14 datering er den alder det pågældende stykke trækul skønnes at have i forhold til træets fældningstidspunkt (Loftsgarde *et al* 2013). Alderen bedømmes ud fra årringsbredde og årringens krumning og afstand til bark. Hertil kommer et generelt kendskab til den pågældende træarts normale livscyklus og veddets bestandighed. Bedømmelsen er subjektiv, særligt når det gælder stammeved. At der i dette tilfælde mangler bark på flere af de udtagne stykker kan have betydning for ¹⁴C-dateringen.

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 Hålsingland, 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. Det er som hovedregel særdeles velegnet at udtage yngre grenved og kviste til datering, hvis dette er muligt. Hvis der ikke findes løvtræ i en prøve, udtages nåletræ til ¹⁴C datering. For gran og furu (nåletræer) undgår vi dog

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab | Moesgaard Museum | Moesgaard Allé 20 | DK 8270 Højbjerg
Konservering tlf.: 87 39 40 40 | Naturvidenskab tlf.: 87 39 40 41 | Peter Hambro Mikkelsen tlf.: 87 39 40 24

ofte at uttage kviste og yngre grenved, da kviste / små grene for disse træsarter kan forekomme at være overvoksede af en anden gren eller stamme, og derved repræsentere en langt ældre livsfase i træet end umiddelbart antaget. Men uttagelserne beror altid på en individuel vurdering af trækullet fra prøve til prøve med henblik på at uttage det bedst egnede trækulstykke til datering.

Undersøgelsen

I det følgende gennemgås prøverne. Prøverne er opført i samme numeriske orden som i dataarket.

Trædel – om der er tale om stamme, gren, kvist – vil kun fremgå af oplysninger for de prøver, hvor dette ses tydeligt af årringskrumning. Langt størstedelen af trækulstykkerne er så små, at det ikke er muligt at vurdere hvilken del af træet, der er tale om – og dette er derfor ikke angivet nærmere.

PK200006, fra A2000 (Steinpakning Med Skjorbrent Stein Og To Nedgravde Groper): Prøven indeholder ca. 20 små stykker trækul. Max. str. 0,7x0,7x0,5 cm. Trækullet fremstår altovervejende dårligt bevaret og meget fragmenteret.

Pinus, furu: 6 stk. (Stykkerne er med trykved og sandsynligvis grenved).

Indet. Trækul: 4 stk.

PK200009, fra A2000 (Steinpakning Med Skjorbrent Stein Og To Nedgravde Groper): Prøven indeholder ca. 100 små stykker trækul. Max. str. 1,9x0,9x0,7 cm. Trækulsstykkerne er beskidte og med få recente brud. Trækullet fremstår altovervejende godt bevaret.

Pinus, furu: 10 stk. (Stykkerne er med trykved og sandsynligvis grenved)

PK200012, fra A5011 (Ildsted): Prøven indeholder ca. 100 små stykker trækul. Max. str. 1,4x0,7x0,4 cm. Trækulsstykkerne er beskidte og med få recente brud. Trækullet fremstår altovervejende godt bevaret.

Pinus, furu: 10 stk.

PK200015, fra A2040 (Steinpakning Med Skjorbrent Stein): Prøven indeholder ca. 80 små stykker trækul. Max. str. 1,2x0,9x0,8 cm. Trækulsstykkerne er beskidte og med få recente brud. Trækullet fremstår altovervejende godt bevaret.

Pinus, furu: 10 stk. (Stykkerne er med trykved og sandsynligvis grenved)

PK200018, fra A5000 (Steinpakning Med Skjorbrent Stein): Prøven indeholder fire meget små stykker trækul. Max. str. 0,9x0,3x0,3 cm. Et trækulsstykke fremstår "slaggeagtigt" og er muligvis et barkfragment. Trækullet fremstår ellers altovervejende godt bevaret.

Pinus, furu: 3 stk.

Indet. cf. bark: 1 stk. (Stykket er forlagret og muligvis bark)

PK200020, fra A5024 (Grop): Prøven indeholder syv meget små stykker trækul. Max. str. 0,4x0,3x0,3 cm. Trækullet er meget småt fragmenteret og vanskeligt at håndtere.

Pinus, furu: 4 stk.

Indet. Trækul: 3 stk.

PK200023, fra A5058 (Steinpakning Med Skjorbrent Stein): Prøven indeholder ét meget lille stykke trækul. Max. str. 0,2x0,1x0,1 cm. Stykket er ikke stort nok til ¹⁴C-datering. I prøven er også observeret et lille stykke uforkullet, sandsynligvis recent, træ.

Pinus, furu: 1 stk. (Stykket er for lille til ¹⁴C-datering)

Kommentarer til undersøgelsen

Af tabel 1 fremgår fordelingen af træarterne i de syv prøver fra undersøgelsen ved Ulveveien. Der er i alt analyseret 51 stykker trækul og ét stykke muligt bark. Det har ikke været muligt at analysere 10 stykker i tre prøver.

Der er med sikkerhed identificeret én nåletræsart: *Pinus sp.*, furu. Flere trækulstykker er så dårligt bevarede, at artsbestemmelse er vanskelig eller ikke mulig, hvilket er angivet med 'cf.' eller fremgår af betegnelsen 'Indet.'.

Prøvenr.	StrukturID	Kontekst	Pinus, furu	Indet, Trækul	Indet, bark	Antal stykker I alt pr. prøve	Antal træarter pr. prøve
PK200006	A2000	Steinpakning Med Skjorbrent Stein Og To Nedgravde Groper	6	4		10	1 OBS!
PK200009	A2000	Steinpakning Med Skjorbrent Stein Og To Nedgravde Groper	10			10	1
PK200012	A5011	Ildsted	10			10	1
PK200015	A2040	Steinpakning Med Skjorbrent Stein	10			10	1
PK200018	A5000	Steinpakning Med Skjorbrent Stein	3		1	4	1 OBS!
PK200020	A5024	Grop	4	3		7	1 OBS!
PK200023	A5058	Steinpakning Med Skjorbrent Stein	1			1	1
Antal stykker i alt			44	7	1	52	
Antal prøver art er fundet i			7	2	1		

Tabel 1. Oversigt over artsfordeling i de 7 prøver.

Furu er et lyskrævende træ, som ofte vokser i det åbne land, markskel, lysninger og skovkanter, og som gerne vokser på mager jord.

Af tabel 1 fremgår det også hvor mange arter, der er fundet i hver enkelt prøve, og i hvor mange prøver hver art er fundet. De stykker, der er artsbestemt med usikkerhed eller slet ikke artsbestemt, er en ubekendt faktor i antallet af arter i flere prøver, og dette er angivet med antal identificerede arter efterfulgt af 'OBS!'.

Alle sikre identifikationer på Ulveveien er bestemt til furu, dernæst ses flest stykker af uidentificerbare stykker trækul. Dertil kommer et stykke identificeret som muligt bark.

I mange stykker trækul af furu er der set trykved, hvilket synes at angive, at der er tale om grenved fra træer, der har vokset under vanskelige forhold.

Det er oplyst, at det her analyserede prøvemateriale er udtaget i forskellige steinalder-kontekster: to prøver fra samme (A2000) Steinpakning Med Skjorbrent Stein Og To Nedgravde Groper, én prøve fra et ildsted, tre prøver fra tre forskellige Steinpakning Med Skjorbrent Stein og én prøve fra en Grop.

I de to prøver fra samme struktur (A2000) gælder der overensstemmelse i de sete arter. Dog fremstår trækullet i PK200006 en anelse dårligere bevaret end trækullet i PK200009. Den generelt dårlige bevaring af trækul i prøverne fra Ulveveien kan skyldes at materialet har været omljret, og at der er tale om sekundære deponeringer af affald. Samtidig er det også muligt at trækullet er blevet påvirket af særlig høj varmepåvirkning, der kan ødelægge cellerne i veddet, så det ikke længere kan identificeres.

I samtlige kontekster er der udelukkende set furu, hvilket kan afspejle en begrænset adgang til øvrige træarter eller selektion. Fælles for prøverne er, at de er udtaget fra kontekster, hvori der indgår spor efter

ildpåvirkning – enten er der tale om et ildsted eller også forekommer der skjærbrente stein i anlægget. Dette betyder, at trækullet i samtlige kontekster – med undtagelse af A5024, der er angivet som en Grop - med stor sandsynlighed må repræsentere brændsel. Netop grundet træets naturlige indhold af harpiks, er furu kendt som særdeles velegnet brændsel. Både i forbindelse med optænding men også i forhold til at give lys (Brøndegaard 1978; Høeg 1974; Mytting 2011).

Vegetation

Trækullet må mest sandsynligt afspejle træarter fra de omgivende landskaber, jf. princippet om "Principle of Least Effort" (Shackleton & Prins 1992). Forekomsten af furu tyder på et lysåbent landskab.

¹⁴C prøver

Oplysninger vedr. materiale udtaget til ¹⁴C-datering fremgår af tabel 2.

I prøven PK200023 er der ikke nok materiale til datering, hvorfor prøven udgår.

Prøvenr.	StrukturID	Kontekst	Art udtaget til ¹⁴ C datering	Bemærkninger til ¹⁴ C prøven
PK200006	A2000	Steinpakning Med Skjærbrent Stein Og To Nedgravde Groper	Pinus sp., furu	2 årringe, stamme/gren, ingen bark
PK200009	A2000	Steinpakning Med Skjærbrent Stein Og To Nedgravde Groper	Pinus sp., furu	4 årringe, gren, ingen bark
PK200012	A5011	Ildsted	Pinus sp., furu	5 årringe, stamme/gren, ingen bark
PK200015	A2040	Steinpakning Med Skjærbrent Stein	Pinus sp., furu	3 årringe, gren, ingen bark
PK200018	A5000	Steinpakning Med Skjærbrent Stein	Pinus sp., furu	3 årringe, stamme/gren, ingen bark
PK200020	A5024	Grop	Pinus sp., furu	2 årringe, stamme/gren, ingen bark
PK200023	A5058	Steinpakning Med Skjærbrent Stein		Ikke nok materiale til datering.

Tabel 2. Oplysninger vedr. trækul udtaget til ¹⁴C 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.

Brøndegaard, Vagn J. 1978: *Folk og Flora*. 1 Rosenkilde og Bagger. København.

Fægri, Knut 1958: *Norges planter*. I-II. Oslo.

Høeg, O. A. 1974: *Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973*.

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.

Mytting, L., 2011: *Hel ved. Alt om hogging, stabling og tørking – og vedfyringens sjel*.

Shackleton, C.M., Prince, F., 1992. Charcoal analysis and the principle of least effort – a conceptual model. *Journal of Archaeological Science* 19, 631-637.

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

Appendix

Vedarter i prøverne

Der er fundet træ fra én nåletræsart i undersøgelsen fra Ulveveien. I det følgende beskrives træarten, 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 sylvestris, 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 Koster Larsen, cand.mag.
Arkæobotaniker
Afdeling for Konservering og Naturvidenskab
Moesgaard Museum

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

11.6.2 RADIOLOGISKE DATERINGER UTFØRT VED TANDEMLABORATORIET, UNIVERSITETET I UPPSALA



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångström Laboratory
Tandem Laboratory

Radiocarbon group

Visiting address:
Ångström Laboratory
Lägerhyddsvägen 1

Postal address:
Box 529
SE-751 21 Uppsala
Sweden

Telephone:
+46 18 – 471 3124

Telefax:
+46 18 – 55 5736

Website:
<http://www.tandemlab.uu.se>

E-mail:
radiocarbon@physics.uu.se

Uppsala 2022-02-11

Almut Schülke
Kulturhistorisk museum
Universitetet i Oslo
Postboks 6762, St. Olavs plass
NO-0130 OSLO
Norway

Result of ^{14}C dating of charcoals from Ulveveien, Hallangen Søndre, Frogg, Viken, Norway. (p 4208)

Pre-treatment of charcoal:

1. Visible root-fibres are removed.
2. 1 % HCl is added (10 h, just below the boiling point) (carbonates are removed).
3. 1 % NaOH is added, (10 h, just below the boiling point). The soluble part is precipitated by addition of concentrated HCl. The precipitate, which mainly consists of humus material, is washed, dried and referred to as fraction SOL. The insoluble fraction, referred to as INS, is mainly consisting of the original organic material, and should therefore provide the most re-liable age. Influence of contaminants could be obtained from the SOL fraction.

Prior to the determination of the ^{14}C -content in the accelerator, the washed and dried material, acidulated to pH 4, is combusted to CO_2 which is graphitised using a Fe-catalyst reaction. In the present investigation fraction INS has been dated.

RESULT

Lab number	Sample	$\delta^{13}\text{C}\text{‰}$ V-PDB	^{14}C age BP
Ua-72660	PK200006 A2000	-25.7	1 511 ± 31
Ua-72661	PK200009 A2000	-25.1	2 808 ± 32
Ua-72662	PK200012 A5011	-25.4	1 264 ± 31
Ua-72663	PK200015 A2040	-24.8	5 930 ± 35
Ua-72664	PK200018 A5000	-28.0	1 025 ± 31
Ua-72665	PK200020 A5024	-26.0	3 320 ± 33

Kind regards

Karl

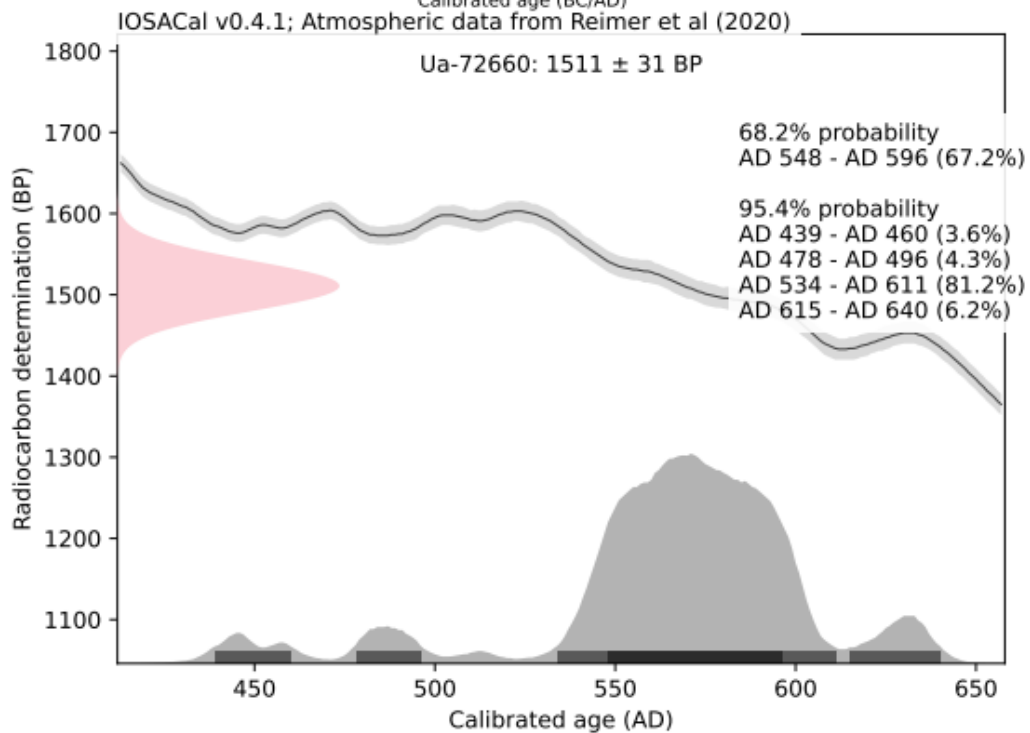
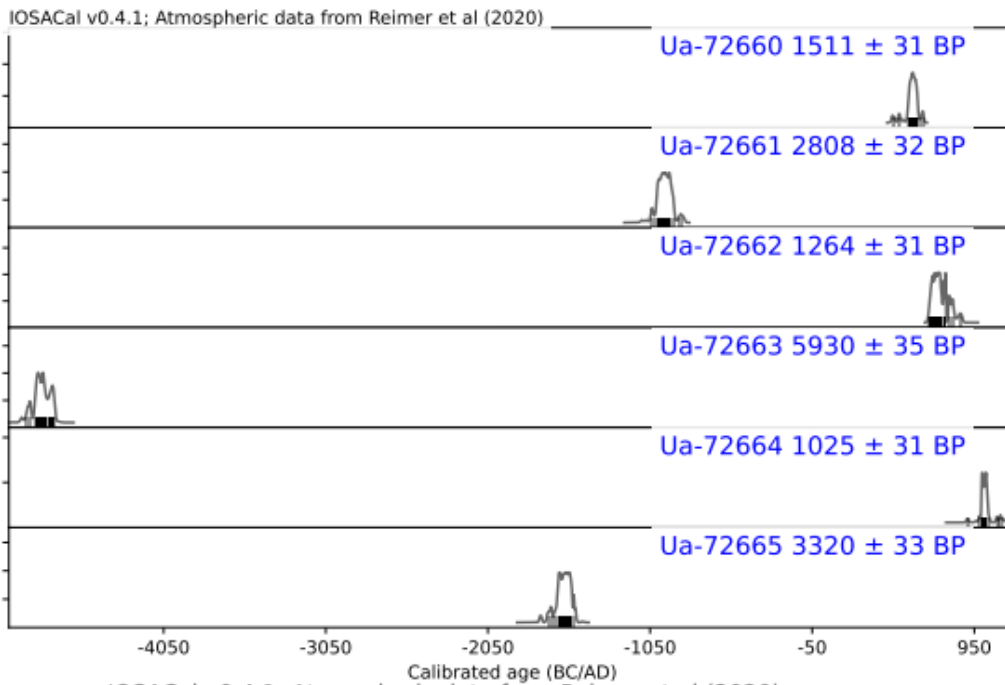
Håkansson

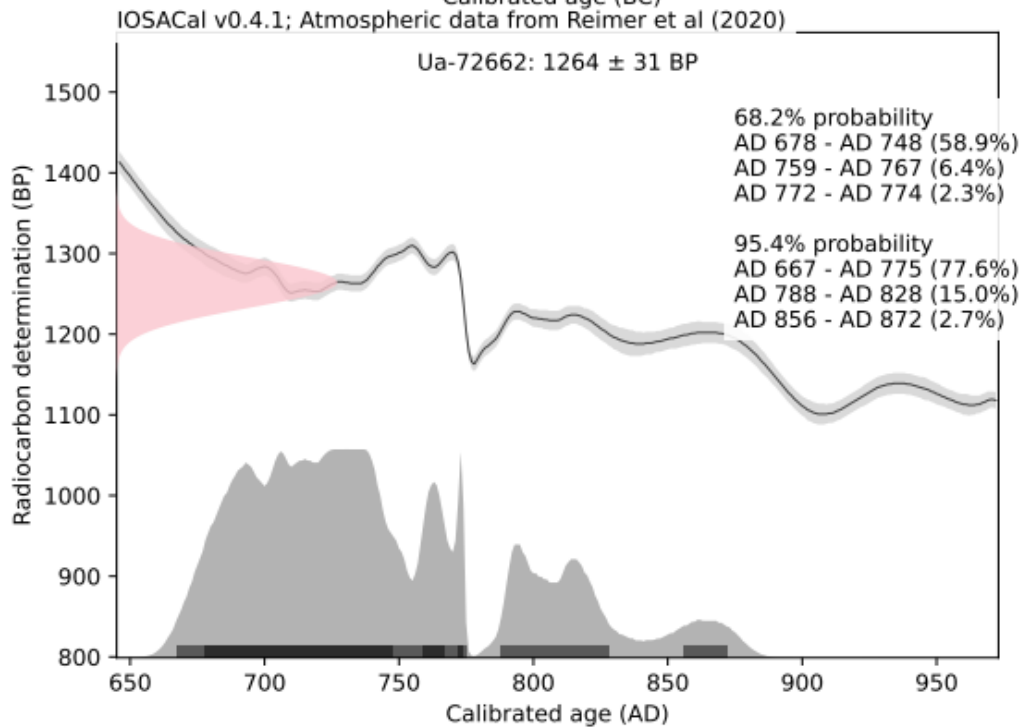
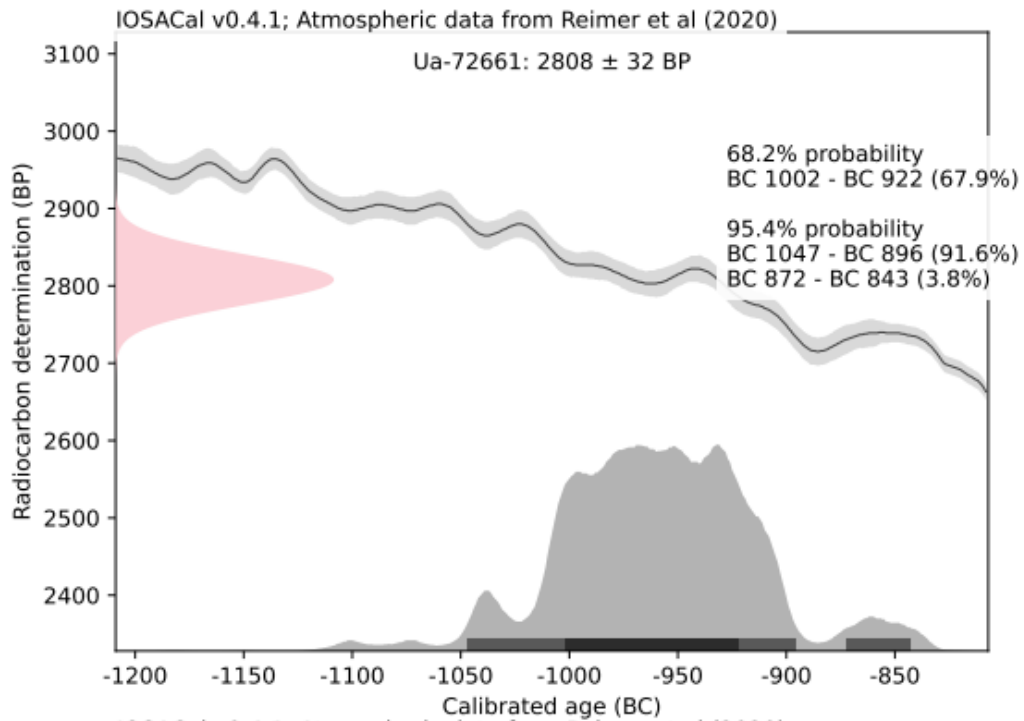
Elektroniskt underteknad
av Karl Håkansson
Datum: 2022.02.11
13:45:34 +01'00'

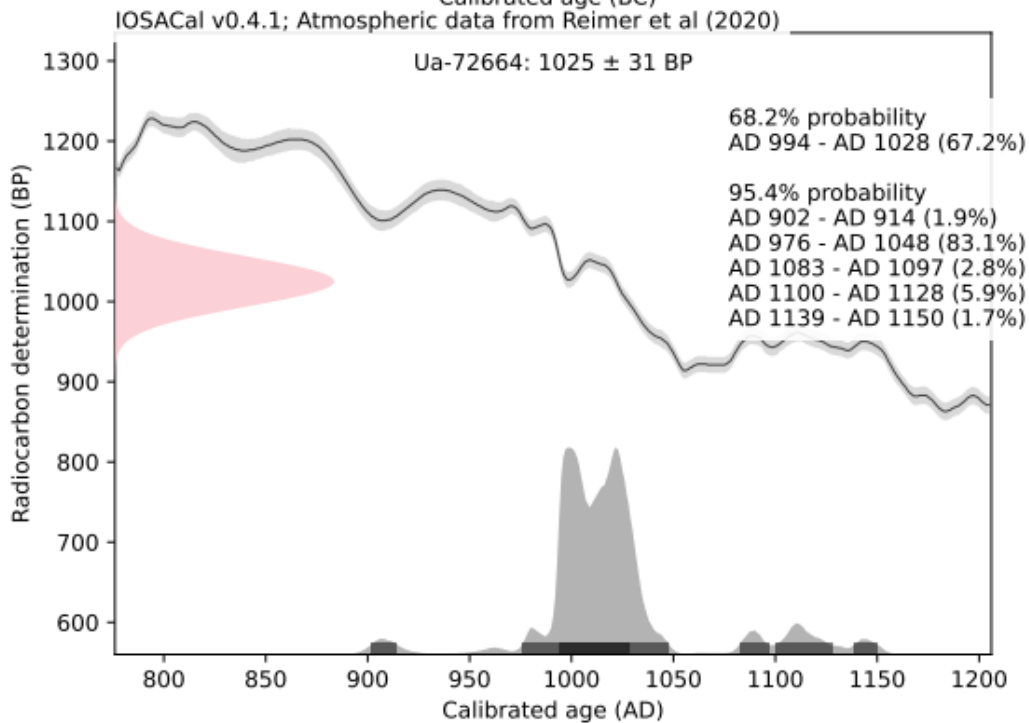
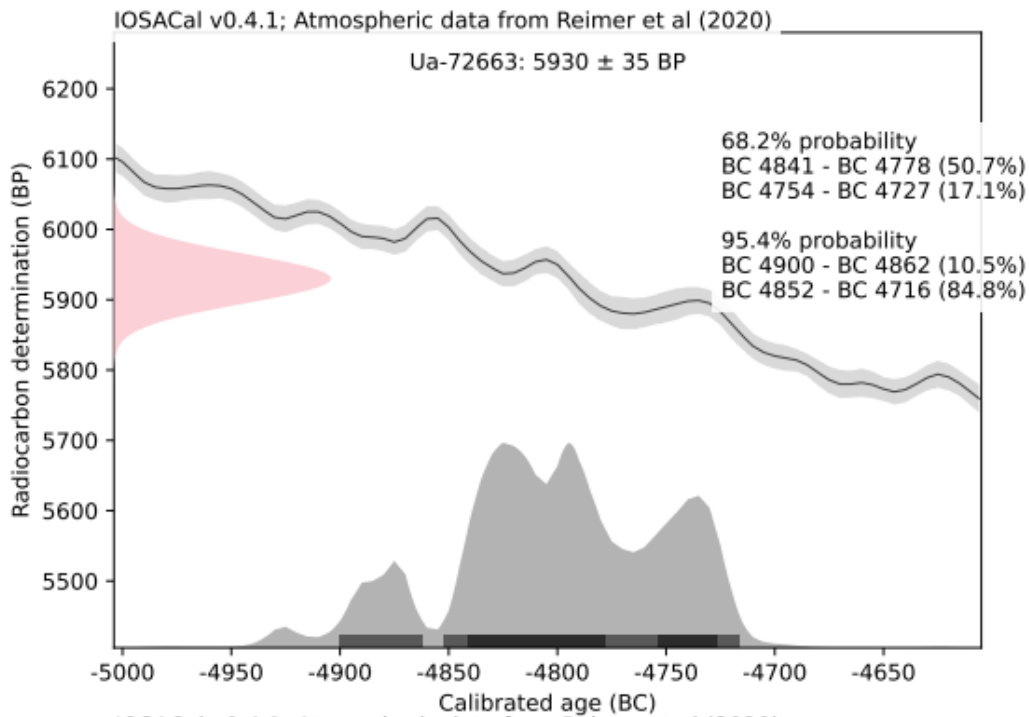
Karl Håkansson/Melanie Mucke

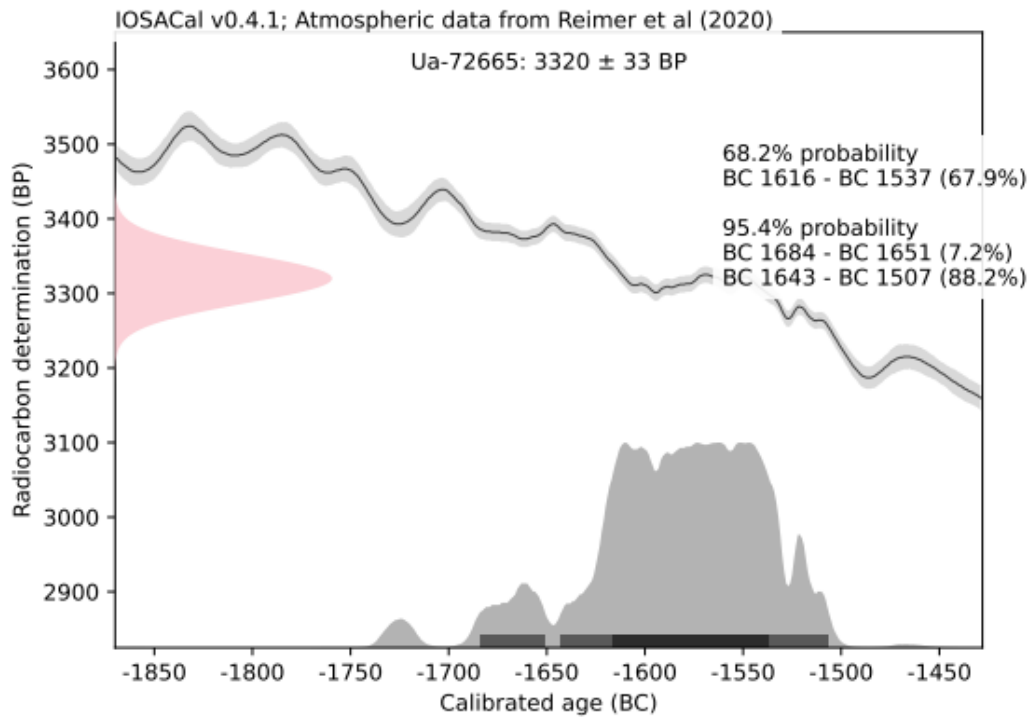


Calibration curves





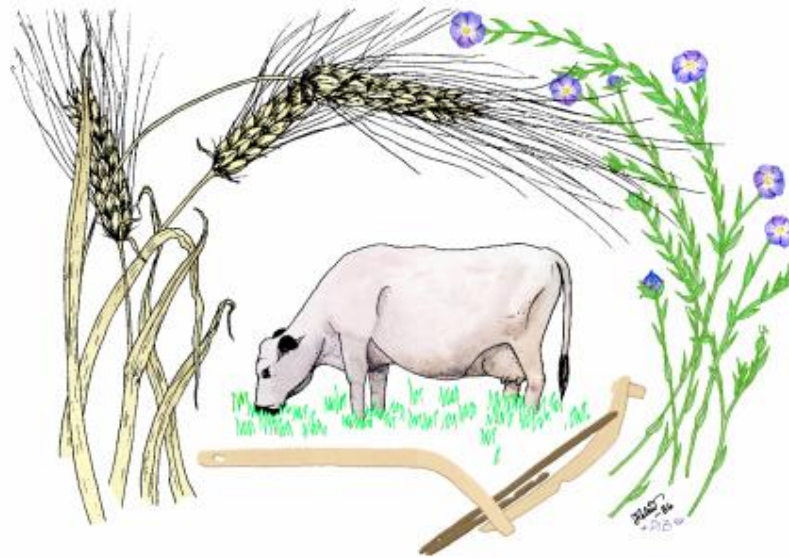




11.6.3 JORDKJEMISKE ANALYSER V/JOHAN LINDERHOLM, MAL, UNIVERSITETET I UMEÅ

MILJÖARKEOLOGISKA LABORATORIET

RAPPORT nr. 2022-022



Soil chemical analysis on samples from
Ulveveien (id 113523), Søndre
Hallangen, Frogn kommun, Norway.

Johan Linderholm

INSTITUTIONEN FÖR IDÉ – OCH SAMHÄLLSSTUDIER



Soil chemical analysis on samples from Ulveveien (id 113523), Søndre Hallangen, Frogn kommun, Norway.

Johan Linderholm

Introduction

From a Mesolithic site located at Ulveveien (id 113523), Søndre Hallangen, Frogn kommun samples were collected and submitted to MAL by Guro Fossum, Kulturhistorisk museum, UiO for analysing potential human impact and function of a selection of features, fireplaces, fire cracked stone aggregations etc.

In this study a variety of spectroscopic techniques, near infrared (NIR) and X-ray fluorescence (XRF) and wet chemical analysis and magnetic susceptibility have been applied to the collected samples.

Site- and sample information

Sampling was conducted various features identified on the site. Information on sample context is found in table 1 and figure 1 show location the site. According to observations during the excavations the dominating soil type is podzol.

Table 1. Sample number and description

MALNo	FieldNo	FeatureNo	SoilHorizon	FieldNote
22_0012_001	200033	A2000 (grop A)	Grop under steinansamling	Sand/trekull/skjorbrent stein
22_0012_002	200036	A2000 (grop B)	Grop under steinansamling	Sand/noe trekull/skjorbrent stein
22_0012_003	200039	A5000	Steinansamling	Sand/grus/stein/noe trekull/skjorbrent stein
22_0012_004	200054	A5024	Steinsatt grop	Sand/noe trekull/stein
22_0012_005	200057	A2040	Steinansamling	Sand/humus/leire/trekull/stein/skjorbrent stein
22_0012_006	200079	A5011	Ildsted	Sand/stein/skjorbrent stein/trekull
22_0012_007	200189		Referanseprøve 1	Sand/stein
22_0012_008	200192		Referanseprøve 2	Sand/sand

1



Figure 1. Site location in the inner part of Oslofjorden, Norway,

All samples and site information has been provided by Guro Fossum, Kulturhistorisk museum, UiO.

Sample treatment

Geochemistry

Prior to all analyses all samples were dried at 30°C. Samples were then passed through a 1.25 mm sieve and any presence of material of cultural significance noted (such as bone, charred material, ceramics etc.). The chemical methods employed here are the same as those used in Swedish soil chemical studies following the methodological approach of Engelmark and Linderholm (1996 and 2008). The parameters analysed and abbreviations used are explained in Table 2.

Table 2. Geoaarchaeological methods and abbreviations as used in this report.

Abbreviation	Method	Description
MS_{fr}	Magnetic Susceptibility	Magnetic susceptibility measured on 10g of soil, with a Bartington MS3 system with an MS2B probe (Dearing 1994). Data are reported as SI-units per ten grams of soil, (corresponding to X_{fr} , $10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$) (Thompson & Oldfield 1986).
MS550	Magnetic Susceptibility after burning at 550°C	Magnetic susceptibility after 550° C ignition (units as above)
LOI (%)	Loss On Ignition	Soil organic matter, determined by loss on ignition at 550° C, in percent (Carter, 1993).
Cit-P	Inorganic phosphate content (mg P/kg dry matter, ppm)	Extraction with 2% citric acid (corresponding to the Arrhenius method (Arrhenius 1934))
Cit-POI	Total phosphate (mg P/kg dry matter, ppm) (inorganic & organic)	Extraction with 2% citric acid on ignited soil (Engelmark & Linderholm 2008)
P quota	Cit-POI /Cit-P	Ratio of inorganic & organic to inorganic phosphate

These methods have been developed and adapted for soil prospection and the bulk analysis of occupation soils and features. Analysed parameters comprise organic matter (loss on ignition [LOI, and pH], Carter 1993), two fractions of phosphate (inorganic [Cit-P], and sum of organic and inorganic [Cit-POI]) (Engelmark & Linderholm 2008, Linderholm 2007) and magnetic susceptibility ($MS-\chi_{fr}$ $MS-\chi_{hr}$) and $MS550-\chi_{fr}$ (Clark 2000, Linderholm 2007, Engelmark & Linderholm 2008). These analyses provide information on various aspects concerning phosphate, iron, red-ox potential and other magnetic components and total organic matter in soils and sediments, and their relationship to phosphate.

Near infrared analysis was performed using a Analytical Spectral Devices (ASD) LabSpec 4, with a rapid probe analyser. featuring a detection range of 350–2500 nm, whose spectral sampling (resp. spectral resolution) was 1.4 nm (resp. 3 nm) in the visible and near infrared range and 1.1 nm (resp. 10 nm) in the short-wave infrared range (Linderholm et.al 2019). A contact probe was used for collecting spectra. All PCA models was calculated using Evince-Prediktera software.

XRF analysis was conducted using a Thermo Scientific Niton XL5 Analyzer, connected to a Thermo Scientific™ portable test stand. The reference calibration Soil mode was used for quantification.

Results

Results from the various analyses are presented in table 3 and 4, except for the NIR data as the number of observations are too comprehensive.

In table 3, the data of phosphate, magnetic susceptibility, loss on ignition. The phosphate concentrations (CitP) are generally moderately low and the control samples represent normal background levels. Organic content (LOI) is for podsols quite high and is probably related to root and humic matter accumulation. The MS-values are in parts related to local bedrock and glacial deposits. The fireplace (A5011) is an outlier in this context, with A5000, A5024 and A2040 as possibly heat related. The pits beneath boulders are lower than the control samples and may thus represent a minor impact (short/low intensity activity).

Figure 2 gives a relative geographic point map with the phosphate content as relative sized circles. Again, the fireplace is low but the adjacent A5024, A5000 and A2040 are in the upper region of concentration compared to the rest. This indicates more deposited organic material in these pits and no burning of bones in A5011.

In figure 3 the general cultural impact can be overviewed. Again, the pits A2000 a and b are clearly deviating from the others.

XRF data is presented in table 4. Elements with concentrations to note are Fe, V, and K that are somewhat high for this sediment context (see also table 5 for background value comparison).

High potassium (K) levels can be attributed to ash input or clay- or other silica bearing minerals. A5011 is not particularly high in relation to the other features. Calcium (Ca) is low because of the state of weathering and the acidity of podzol soils. No clear metal accumulation can be identified.

In figure 4, a principal component analysis (PCA) model is presented (Geladi & Linderholm 2020) with 17 analysed variables and five objects. The PCA on the 8 objects is done here simply to show the covariation of the variables and the samples. In the figure, on the negative PC1 side, variables K, Rb, Ca, Ti are oriented to control samples and A2000ab. On the positive end of PC1 samples A5000, A5024 are related to elements like Fe, As, V, Cr and phosphate. A5011 is found on the negative PC2 and is linked to MS and Pb and Ca.

In figures 5a-5c the NIR data is presented. As there are only 8 samples focus is the spectral interpretation. Again, a slight caveat needs to be made here regarding the statistical treatment as the number of samples are limited one needs to be aware that the models have limitations.

Figure 5a displays the PCA model on the five samples using average on triplicate measurements. Even though the limited number of samples/observations, a similar classification as in the model in figure 4 is achieved. Again, A5011 is standing out and the relations are similar as in figure 4.

The loading line plot (figure 5b) shows the combined of variable response peaks and there are some significant peaks in the three main loadings. However, to get a better view on the actual spectral NIR-responses, a Savitsky Golay second derivative model is shown in figure 5c-5f. Here, the negative peaks are the relevant ones.

Focusing on the A5011 and looking at sample spectra based on spectral responses linked to organic compounds according to Weyer & Workman (2012), the following observations can be made (also summarised in table 6): presence of Amine-Urea, Proteins? and hydrocarbons aliphatic, also possible Aromatic metyl compounds (maybe from varying degree of pyrolysis). This could be developed for the different scatter clusters found in the NIR-PCA but it requires a more intense sampling in order to pick up weak signals and improve the spectral response.

Discussion

A data set of 8 samples, two controls and 6 feature related ones has shown some clear chemical characteristics.

All features contain fire cracked stones but there are clear differences between them, and they represent different activities, one group more phosphate oriented, the exclusive A5011 a more heat related and finally A2000ab, that seem to be at background levels compared to the others.

To combine the findings in this report with quantitative information on the amount of fire cracked stones etc will probably make it possible to further deepen the interpretations.

References

- Arrhenius, O. 1934. Fosfathalten i skånska jordar. *Sveriges Geologiska Undersökningar*. Ser C, no 383. Årsbok 28, no 3.
- Carter, M.R. 1993. *Soil Sampling and Methods of Analysis*. London.
- Crowther, J. (2003). Potential Magnetic Susceptibility and Fractional Conversion Studies of Archaeological Soils and Sediments. *Archaeometry* 45. 4 pages 685–701.
- Dearing, J. 1994. Environmental Magnetic Susceptibility. Using the Bartington System. Bartington Instruments Ltd.
- Engelmark, R & Linderholm, J (2008). *Miljöarkeologi: människa och landskap - en komplicerad dynamik*. Malmö: Malmö kulturmiljö
- Eriksson, J., Andersson, A., Andersson, R. 1997. Tillståndet i svensk åkermark. *Naturvårdsverket. Rapport 4778*. Naturvårdsverkets förlag.
- Geladi, P., & Linderholm, J. 2020. Principal Component Analysis. In, *Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering*. Elsevier.
- Linderholm, J. 2007. Soil chemical surveying: a path to a deeper understanding of prehistoric sites and societies in Sweden. *Geoarchaeology* 22 (4), 417-438.
- Linderholm, J., Geladi, P., Gorretta, N., Bendoula, R., Gobrecht, A. (2019). Near infrared and hyperspectral studies of archaeological stratigraphy and statistical considerations. *Geoarchaeology* vol 34, issue 3, pp 311-321. <https://doi.org/10.1002/gea.21731>
- Thompson, R. and Oldfield, F. (1986) *Environmental Magnetism*. Allen & Unwin: Springer, London
- Weyer, L., and J. Workman Jr. 2012. *Practical Guide and Spectral Atlas for Interpretive Near-Infrared Spectroscopy*. CRC Press.

Tables and Figures

Table 3. Data on phosphate, magnetic susceptibility and loss on ignition analyses.

MALNo	FieldNo	FeatureNo	Northing	Eastng	Soilhorizon	MSf	MS50f	ClP (ppm)	CuPOI (ppm)	PQota	LOI	MSQ
22 0012 001	200033	A2000 (grup A)	6617765,1	591091,03	Grup under steinanserling	124	291	105	227	2,16	3,80	2,34
22 0012 002	200036	A2000 (grup B)	6617764,9	591090,44	Grup under steinanserling	103	290	125	300	2,39	4,09	2,80
22 0012 003	200039	A5000	6617755,4	591091,10	Steinanserling	206	540	192	384	2,00	6,37	2,67
22 0012 004	200054	A5024	6617755,4	591088,98	Steinatt grup	199	534	162	317	1,96	5,12	2,68
22 0012 005	200057	A2040	6617752,0	591090,51	Steinanserling	178	926	172	297	1,72	6,85	5,19
22 0012 006	200079	A5011	6617754,0	591088,35	Udated	403	1251	66	183	2,76	6,80	3,10
22 0012 007	200109	Control	6617768,7	591091,29	Referansprøve 1	161	523	131	244	1,87	5,51	3,25
22 0012 008	200102	Control	6617744,1	591098,19	Referansprøve 2	182	522	128	309	2,42	4,52	2,86

Table 4. Elemental data XRF (elements below limits of detection: Ag, Au, Cd, Co, Cu, Hg, Sb, Se, W, Mo)

MALNo	Ca%	Fe%	K%	As	Ba	Cr	Mn	Ni	Pb	Rb	S	Se	Sr	Tb	Ti	U	V	Zn	Zr
22 0012 001	0,37	3,25	1,42	5	341	148	259	19	10	125	<LOD	109	170	9	4515	4	63	<LOD	241
22 0012 002	0,36	3,59	1,35	6	351	117	230	29	9	128	<LOD	82	173	9	2977	4	55	<LOD	234
22 0012 003	0,35	4,13	1,15	9	337	169	423	40	17	134	169	112	189	13	3257	4	62	<LOD	237
22 0012 004	0,42	4,34	1,06	6	325	178	423	32	10	113	<LOD	141	186	8	3648	7	65	21	205
22 0012 005	0,39	3,95	1,19	7	260	170	346	24	13	126	<LOD	87	155	10	4071	6	58	<LOD	197
22 0012 006	0,47	3,66	1,24	6	256	101	384	16	24	120	110	91	169	9	3807	5	54	<LOD	326
22 0012 007	0,40	3,16	1,23	3	324	88	225	21	12	141	<LOD	79	178	8	4186	3	50	<LOD	193
22 0012 008	0,40	3,54	1,33	4	357	169	369	27	14	146	<LOD	90	172	8	3638	4	54	6	212

Table 5. generalised content of elements in contaminated soils and farmland (mg/kg)

Metaller	SGU+ Naturvårdsverket*		SLU (Eriksson et al 1997)	
	mg/kg morän	morän	sediment jordarter	Skåne matjord
Arsenik-As		10	7	4,1
Bly-Pb	20	25	25	17
Kadmium-Cd		0,3	0,15	0,27
Kobolt-Co	10	10	15	
Kopper-Cu	25	25	30	10
Vanadin-V		40	60	
Zink-Zn	60	70	100	51

Table 6. ASD-NIR spectral responses from figure 5e.

A5011		
2180	Amine-Urea	
2280	Proteins?	
1392	hydrocarbons aliphatic	
1744	Aromatic metyl?	

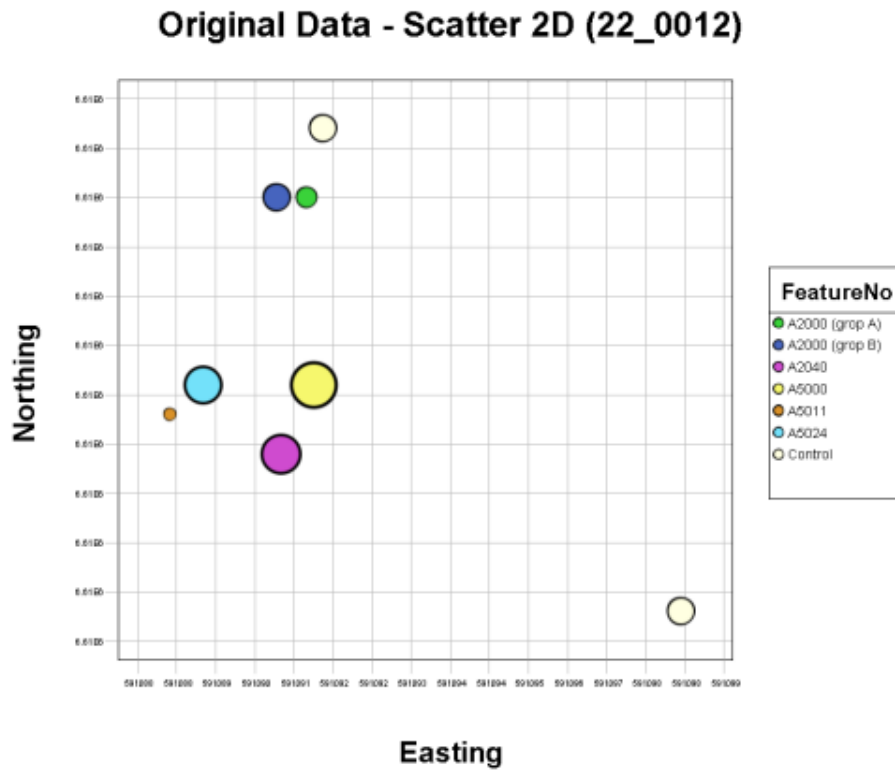


Figure 2. Geographic overview of sampled profiles. Size of circle relative to CitP content.

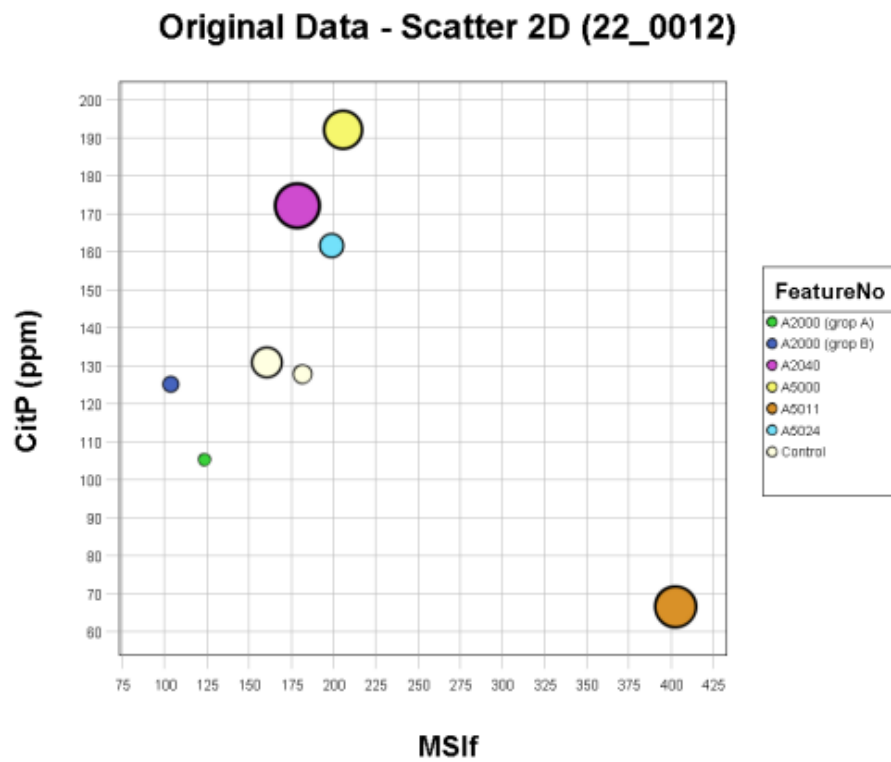


Figure 3. Graph showing the CitP to MS, where the size of dots reflects the relative Loss on ignition among the analysed samples.

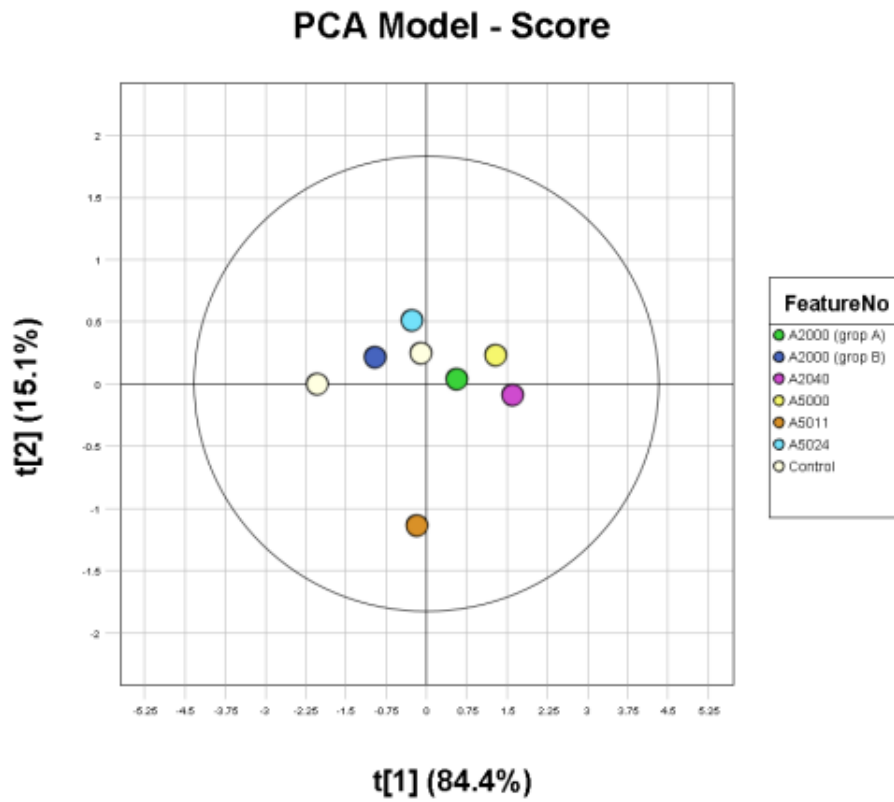
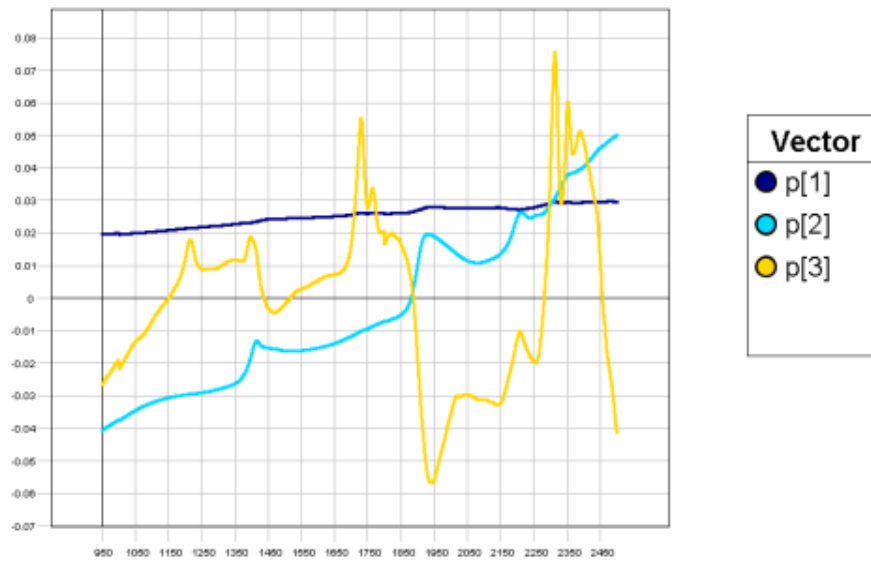


Figure 5a. Score plot, NIR absorbance data preprocessed by mean centering, triplicate measurements.

PCA Model - Loading DataSet (22_0012 XRF-NIR)



Line

Figure 5b. Loading line plot, p-values, NIR absorbance data is preprocessed by mean centering.

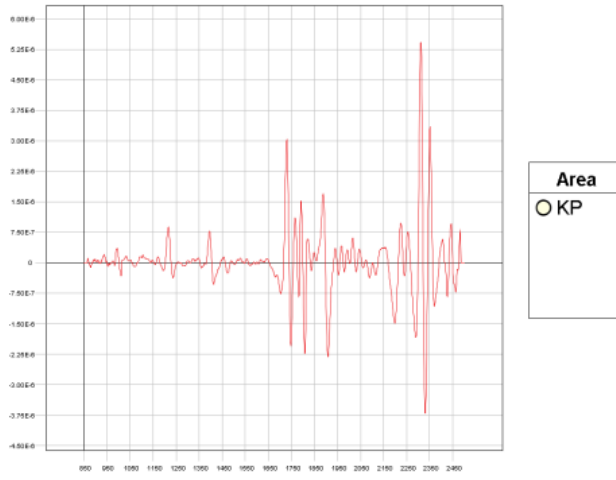


Figure 5c. Savitsky Golay 2nd derivative, see table 6, controls.

1

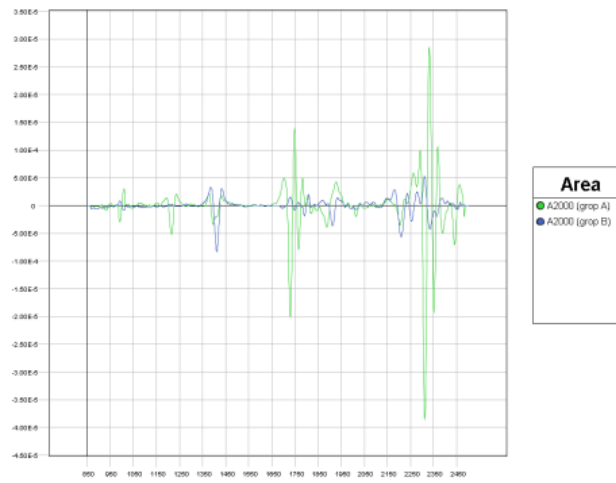


Figure 5d. Savitsky Golay 2nd derivative, see table 6.

2

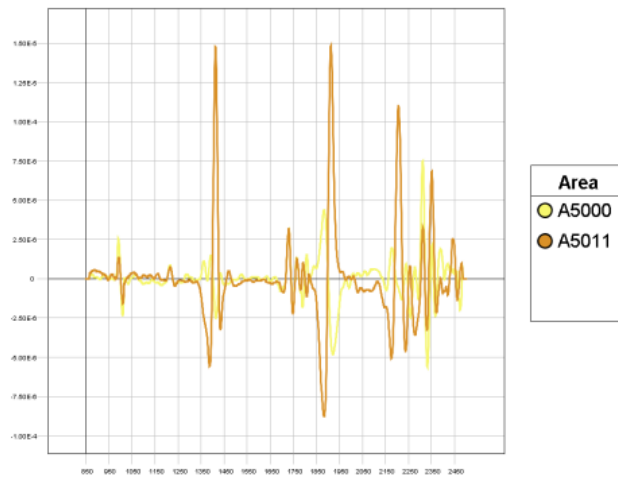


Figure 5e. Savitsky Golay 2nd derivative, see table 6.

3

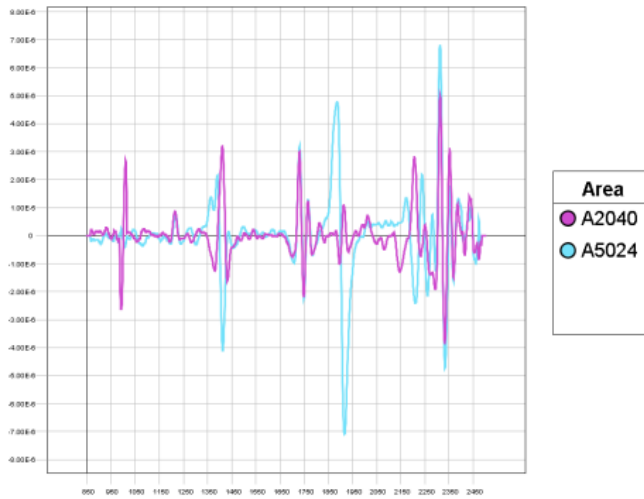


Figure 5f. Savitsky Golay 2nd derivative, see table 6.

4



MAL
Miljörkeologiska laboratoriet
Umeå Universitet
901 87 UMEÅ
090-786 50 00
<https://www.umu.se/mal/>
mal@umu.se

11.6.4 KJEMISKE ANALYSER AV GJENSTANDER V/LAVINIA DE FERRI OG CALIN C. STENDAL, SCICULT, KHM

UiO : Kulturhistorisk museum

31.08.2022

Analytical report: Raman analysis

Lavinia de Ferri
SciCult laboratory

1. Materials and methods

The two items (755x087y and 756x089y) were examined by means of optical microscopy (OM) under UV light and Raman spectroscopy. OM observations were performed using an AD4113T-I2V (R4) Dino light digital microscope (1.3 MP) working in both visible and UV light (395 nm). Raman analyses were carried out using the 488 and 514 nm lasers of an InVia spectrometer by Renishaw. Spectra were collected focusing on the edges of the objects, both cleaned (30 sec in ultrasonic bath) and as such, with a 20x and a 50x objectives. The accumulation time varied between 90 and 300 s, averaging from 3 to 10 cycles, and varying the laser power to avoid any thermal damage to the surfaces. The cleaning was performed to remove possible soil contamination. The protocol was performed following and adapting the methodology suggested by Bordes et al. [1-3]

2. Results

a. C63979-755x-087Y-IA62

i. Optical microscopy

Figure 1 shows item C63979-755x-087Y-IA62 after cleaning, while Figure 2 displays details acquired by optical microscopy in visible light. Along the entire internal edge a series of small red spots were observed. The upper surface of the object was also observed in UV light to collect fluorescence signals possibly generated by organic residuals. Figure 3 displays lighter patches that may be compatible with weak UV fluorescence of organic matter. It is not possible to have more information about the specific nature of substances.

i. Raman spectroscopy

The Raman microscope allowed for specific point analysis on the object. Table 1 reports the points where readable spectra were collected.

Spectra collected on the object before cleaning (Figure 4) in 140-1200 cm^{-1} interval, showed only features characteristic for silicates such as quartz (SiO_2) and Albite ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$), typical for silicate rocks. In addition, the peak centered at 145 cm^{-1} may indicate the presence of anatase (TiO_2), however other features typical of this mineral were not observed. No bands belonging to organic compounds were observed.



1

UiO  Kulturhistorisk museum

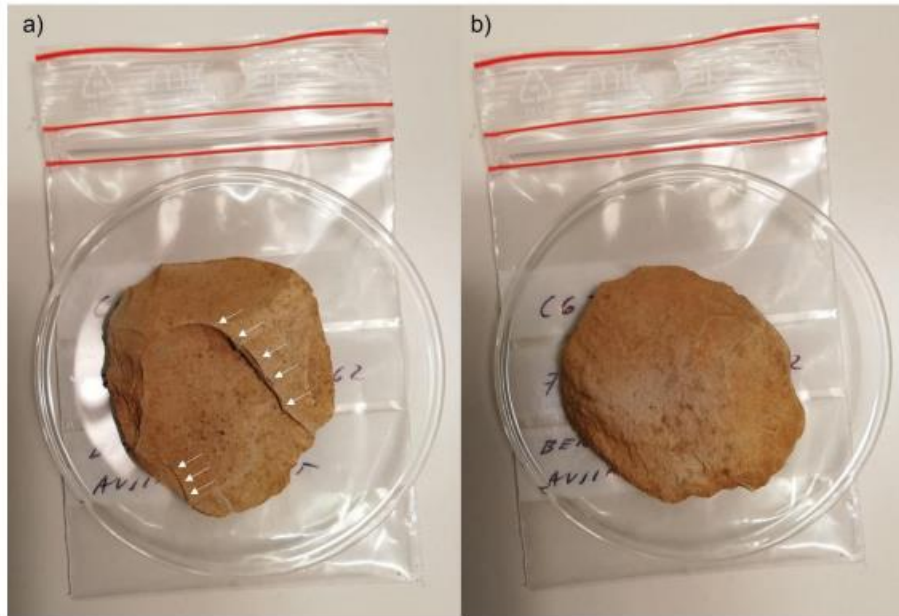


Figure 1: object C63979-755x-087Y-IA62. a) front (arrows showing details from Figure 2); b) back

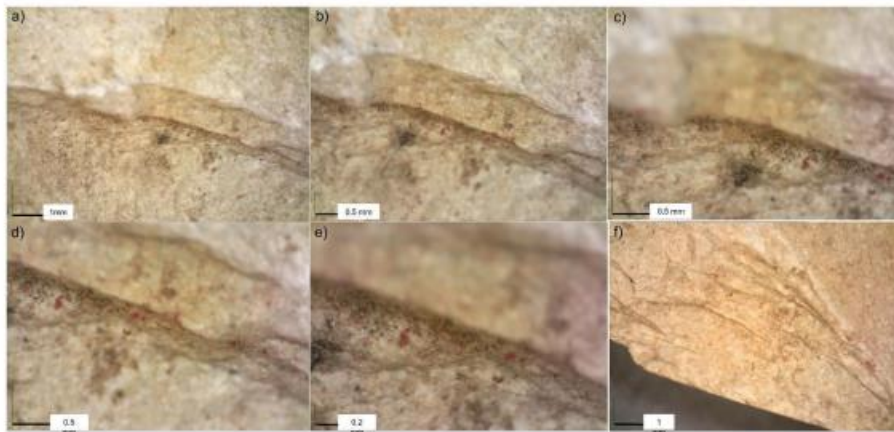


Figure 2: C63979-755x-087Y-IA62 - red spores along the internal edges of the front side.



UiO  Kulturhistorisk museum




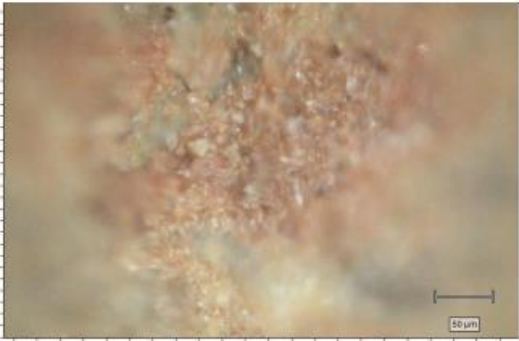

Figure 3: C63979-755x-087Y-IA62 collected under UV light.

Table 1: Images of areas analyzed by Raman spectroscopy on object C63979-755x-087Y-IA62

Point	Image	specifications
1		Not cleaned, 20x 240sx3 488 nm laser Power 5%
2		Not cleaned, 20x 240sx3 488 nm laser Power 5%

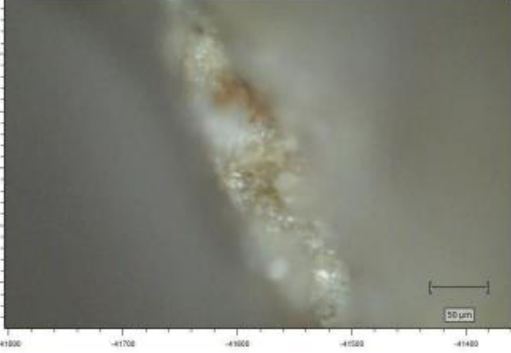
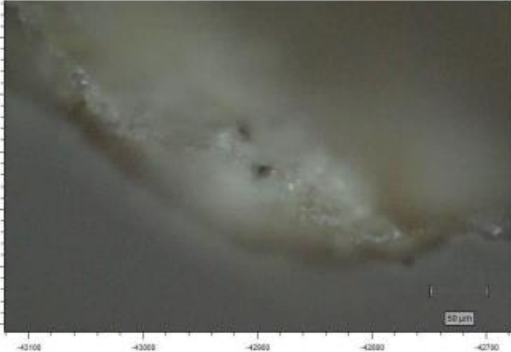


UiO : Kulturhistorisk museum

<p>3</p>		<p>Not cleaned, 20x 300s x10 488 nm laser Power 5%</p>
<p>4</p>		<p>Not cleaned, 20x 180s x3 488 nm laser Power 1%</p>
<p>5</p>		<p>Cleaned 20x 90s x5 514 nm laser Power 1%</p>



UiO  Kulturhistorisk museum

6		Cleaned 20x 240s x 3 514 nm laser Power 50%
7		Cleaned 20x 120s x 10 514 nm laser Power 50%

Spectra collected on the object after cleaning are reported in [Figure 5](#). It was possible to identify quartz [5] (point 5, 6) and the characteristic peaks of mosseinite 6H (SiC, point 7) at 148, 765, 788 and 965 cm^{-1} [6,7] in point 7 (7.1 in Figure 5). It is a quite rare natural mineral, occurring as inclusions in diamonds, xenoliths, and such other ultramafic rock as lamproite.

A second spectrum (7.2 in Figure 5) was obtained on point 7 (2 black spots) and it shows the main features of quartz (207 and 465 cm^{-1}) and those of a second mineral, probably sphene (also called titanite CaTiSiO_5) and/or biotite ($\text{K}(\text{Mg;Fe})(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$). While sphene represents an accessory mineral in the composition of granitoid rocks, biotite (reference spectrum not available) is a more common phase.



5

UiO : Kulturhistorisk museum

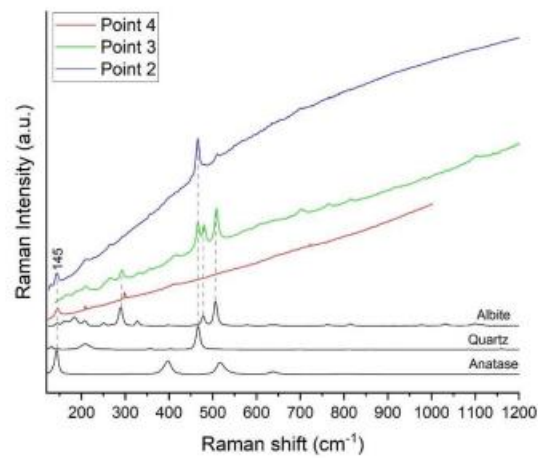


Figure 4: Raman spectra collected on the upper surface of object C63979-755x-087Y-IA62 before cleaning, and reference spectra of anatase, quartz and albite from [4]. Raman spectra acquired on Point 1 and 2 are equivalent and only point 2 is shown. Gray dashed lines are guides for eyes. Spectra are stacked for an easier comparison.

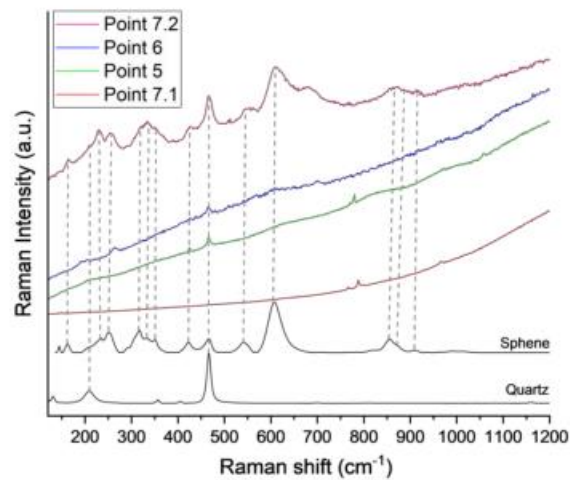


Figure 5: Raman spectra collected on the upper surface of object C63979-755x-087Y-IA62 after cleaning, and reference spectra of quartz and spinel from [4]. Gray dashed lines are guides for eyes. Spectra are stacked for an easier comparison.



UiO : Kulturhistorisk museum**b. C63979-756x-087Y-IA62****i. Optical microscopy**

Figure 6 shows item C63979-756x-087Y-IA62 after cleaning, with scratches becoming evident on the front side. The observation under optical microscope revealed a reddish stain and dark areas compatible with mineral encrustations (Figure 7). No fluorescence was detected when illuminating with UV light.



Figure 6: object C63979-756x-087Y-IA62. a) front; b) back.



UiO Kulturhistorisk museum

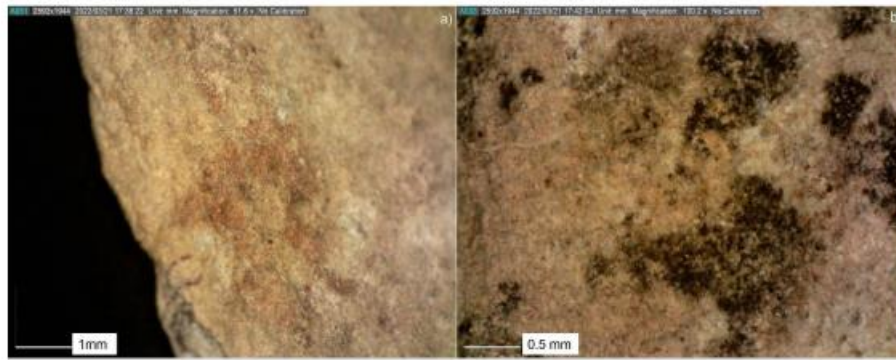



Figure 7: object C63979-756x-087Y-IA62. a) detail of the reddish area; b) detail of the dark spots.

ii. Raman spectroscopy

Most of the Raman spectra collected on object C63979-756x-087Y-IA62 were not readable due to the high fluoresce background. Only two spectra (before and after cleaning) provided interpretable signals (Table 2). Also in this case, no signals referable to organic materials were present. The spectrum of point 1 is compatible with quartz and possibly anatase, while point 2 is hematite (Fe_2O_3) (Figure 8).

Table 2: Images of areas analyzed by Raman spectroscopy on object C63979-756x-087Y-IA62

Point	Image	specifications
1		<p>Not cleaned, 20x</p> <p>90sx5</p> <p>514 nm laser</p> <p>Power 1%</p>



UiO : Kulturhistorisk museum

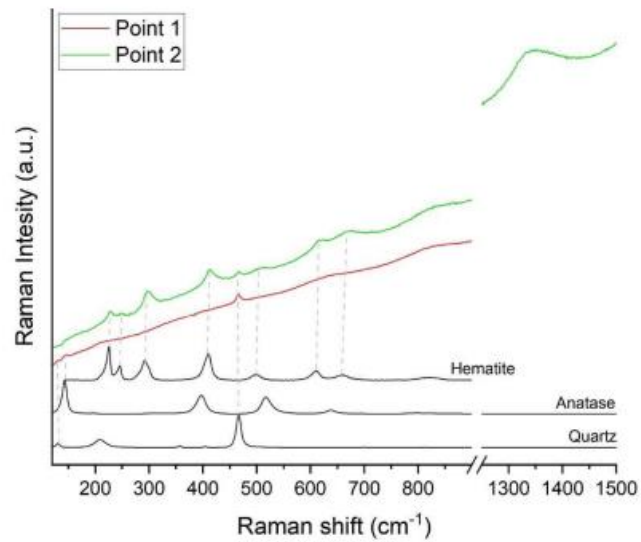
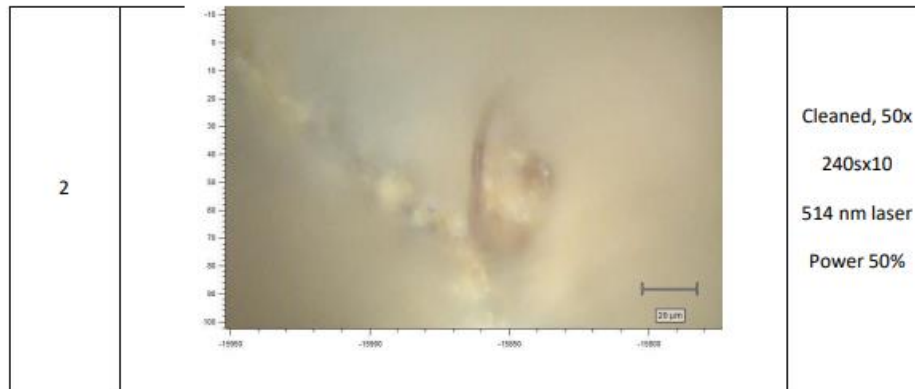


Figure 8: Raman spectra collected on the upper surface of object C63979-756x-087Y-IA62 after cleaning, and reference spectra of quartz, anatase and hematite from [4]. Gray dashed lines are guides for eyes. Spectra are stacked for an easier comparison.



UiO : Kulturhistorisk museum**References**

1. L. Bordes, R. Fullagar, L. C. Prinsloo, E. Hayes, M. B. Kozlikin, M. V. Shunkov, A. P. Derevianko, R. G. Roberts, Raman spectroscopy of lipid micro-residues on Middle Palaeolithic stone tools from Denisova Cave, Siberia. *Journal of Archaeological Science* 95 (2018) 52–63
2. L. Bordes, L. C. Prinsloo, R. Fullagar, R. G. Roberts, A key to identify use-related micro-residues on prehistoric stone artefacts using Raman spectroscopy. *Journal of Archaeological Science: Reports* 31 (2020) 102329
3. L. Bordes, Analysing micro-residues on prehistoric stone tools by Raman microscopy and determining their origins, PhD thesis, University of Wollongong, 2019.
4. <https://ruff.info/>
5. V. J. Tekippe, A. K. Ramdas, S. Rodriguez, Piezospectroscopic Study of the Raman Spectrum of a-Quartz, *Physical Review B*, 8 (1973) 706-717
6. X. Feng, Y. Zang, Raman scattering properties of structural defects in SiC, 3rd International Conference on Mechatronics and Information Technology (ICMIT 2016), 829-835
7. M. Janak, N. Froitzheim, K. Yoshida, V. Sasinkova, M. Nosko, T. Kobayashi, T. Hirajima, M. Vrabec, Diamond in metasedimentary crustal rocks from Pohorje, Eastern Alps: a window to deep continental subduction, *Journal of Metamorphic Geology*, 33 (2015) 495–512.



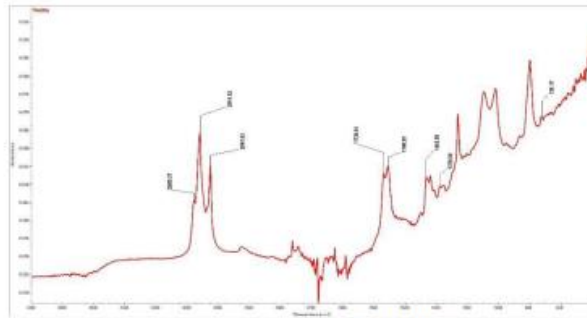
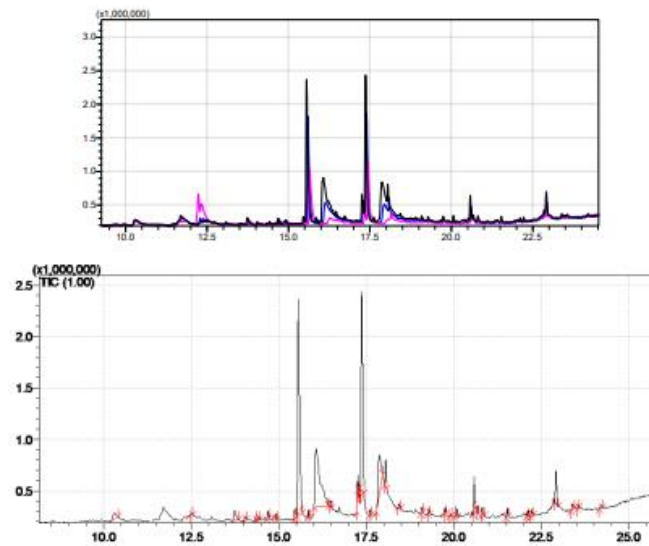
24.10.2022**Analytical report: GC-MS***Calin Steindal
SciCult laboratory***I. Materials and methods**

Three items (**754x089y**, **755x087y**, **756x089y**) have been delivered for gas-chromatograph–mass spectrometer (GC-MS) analysis that were carried out on a Shimadzu single quadrupole GCMS-QP2010 SE equipped with a Rtx-20 (20% diphenyl/80% dimethyl polysiloxane) column (30 m× 0.25 mm× 0.25 μm). The GC temperature program was as followed: 80°C for 2min, increased to 315°C with a rate of 10°C/min, 315°C was held for 10 min. The split injector was kept at 300 °C, the transfer line at 315°C and the ion source temperature at 200°C. Helium was used as the carrier gas, with a constant linear velocity at 40.7 cm/sec. The ionization energy was 70 eV, and the spectra were collected between m/z 20 and 800. ATR-FTIR spectra were registered in the range from 4000 to 400 cm⁻¹, using 32 scans, and resolution of 4 cm⁻¹.

The superficial layer was scraped away, and the layer beneath was boiled overnight, under reflux, with a mixture of acidified methanol (4N) and hexane (50:50), followed by extraction with hexane, and concentration. The residue was analyzed by ATR-FTIR, and then dissolved in toluene analyzed by GCMS. The work-up procedure was described in the literature.¹

II. Results

Each GCMS analysis has been replicated at least 3 times (i.e. the same solution has been injected 3 times) and the results were consistent. Only the hexane fractions have been analyzed. The figures are displaying the chromatograms selected for interpretation. The red signs mark the integrated peaks belonging to the identified compounds. The tables listing the identified compounds follow each chromatogram. Only the compounds which had a match 80 or higher were considered, unless the mass spectrum was very clear. The identification was performed based on the NIST database, commercial references (alkanes mixture) and mass spectrum interpretation. The concentrations are relative to the total area under the integrated peaks. Different compounds have different ionization/fragmentation efficiencies, therefore the percentages are only informative. No internal standard has been used.

1. 754x089y**a. FTIR**Fig.1 Spectrum of **754x089y****b. GC-MS**Fig.2: **754x089y** - replicated chromatograms (upper); total ion chromatogram displaying the identified peaks (lower)

	Retention time	Compound	Relative concentration	Match
1	10.301	Triacetin	1.51	93
2	12.479	Azeleic acid (C9)	0.19	76
3	13.737	Myristic acid (C14)	1.49	95
4	14.037	Octadecane (C18)	0.29	88
5	14.337	9-methyl -Tetradecanoic acid (C15)	0.20	85
6	14.423	12-methyl -Tetradecanoic acid (C15)	0.30	82
7	14.687	Pentadecanoic acid (C15)	0.53	92
8	14.924	Nonadecane (C19)	0.26	88
9	15.459	Palmitoleic acid (C16)	0.67	88
10	15.554	Palmitic acid (C16)	28.58	96
11	15.841	Eicosane (C20)	0.38	90
12	16.072	Palmitic acid (C16)	21.01	96
13	16.464	Margaric acid (C17)	0.34	87
14	17.255	Oleic acid (C18)	1.35	85
15	17.293	Linoleic acid (C18)	0.38	81
16	17.367	Stearic acid (C18)	21.34	97
17	17.613	Docosane (C22)	0.34	89
18	17.870	Stearic acid (C18)	7.57	94
19	18.051	Nonadecyl acetate (C19)	1.54	96
20	18.432	Tricosane (C23)	0.30	80
21	19.088	Arachidic acid (C20)	0.49	88
22	19.281	Tetracosane (C24)	0.36	86
23	19.748	Eicosyl acetate (C20)	0.43	87
24	19.911	Heptacosanoic acid (C21)	0.09	70
25	20.062	Pentacosane (C25)	0.62	92
26	20.580	Erucic acid (C22)	2.70	86
27	20.670	Behenic acid (C22)	0.43	90
28	20.815	Hexacosane (C26)	0.74	94
29	21.532	Heptacosane (C27)	0.59	92
30	22.111	Lignoceric acid (C24)	0.41	87
31	22.217	Octacosane (C28)	0.45	92
32	22.913	Nonacosane (C29)	3.02	92
33	23.387	Docosanedioic acid (C22)	0.50	81
34	23.555	Triacotane (C30)	0.18	75
35	24.191	hentriacontane (C31)	0.32	77

Table 1. Identified compounds in sample 754x089y

2. 755x087y

a. FTIR

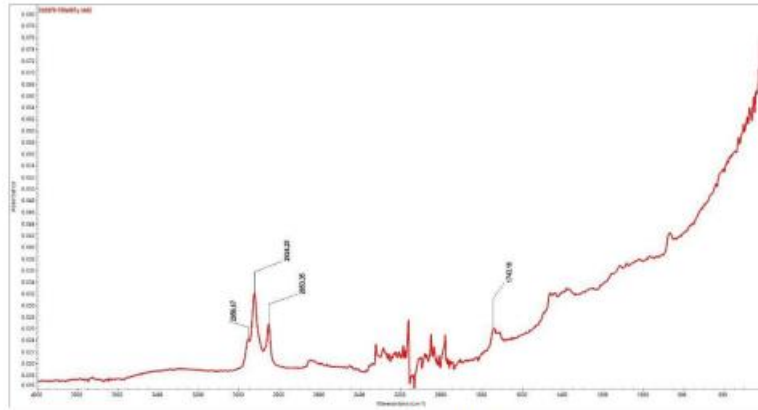


Fig.3 Spectrum of 755x087y

b. GC-MS

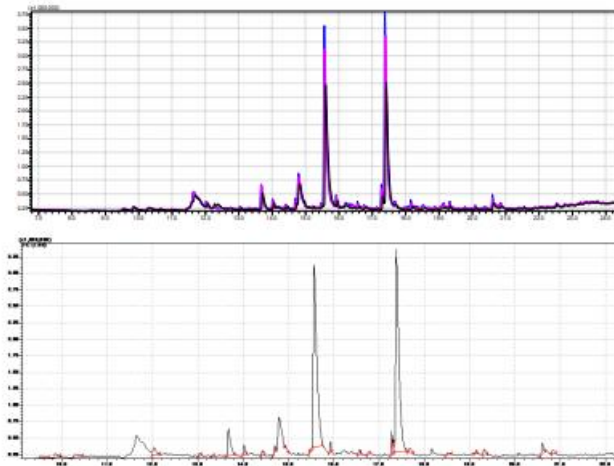


Fig.4 - 755x087y: replicated chromatograms (upper); total ion chromatogram displaying the identified peaks (lower)

	Retention time	Compound	Relative concentration	Match
1	9.556	Decanoic acid (C10)	0.75	84
2	9.853	Tetradecane (C14)	0.93	91
3	10.306	Triacetin	1.04	88
4	12.035	Hexadecane (C16)	1.45	93
5	13.049	Heptadecane (C17)	0.31	88
6	13.334	12-methyl-Tridecanoic acid (C14)	0.13	81
7	13.682	Myristic acid (C14)	4.69	96
8	14.024	Octadecane (C18)	0.94	92
9	14.428	12-methyl Tetradecanoic acid, (C15)	0.52	85
10	14.706	Pentadecanoic acid (C15)	0.60	95
11	14.938	Nonadecane (C19)	0.05	86
12	15.470	Palmitoleic acid (C16)	0.15	85
13	15.572	Palmitic acid (C16)	39.76	96
14	15.930	Eicosane (C20)	0.91	93
15	16.576	Margaric acid (C17)	0.48	89
16	16.770	Heneicosane (C21)	0.22	81
17	17.283	Oleic acid (C18)	1.72	94
18	17.324	Linoleic acid (C18)	0.33	87
19	17.388	Stearic acid (C18)	41.32	97
20	17.692	Docosane (C22)	0.64	91
21	18.528	Tricosane (C23)	0.33	82
22	19.148	Arachidic acid (C20)	0.28	83
23	19.324	Tetracosane (C24)	0.61	93
24	20.609	Erucic acid (C22)	1.30	92
25	20.836	Hexacosane (C26)	0.54	86

T
able
2.
Identi
fied
comp
ound
s in
sampl
e
755x0
87y

3. Z
56x

089y

a. FTIR

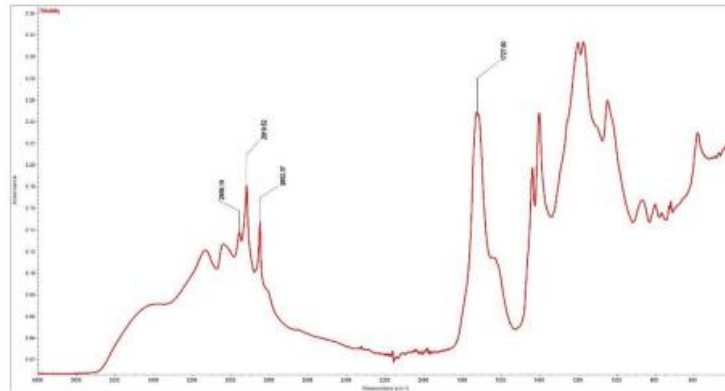


Fig.5 Spectrum of 756x089y

b. **GC-MS**

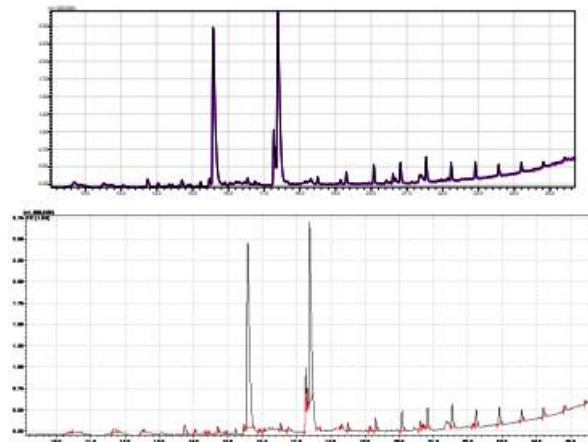


Fig.6 - 756x089y: replicated chromatograms (upper); total ion chromatogram displaying the identified peaks (lower)

	Retention time	Compound	Relative concentration	Match
1	10.383	Triacetin	0.37	75
2	11.673	Lauric acid (C12)	0.94	85
3	12.509	Azelaic acid (C9)	0.44	82
4	13.736	Myristic acid (C14)	1.55	94
5	14.030	Octadecane (C18)	0.34	89
6	14.340	9-methyl-Tetradecanoic acid (C15)	0.38	83
7	14.425	12-methyl-Tetradecanoic acid (C15)	0.27	80
8	14.702	Pentadecanoic acid (C15)	0.67	95
9	14.937	Nonadecane (C19)	0.22	86
10	15.465	Palmitoleic acid (C16)	0.38	87
11	15.574	Palmitic acid (C16)	40.21	96
12	15.904	Eicosane (C20)	0.29	87
13	16.043	14-methyl- Hexadecanoic acid (C17)	0.23	78
14	16.540	Margaric acid (C17)	0.67	92
15	16.743	Heneicosane (C21)	0.27	87
16	17.268	Oleic acid (C18)	2.91	95
17	17.307	Unoleic acid (C18)	0.76	93
18	17.381	Stearic acid (C18)	31.47	96
19	17.639	Docosane (C22)	0.15	75
20	18.310	10-Nonadecenoic acid (C21)	0.28	82
21	18.498	Tricosane (C23)	0.74	92
22	19.137	Arachidic acid (C20)	0.42	87
23	19.304	Tetracosane (C24)	1.36	96
24	20.075	Pentacosane (C25)	2.16	94
25	20.609	Erucic acid (C22)	0.79	91
26	20.689	Behenic acid (C22)	0.26	80
27	20.820	Hexacosane (C26)	1.92	96
28	21.538	Heptacosane (C27)	2.65	94
29	22.137	Lignoceric acid (C24)	0.21	75
30	22.238	Octacosane (C28)	1.67	94
31	22.912	Nonacosane (C29)	2.02	95
32	23.567	Triacontane (C30)	1.12	94
33	24.202	Hentriacontane (C31)	1.00	92
34	24.815	Dotriacontane (C32)	0.48	85
35	25.416	Tritriacontane (C33)	0.40	76

Table 3. Identified compounds in sample 756x089y

III. Discussion

FTIR: The three samples display similar absorption bands in the aliphatic region, respectively, a triplet in the region 2960-2840 cm^{-1} , indicating the presence of compounds with large aliphatic moieties such as alkanes, or fatty acids. Moreover, the presence in the three spectra of the bands at 1727, 1743 and 1739 cm^{-1} indicate the present of esters. The spectrum of sample 756x089y exhibits peaks at 1708, 1463, 1378, and 725 cm^{-1} , respectively, suggesting the presence of n-alkanes.

GC-MS: Three main classes of compounds were identified in GC-MS chromatograms: saturated fatty acid (10 to 24 C atoms), alkanes (14 to 33 C atoms), and unsaturated fatty acids (16 to 22 C atoms) and, in two sample, dicarboxylic acids: azelaic and docosanedioic acid. While the literature not very abundant in articles on the ceramic, lipid analysis on lithic artifacts is less represented. It is interesting to note the high variety of identified compounds, similar to the one reported in the consulted articles. Authors do acknowledge the good preservation of the lipids in inside the stone pores^{2,3,4}. It has to be mentioned though many authors refer to griddle stones and not grinding stones.

The identified fatty acids belong mainly to the class of even-chain fatty acids, class well represented in natural sources, both of animal and plant origin⁵. Of all the even-chain fatty acids, as expected, the palmitic and stearic acids are the most abundant, with the palmitic acid in the higher relative concentration. Palmitic and stearic acids are the acids to be found in the high concentration in lipid composition and it would be difficult to be used as a proxy in order to decide on a certain provenience.

Very interesting is the identification of the unsaturated fatty acids in all the analyzed samples, as the presence of the unsaturation (a double bond between to carbon atoms) makes the structure very easily prone to chemical degradation. A cluster consisting of palmitoleic, oleic, linoleic, and erucic acids, identified in all the samples with very high matches (over 88), is suggesting as possible provenance lipids from plat materials: a possible source could be linseeds or rapeseeds as their lipidic composition is rich in the aforementioned acids, along with palmitic and stearic acids^{6,7}.

A particular class of compounds, which lately have been more and more used as proxies, are the n-alkanes. Out of all the either identified alkanes, the long-chain n-alkanes (C27–C33) are well known as a source indicator of terrestrial vegetation, trees, or grasses⁸. Moreover, pentacosane (C25) and heptacosane (C27) are major constituents of the chemical composition of cereals, crop legumes and weeds². Sample 755x087y did not exhibit signals for alkanes higher than C26: this was the smallest and the hardest item, so the quantity of scrapings taken for the analysis

was lower compared with the other two items. This had a negative impact regarding the quantity of lipidic extract that was analyzed, and some of the lipidic components could be have under the detection limit of the instrument. Additionally, nonadecanol and arachidyl alcohol, two fatty alcohols both identified in item 754x089y, are reported as components of plant oils.

As a general conclusion, the GCMS analysis identified a wide range of organic compounds on all analysed items. The identified compounds tend to indicate vegetal materials as provenance given the presence of high alkanes (over 27 carbon atoms) and of the polyunsaturated fatty acids. Additionally, the presence of fatty acids with a high number of carbon atoms (arachidic, behenic and lignoceric acids) would point towards the same conclusion.

However, even though less likely, due to the presence of short fatty acids such as pentadecanoic acid (C15), and margaric acid (C17), together with palmitic acid (C16), stearic acid (C18) (two acids found in both vegetal and animal materials), the animal tissue as a source cannot be excluded completely¹¹.

IV. **Bibilography**

1. D. Bersani, P. P. Lottici, A. Casoli, D. Cauzzi, Pigments and binders in "Madonna col Bambino e S. Giovannino" by Botticelli investigated by micro-Raman and GC/MS, *Journal of Cultural Heritage*, 2008, 9, 1, 97-100
2. A. O. Bamyaci, Residue analysis of grinding stones from chalcolithic gülpinar, *Electronic Journal of Social Sciences*, 2019, 18, 69, 90-104
3. J. Michael Quigg, Mary E. Malainey, Roman Przybylski and Gregory Monks, No Bones About It: Using Lipid Analysis of Burned Rock and Groundstone Residues to Examine Late Archaic Subsistence Practices in South Texas, *Plains Anthropologist*, August 2001, Vol. 46, No. 177 (August 2001), pp. 283-303
4. M. Admiraala, A. Lucquin, M.v. Tersch, P.D. Jordana, O.E. Craig, Investigating the function of prehistoric stone bowls and griddle stones in the Aleutian Islands by lipid residue analysis, *Quaternary Research*, 2018
5. J. Dunne, K. Rebay-Salisbury, R. B. Salisbury, A. Frisch, C. Walton-Doyle, R. P. Evershed, *Nature*, 2019, 574
6. [https://www.journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/61602L07_Popa_Vol.18\(2\)_2012.pdf](https://www.journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/61602L07_Popa_Vol.18(2)_2012.pdf)
7. David J. Anneken, Sabine Both, Ralf Christoph, Georg Fieg, Udo Steinberner, Alfred Westfechtel "Fatty Acids" in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry 2006*, Wiley-VCH, Weinheim
8. Y. Ankita, P.K. Mishrab, P. Kumara, D.K. Jhac, V.V. Kumard, V. Ambilie, A. Anooa, Molecular distribution and carbon isotope of n-alkanes from Ashtamudi Estuary, South India: Assessment of organic matter sources and paleoclimatic implications, *Marine Chemistry* 196 (2017) 62–70
9. <https://www.rockymountainsoap.com/pages/arachidyl-alcohol-naturalpedia>
10. M.A. Alemu, H.G. Mekonnen, M.E. Annisa, Phytochemical analysis and antibacterial activity on seed and pod extracts of *Crotalaria incana*, *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*, 2015, 3 (4),100-108
11. M. Salque, Was milk processed in these ceramic pots? Organic residue analyses of European prehistoric cooking vessels, in *May contain traces of milk – Investigating the role of dairy farming and milk consumption in the European Neolithic*, 2012, 127, LeCHE, ed., The University of York, York.

11.7 ARKIVERT ORIGINALDOKUMENTASJON

Originaltegninger, funnspredningsoversikt på folie.



