



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

# RAPPORT

## ARKEOLOGISK UTGRAVNING

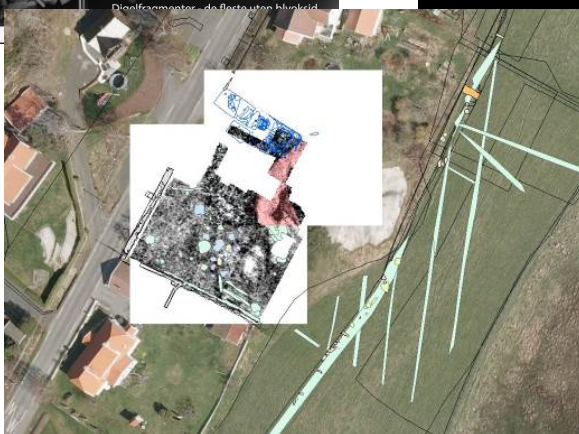
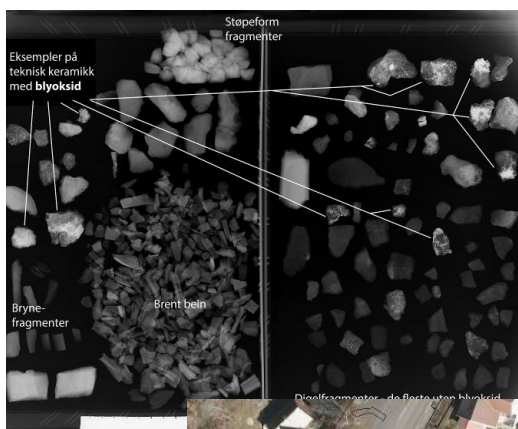
Del av handelsplass fra vikingtid  
med et metallverksted, brønn,  
hustomt og kulturlag

Kaupang søndre, 1012/112

Larvik k., Vestfold

FELTLEDER: Jessica Leigh McGraw

PROSJEKTLEDER: Axel Mjærum



Oslo 2017







KULTURHISTORISK  
MUSEUM  
UNIVERSITETET  
I OSLO

Gårds-/ bruksnavn Kaupang Søndre	G.nr./ b.nr. 1012/112
Kommune Larvik kommune	Fylke Vestfold
Saksnavn Tilbygg til bolighus i Kaupangveien 224	Kulturminnetype Del av handelsplass fra vikingtid, svartjordsområdet
Saksnummer (KHM) 14/6350	Prosjektkode 220257
Grunneier, adresse Dag Trygve Enden og Cathrine Holtedahl, Kaupangveien 224, 3261 Larvik	Tiltakshaver
Tidsrom for utgravning 29.06 – 28.07	M 711-kart/ UTM-koordinater/ Kartdatum EU89-UTM; Sone 32
ØK-kart	ØK-koordinater N:6544148,10 Ø:563154,86
A-nr. 2015/212	C.nr. C60180/1-191 C60181/1-193 C60182/1-21 C60183/1-20
ID nr. (Askeladden) ID19107	Negativnr. (KHM) Cf34910 (utgravningsbilder) Cf34954 (gjenstandsbilder)
Rapport ved: Jessica Leigh McGraw	Dato: 18.12.2017
Saksbehandler: Axel Mjærum	Prosjektleder: Axel Mjærum

### SAMMENDRAG

I perioden 29.06–28.07.2015 utførte Kulturhistorisk Museum arkeologiske utgravninger av et område på 157,12 m<sup>2</sup> i en privat hage ved Kaupangveien 224 i forlengelse av overvåkningsarbeid av Vestfold Fylkeskommune. Det gjeldende tiltaket omfattet oppføring av ny garasje og tilrettelegging av gårds plass. Under overvåkingen ble det oppdaget flere ulike kulturlag, hvorav utgravningen tok sikte på å få grep om de ulike anleggsporene og dokumentere disse forut for tiltaket. Av tidsmessige stramme hensyn ble prosjektet utført i to faser, hvorav en utgravningsdel (fase I) i 2 uker etterfulgt av 2 uker med sålding av oppgravde kulturmasser (fase II).

Det ble avdekket om lag 2/3 av en hustomt med rester av en stolpereist bygning med sentralt ildsted og buet vegggrøft. Hustomten umiddelbart sør for mulig del av en parsellgrøft/veifar. En rekke stolpehull innenfor vegggrøfta tyder på at bygningen har hatt flere faser eller reparasjoner. Det lyktes det å skille ut 4 grindpar med takbærende stolper



som sammenfaller med orienteringen av veggøfta. Bygningen har også hatt uttrukne stolper mot veggøften. Stolpene antas å ha hatt en takbærende funksjon. Sentralt innenfor den takbærende rekken og veggøft var et sirkulært ildsted. Det antas at det har vært reist en bygning med flettverksvegger uten leirklining på stedet. Likartet bygning kan gjenfinnes i vikingtidsbosetningen av Dublin. Fra hustomten foreligger det 5 makrofossilanalyser og to C14-dateringer av byggkorn. Makrofossilanalysene viser at det var store mengder byggkorn i enkelte av de analyserte stolpehullene. Ildsted er datert til 720–880 e.Kr. (1 218±29 BP) og stolpehull A1772 er datert til 770–880 e.Kr. (1 211±29 BP).

Rett vest for hustomten ble det utgravd en mindre, tilnærmet rektangulær og stolpereist verkstedbygning med en godt bevart finsmie. I den ene enden av et produksjonsrom lå én velbevart åttetallsformet, leirkledd dobbelgropsesse. En dårligere bevart, mulig esse befant seg inn mot gavlen i den andre delen av rommet. Metallurgiske analyser av digler, jordprøver og slagg fra verkstedet, viser at det har foregått en rekke ulike arbeidsprosesser her. Det har foregått støping og arbeid med edelmetaller, samt messing og bronse av ulike legeringsforhold. Mer tekniske prosesser har også funnet sted i verkstedet, som mulig produksjon av niello og rensing av sølv (kuppellering eller avdrivning), men derimot i mindre skala. Det har også foregått jernbearbeiding; både primærsmiing (rensing av jernlupper) og sekundærsmiing (gjenstandsproduksjon). Dermed vitner verkstedskonteksten om en dualitet i metallbearbeiding ved denne parsellen.

Fra finsmedverkstedet foreligger det to dateringer. Dateringene indikerer at verkstedet er flerfasert eller har hatt lang brukstid, hvorav den tidligste daterte finsmedaktiviteten kan legges til 875–970 e.Kr. (1140±30 BP) og den senere kan legges til 980–1025 e.Kr. (1046±31 BP). Det fremkom ikke andre klare holdepunkter for ulike bruksfaser. Det antas derfor at funnet representerer én smie som har blitt anvendt sammenhengende eller sesongmessig innenfor deler av dateringstidsrommet 875–1025 e.Kr.

Verkstedet var anlagt i en forsenking etter en gjenfylt, tilnærmet rund brønn av stående eikeplank. Dendrokronologiske analyser av eikeplankene i brønnen viser til to ulike fellingstidspunkt, vinteren 823/824 e.Kr. og ca. 805 e.Kr. De to ulike fellingstidspunktene taler for at brønn er bygd av gjenbrukt tømmer fra to forskjellige, tidligere konstruksjoner. Flere gjennomhullinger i eikeplankene, funn av treplugger og plankenes form indikerer at trematerialet opprinnelig har tilhørt bygninger.

De velbevarte strukturene og de naturvitenskapelige resultater vitner om at utgravningsområdet ligger i en av handelsplassens best bevarte områder, og resultatene fra undersøkelsen bidrar til vesentlig ny kunnskap om etableringen og aktiviteten på handelsplassen Kaupang.

**Innhold:**

<b>1</b>	<b>BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>DELTAGERE, TIDSRUM</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>BESØK OG FORMIDLING</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET</b> .....	<b>16</b>
5.1	Problemstillinger – prioriteringer .....	16
5.2	Utgravningsmetode og dokumentasjon.....	16
5.3	Utgravningens forløp .....	18
5.4	Kildekritiske problemer og metodevalg.....	18
5.5	Organisering av C-nummer .....	19
<b>6</b>	<b>UTGRAVNINGSRISULTATER</b> .....	<b>20</b>
6.1	Strukturer og kontekster .....	20
6.2	Metallverksted – konstruksjon og tilhørende kontekster .....	23
6.2.1	Esse og faser .....	27
6.2.2	Avfallsslag i verkstedet – arbeidsflater .....	32
6.2.3	Stratigrafi og matrise .....	33
6.3	Brønn.....	36
6.4	Hustomt ved parsell/veiløp.....	40
6.4.1	Vegggrøft.....	41
6.4.2	Stolpehull, hustomt I .....	43
6.4.3	Ildsted, hustomt I.....	47
6.4.4	Andre strukturer i tilknytning til Hustomt I .....	49
6.4.5	Parsellgrøft/veifar .....	49
6.5	Øvrige kontekster.....	50
<b>7</b>	<b>FUNNMATERIALE</b> .....	<b>51</b>
7.1	Metall.....	52
7.2	Teknisk keramikk .....	53
7.2.1	Smeltedigler.....	53
7.2.2	Avdrivningsdigler/«scorifiers».....	54
7.2.3	Innpakningsmateriale av leire – loddepakninger.....	57
7.2.4	Støpeformer av leire .....	58
7.3	Glass – perler og skår fra beger.....	58
7.4	Rav.....	59
<b>8</b>	<b>NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER</b> .....	<b>59</b>
8.1	Radiologisk Datering .....	59

8.2	Dendrokronologi .....	60
8.3	Metallurgisk analyse.....	60
8.4	Makrofossilanalyse.....	60
8.5	Mikromorfologianalyse .....	61
8.6	Osteologi.....	62
<b>9</b>	<b>SAMMENFATNING AV UTGRAVNINGSRISULTATER, TOLKNING OG DISKUSJON .....</b>	<b>65</b>
9.1	Hustomt 1.....	65
9.2	Finsmie .....	69
9.3	Konklusjon.....	70
<b>10</b>	<b>LITTERATUR .....</b>	<b>73</b>
<b>11</b>	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>75</b>
11.1	Strukturliste.....	75
11.2	Tilveksttekster, C60180-C60183 .....	91
11.3	Analyserapporter .....	104
11.3.1	Radiologisk datering.....	104
11.3.2	Dendrokronologi.....	108
11.3.3	Makrofossilprøver .....	111
11.3.4	Mikromorfologi .....	119
11.3.5	Metallurgisk analyse.....	145
11.3.6	Osteologi.....	273
11.4	Tegninger .....	295
11.5	Fotogrammetri .....	296
11.6	Fotoliste .....	301
11.7	Arkivert originaldokumentasjon .....	317

*Bilder på forsiden er en sammenstilling av ortofoto av feltet (t.h.), kartutsnitt av felt med geofysiske undersøkelser av nærområde (nederst), samt arbeidsdokument med røntgen av avdrivningsdigler.*



# RAPPORT FRA ARKEOLOGISK UTGRAVNING

**KAUPANGVEIEN 224, KAUPANG SØNDRE, 1012/112,  
LARVIK K., VESTFOLD**

**Av JESSICA LEIGH MCGRAW**

---

## 1 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN

Den 11. januar 2015 ga Riksantikvaren dispensasjon fra kulturminneloven, jf. § 8, 1. ledd for etablering av et nybygg og en gårdsplass til bolighuset på eiendommen Kaupangveien 224 i Larvik, Vestfold. I tilknytning til nybygget, skulle også en spillvannsledning graves. Selve utbyggingsområdet ligger sentralt i det som tidligere har vært handelsplassen Kaupang (id 19107). På bakgrunn av potensialet for å finne spor etter handels- og håndverksvirksomhet og annen aktivitet fra vikingtiden ble tillatelsen gitt med vilkår om at gravearbeidene skulle foretas under arkeologisk overvåkning utført av Vestfold fylkeskommune.

I tidsrommet 8.–16. juni 2015 ble anleggsarbeidet startet med fjerning av et eksisterende uthus, samt trolig påførte masser i det ca. 19x8 meter (157 m<sup>2</sup>) store utbyggingsområdet. Under overvåkingen ble det påvist 26 arkeologiske strukturer, fordelt på 11 stolpehull og 15 kulturlag. Det ble også gjort 8 gjenstandsfunn ved overvåkingen. På bakgrunn av fornminnenes kompleksitet og bevaringsgrad ble arbeidet midlertidig stanset, da det hadde blitt påvist aktivitetsspor fra vikingtiden i en større del av anleggsområdet.

Den 17. juni 2015 ble den befaring av området foretatt av Vestfold fylkeskommune (Trude Aga Brun og Christer Tonning) og Kulturhistorisk museum (Steinar Kristensen, Dagfinn Skre og Axel Mjærum). Grunneier Dag Trygve Enden var også til stede ved befaringen. Ved denne befaringen ble flaten med strukturer diskutert, og det ble benyttet sonderbor for å frembringe kunnskap om tykkelsen til kulturlag og strukturer. Det ble fastslått at kulturminnene var av stor nasjonal og internasjonal forskningsmessig interesse og verdi.

I en uttalelse i brev av den 18. juni 2015 anbefalte Kulturhistorisk museum at det ble stilt vilkår om forsvarlig tildekking av kulturlagene i området hvor det skulle etableres gårdsplass. Det ble presisert at det ikke måtte foretas ytterligere inngrep i undergrunnen her og at det måtte vises aktsomhet ved opparbeiding av gårdsplassen. I området hvor det skulle reises et tilbygg, anbefalte KHM at det gis dispensasjon fra lov om kulturminner av



9.juni 1978, § 8, 2. ledd, for automatisk fredete kulturminner (deler av id 19107; handelsplass fra vikingtid, svartjordsområdet) med vilkår om arkeologisk undersøkelse.

Riksantikvaren fattet vedtak i brev av 22. juni 2015 om tillatelse til inngrep i området og videre bygningsarbeid, med vilkår om arkeologisk utgravning av området som berøres av tilbygget. Nyetablering av gårds plass rett vest for tilbygget ble foreslått til bevaring med vilkår om forsvarlig tildekking og igjenfylling og at ytterligere inngrep i undergrunnen skal unngås.

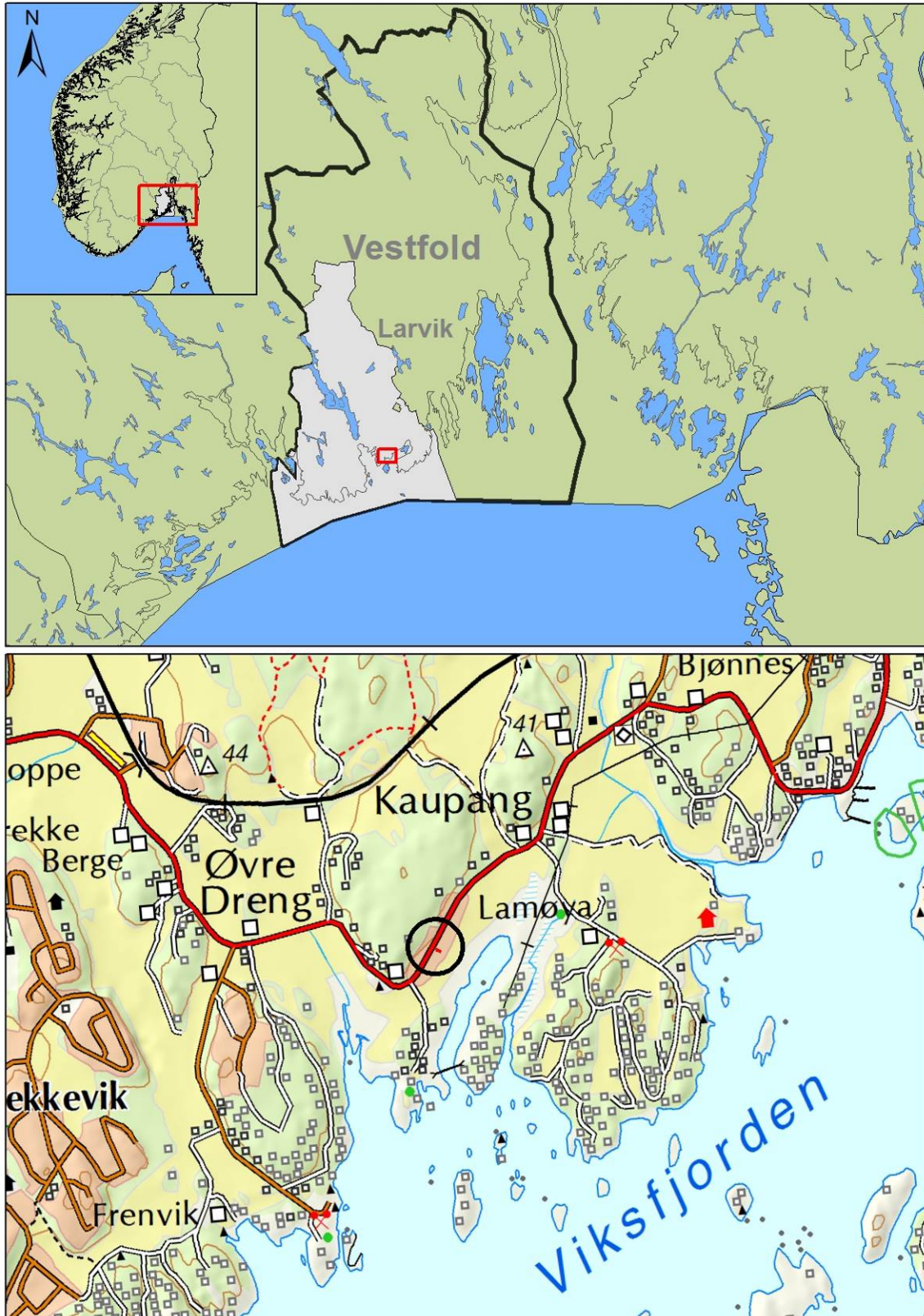
## 2 DELTAGERE, TIDSROM

Utgravningen ved Kaupangveien 224 ble gjennomført i løpet av 67 dagsverk, hvorav 45 dagsverk fordelt utover en to ukers utgravningsperiode. Deretter ble det anvendt 20 dagsverk på vannsølding.

Navn	Stilling	Periode	Dagsverk
Axel Mjærum	Prosjektleder/ KHM	29.6, 6.7	1
Jessica L. McGraw	Feltleder/ KHM	29.6–14.7	13
Solveig Lyby	Assisterende feltleder/ KHM	29.6–28.7	22
Jani Causevic	Assistent/ KHM	6.7–17.7	11
Brynhildur Baldursdottir	Assistent/VFK	29.6–3.7	5
Joachim Wintervoll	Assistent/VFK	6.7–10.7	4,5
Marit Johansen	Assistent/KHM	20.7–4.7	5
Vibeke Lia	Assistent/VFK	6.7–8.7	3
Rebecca Cannell	University of Bournemouth, Ph.D-stipendiat		
Zanette Glørstad	Vikarierende prosjektleder/KHM	13.07–14.07, 28.07	3
Christer Tønning	VFK	30.06	0,5
<b>Sum</b>			<b>67</b>
Steinar Kristensen	GIS	6.7	0,5
Magne Samdal	GIS	20.7	1
Graveservice Vestfold/Kjetil Skotte	Gravemaskinfører I	9.7	1
Graveservice Vestfold/	Gravemaskinfører II	27.7–28.7	

**Tabell 1:** Oversikt over deltagere, tidsrom og tilhørighet.





**Figur 1:** Geografisk plassering av undersøkelsesområdet. Utgravningsfelt er markert med sort sirkel. Kartgrunnlag Statens Kartverk. Tillatelse nr.: NE12000-150408SAS. Produsert av Jessica L. McGraw, KHM.

### 3 BESØK OG FORMIDLING

Utgravningen foregikk i bebodd strøk og den ble ofte besøkt av naboer og tilfeldige forbipasserende. I tillegg var Kaupangprosjektets guider innom med turister opptil to ganger om dagen. I disse tilfellene var det varierende hvor mange som var innom feltet, da dette berodde på hvor mange besøkende Kaupangprosjektet hadde om dagen. TV Vestfold var også innom på besøk ved én anledning. Prosjektleder Axel Mjærum var på befaring både ved oppstart 29.06, samt ved en senere anledning og i følge med Steinar Kristensen 06.07. I tillegg var Anitra Fossum fra Vestfold fylkeskommune på besøk 30.6. Stedfortredende prosjektleder Zanette Glørstad var på befaring 13.7 i følge med Unn Pedersen (IAKH) og Lars Erik Gjerpe (KHM).

Formidling av løpende utgravningsresultater ble også gjort gjennom fire ulike blogginnlegg via NORARK med tittel «På sporet av finsmeden». Denne ble presentert som en føljetong i fire deler. De ulike blogginnleggene ble tilgjengeliggjort 20 juli, 21 juli, 22 juli og 27 juli. Innleggene kan leses under følgende link: <http://www.norark.no/prosjekter/kaupangveien-224/>



**Figur 2:** Foto av eiendommen før uthuset ble revet. Kartgrunnlag Statens Kartverk. Tillatelse nr.: NE12000-150408SAS. Produsert av Jessica L. McGraw, KHM.



#### 4 LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER

Tiltaksområdet er registrert i Askeladden under ID19107, som omfatter den antatte utstrekningen av en vikingtids handelsplass (svartjordsområdet). Handelsplassen er hovedsakelig lokalisert ved Kaupangkilens NV-side og er avgrenset av knauspartiet kalt Bikjholbergene i N-del SØ for våningshuset ved 1029/5. Området hvor gjeldende tiltak fant sted, målte 157 m<sup>2</sup>. Innenfor dette ble det gravd ut arkeologiske anleggspor innenfor 135 m<sup>2</sup>, mens resterende 22 m<sup>2</sup> ble tildekket igjen for framtidig bevaring. Utgravningsfeltet lå i en privat hage i et etablert boligområde og i en privat hage, hvor selve hagen ser ut til å ha vært delvis planert ut med tilførte masser.



**Figur 3:** Utsnitt av feltets beliggenhet i forhold til innløpet av Kaupangkilen. Selve utgravningsfeltet er markert i rødt med sort sirkel rundt. Kartgrunnlag Statens Kartverk. Tillatelse nr.: NE12000-150408SAS. Produsert av Jessica L. McGraw, KHM.

Det er flere ganger tidligere foretatt arkeologiske undersøkelser på Kaupang. I 1867 kartla antikvar Nicolay Nicolaysen et av gravfeltene omkring handelsplassen, og han undersøkte 79 gravhauger. Kort etter århundreskiftet fortsatte professor Gustafson utgravningene på gravfeltene. I tiden etter gjorde folk på stedet nye og til dels rike funn under jordarbeid. I 1950 startet Charlotte Blindheim sine undersøkelser, som fortsatte periodisk frem til 1967.

De innledende utgravningene tok sikte på i første omgang å kartlegge gravfeltene i området, deretter omfavnet de også et område som er nå kjent som den nordlige delen av den parsellerte delen av handelsplassen, i «svartjordsområdet». Benevnelsen favner områdets jordkarakter, der kull, aske og annet avfall fra forhistorisk aktivitet har farget jorda svart. Det ble også utført mindre utgravninger fram til 1984 innenfor svartjordsområdet. Resultater fra utgravningen av deler av handelsplassen ble etterfulgt av en publikasjon av Roar L. Tollnes (1998).

Under disse utgravningene ble det funnet to bryggeanlegg, seks hustufter, frankiske keramikkskår, perler, mynter, smykker, gjenstander av jern, bly, bronse, sølv og gull, fragmenter av veveredskaper, spinnehjul, ferdigprodukter (bl.a. gryter og støpeformer), halvfabrikata og avfall av kleberstein, samt et betydelig innslag av glasskår og glasstaver. Undersøkelsene har ført til en tilvekst av mer enn 10.000 funn til samlingene ved Kulturhistorisk museum.

Nye undersøkelser tiltok i perioden 1997–2006 under ledelsen av Dagfinn Skre. Hovedmålet for de nye undersøkelsene var å vinne ny innsikt om handelsplassen, både om dens betydning og relasjon med lokalområdet omkring, i tillegg til innlandet innenfor, og med det kulturfellesskap den inngikk i omkring Skagerrak, Nordsjøen og Østersjøen. I 1998 og 1999 ble det utført åkervandring på Kaupang, hvor det ble innsamlet mer enn 1300 vikingtidsgjenstander fra matjorda. Det ble da funnet spor av et oppløyd glassmakerverksted med ca. 150 glassperler og produksjonsavfall. Selve hovedundersøkelsen varte i 3 år, fra 2000 til 2002. I løpet av denne, ble det undersøkt et større, sammenhengende område, hvor det ble funnet spor etter omfattende håndverksvirksomhet og bebyggelse fra den tidligste og midtre del av vikingtiden.

Det innsamlede funnmaterialet fra undersøkelsene av Kaupang belyser handelsplassens handels- og kulturkontakter med utlandet. Mot Birka i Mälardalen peker funn av ringspenner og bronsebeslag, mot Russland og Orienten funn av arabiske mynter, mot Rhin-egnene glass- og keramikklunnet, mot Frankerriket, Irland og England mynter, smykkesaker og skålvekter. Det foreligger også funn av norske eksportartikler, bl.a. kleberkar, skifer for bryneproduksjon og jern.

Utgravningsfeltet ved Kaupangveien 224 ligger SSV for de store forskningsgravningene fra 1999–2006 og inneklemt mellom flere, mindre undersøkelser som har foregått i forbindelse med gang- og sykkelvei, tilkobling av avløp og utskifting av spillvannsrør mm.

Nr.	"Tittel"/tiltak, rapport	Gård	gbnr	Forfatter	Rapp. dato
1	Graving - grøft, vannlekkasje	Kaupang søndre	1012/2	S. Kristensen	23.10.2000
2	Graving - grøft, dok. – profilvegger	Kaupang søndre	1012/35, 37	Kathrine Stene	28.3.2002
3	Utskifting - spillvannrør	Kaupang søndre	1012/2, 7	Bjarne Gaut	Juni 2001
4	Dreneringsgrøfter – profilvegger	Valby	1027/12	Kathrine Stene	24.9.1999
5	Graving - grøft, tilkobling – avløp	Kaupang nordre	1029/1	S. Kristensen	19.12.2001
6	Graving - grøft, vann/avløp	Kaupang nordre	1029/1, 5, 16	Øystein Lia	2.5.2001
7	Graving - grøft, tilkobling – avløp	Kaupang nordre	1029/14	S. Kristensen	29.1.2001
8a	Registrering – gang-/sykkelvei, Kaupangveien (fv 154)	Dreng: Kaupang S og N:	1010 1012, 1029	Lars Pilø	1999
8b	Forundersøkelse – gang-/sykkel-vei, Kaupangveien (fv 154)	Kaupang søndre: Kaupang nordre:	1012 1029	Jes Martens	09.2.2000
8c	Utvidelse - gang-/sykkelvei, Kaupangveien (fv 154)	Kaupang søndre	1012	Bjarne Gaut	Juni 2001
9	Gang-/sykkelvei og avløp	Dreng: Kaupang nordre:	1010 1029	IAKK v/Skre. Flere forf.	21.12.2000
10	Gang-/sykkelvei og avløp – Vedlegg	Dreng: Kaupang nordre:	1010 1029	IAKK v/Skre. Flere forf.	21.12.2000

Tabell 2: Rapporter fra tidligere tiltak og utgravninger ved Kaupang.

Nr.	"Tittel"/tiltak, rapport	Gård	gbnr	Forfatter	Rapp. dato
1	Sikringstiltak, Vestfoldbanen	Østby	1036/6	A. Mjærum	9.7.2004
2a	Gang-/sykkelvei, Rv 303	Huseby	1032/1, 22, 48	Evy Berg	1.10.1998
2b	Gang-/sykkelvei, Rv 303	Huseby: Lunde:	1032/ 2, 20 1033/1	H. G. Resi og Isa Trøim	Juni 1998
3	Prøvegraving - husplata	Huseby	1032/21	Svante Norr	Sept. 1999

Nr.	"Tittel"/tiltak, rapport	Gård	gbnr	Forfatter	Rapp. dato
4	Åkervandring	Kaupang nordre	1029	Lars Pilø	Sept. 1999
5	Åkervandring	Kaupang søndre: Kaupang nordre:	1012 1029	Lars Pilø	April 1999
6	Graving av prøveruter	Kaupang nordre	1029	Lars Pilø	Sept. 1999
7	Kulturlagets utbredelse/tykkelse	Kaupang søndre: Kaupang nordre:	1012 1029	Lars Pilø	1999
8	Profilboring, kvartærgeologi	Svartjorda	-	K.M.Bukholm	Høsten 1999
9	Hovedundersøkelsen	Kaupang søndre	1012/9, 10	Lars Pilø (red)	2003
10	Hovedundersøkelsen – vedlegg	Kaupang søndre	1012/9, 10	Lars Pilø (red)	2003

**Tabell 3:** *Rapporter fra tidligere tiltak og utgravninger ved Kaupang og Tjølling.*





**Figur 4:** Grov oversikt over de ulike undersøkelsene ved vestlige del av Kaupangkilen i perioden 2000-2006 og deres plassering i forhold til gjeldende undersøkelse. Kartgrunnlag Statens Kartverk. Tillatelse nr.: NE12000-150408SAS. Produsert av Jessica L. McGraw, KHM.

## 5 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET

### 5.1 PROBLEMSTILLINGER – PRIORITERINGER

Med bakgrunn i de ovennevnte omstendigheter rundt gravningen (kap.2), gjorde følgende problemstillinger seg gjeldende:

- Hvilke aktiviteter er gjenspeilt i strukturene og hvordan er de (ulike/like) aktivitetenes utbredelse?
- Antall stolpehull funnet ved overvåkning peker mot tilstedeværelsen av mulige huskonstruksjoner. Det vil da være aktuelt å identifisere mulige konstruksjoner, samt hvilke aktiviteter disse kan knyttes opp mot.
- Samstemmer de identifiserte funn og strukturer inn med det øvrige mønsteret fra tidligere utgravninger på Kaupang?

De aktuelle problemstillinger la grunnlag for løpende prioriteringer og tilpasning av disse i forhold til angitt tidsløp for utgravningen.

### 5.2 UTGRAVNINGSMETODE OG DOKUMENTASJON

Hovedparten av utgravningsfeltet ble rensert for hånd. Dette ble gjort for å skjelve mulige systemer i strukturen og å fjerne flekkvise rester av matjorda. Det ble deretter etablert et digitalt utsatt rutesystem med 1x1 m store graveenheter, hvorpå rutenettet ble satt opp i forhold til faktiske himmelretninger (N-S orientering). Dette ble gjort for etterprosessering av funn for produksjon av spredningskart. Innenfor rutenettet ble lag og strukturer gravd stratigrafisk i henhold til rute, kontekst og relasjon. Mindre og avgrensede strukturer (stolpehull, ildsted og groper) ble snittet ved formgravning. Alle utgravde kulturmasser ble lagret i ekstra sterke søppelsekker av typen Raja 60x90L - 100my, hvorpå sekkene ble stripset og markert med kontekst-, rute- og lagnummer.

Alle fremkomne strukturer ble fortløpende innmålt, nummerert og kort beskrevet. Området med særlig høy konsentrasjon med strukturer av stratigrafisk kompleksitet, ble gravd med graveskje og i henhold til single-context metoden for å avklare deres interne relasjon og for å undersøke flatene imellom for flere anleggsspor. Alle strukturene ble undersøkt, snittet og fotografert i plan og profil. Nær alle strukturene ble også tegnet i plan og profil på et eget skjema, men på bakgrunn av tidspress ble noen av strukturene kun dokumentert gjennom innmåling, foto, profilsnitt og kort beskrivelse. Tidsbegrensede faktorer og løpende tolkninger la grunnlag for endringer i metodikk underveis, hvorpå når, hvordan og hvorfor dette fant sted, legges fram fortløpende gjennom gjeldende rapport.

Strukturer, prøver, profiler og overflatefunn ble innmålt og gitt løpende nummerserie generert fra Intrasis3.1.0. Det ble tatt ut jordprøver fra nær alle sikre arkeologiske

kontekster, hvorpå makrofossilprøver ble tatt ut fra profil av samtlige stolpehull. I tillegg ble det tatt ut et utvalg av jordprøver under flategravning av kulturlag. Det ble også tatt ut 8 mikromorfologiske prøver (3x30 cm søyle og 5x15 cm søyle) fra profiler av grøfter (totalt 3 stk.), 1 stk. av mulig rest av gulvlag i hus, 3 stk. av finsmedkontekst og 1 stk. fra avfallsgropa. Det ble også tatt strategiske jordkjerneprøver av Ph.d-stipendiat Rebecca S. Cannell av ulike kontekster på grunnlag av strukturenes plassering og relasjon innbyrdes. Jordkjemiske analyser og XRF-analyser av jordkjerneprøver ble utført av Rebecca Cannell. Resultater av dette er omtalt i avhandlingen (Cannell 2017).

All jordmasse ble såldet i etterkant av selve utgravningens tidsløp. Dette innebar at sålding av jord fra prioriterte kontekster måtte gjøres på forhånd, både når det angikk hvilken maskevidde (2mm/4mm) det skulle anvendes og utplukk av masse materialet (brent bein og brent leire). Samtlige kontekster fra metallverkstedet og tilknyttet avfallsgrop ble vannsåldet igjennom nettingduk med 2 mm maskevidde, mens øvrige kontekster som hovedregel ble såldet gjennom duk med 4 mm maskevidde.

Ved etterarbeid ble flotterte makrofossilprøver avsendt og analysert av Söfi Ostman ved Miljöarkeologiska laboratoriet (MAL) ved Umeå Universitet (jf. avs. 11.3.3). Fra dette ble 4 prøver sendt for C14-datering ved Ångströms Laboratory i Uppsala (jf. avs. 11.3.1). Tre mikromorfologiprøver ble analysert av Dr. Richard MacPhail (UCL) for mikroskopering av tynnslip, hvor studiet av lag, sedimenter og jordpartikkelspredning innad i lagene ble analysert for tolkning av bruk, faser og aktivitet (jf. avs. 11.3.4). Metallurgiske analyser av uvaskede jordprøver fra metallverksted, samt et utvalg av støpeformer og digelmaterialet og slagg/smieavfall ble utført av Arne Jouttijärvi ved Heimdal Archaeometry (jf. avs. 11.3.5). Osteologiske analyser av beinmaterialet ble utført av Rudolf Gustavsson ved SAU (Societas Archaeologica Upsaliensis) (jf. avs. 11.3.6). Dendrokronologiske analyser av eikeplank fra brønnen ble utført av Aoife Daly ved Dendro.dk i Danmark (jf. avs. 11.3.2). For fullstendige rapporter fra de naturvitenskapelige analysene, se vedlegg (kap.11.3).

Utgravningen, med funn og prøver, ble ført inn i KHM's Aksejonsprotokoll under A2015/212. Det ble brukt digitalt speilreflekskamera i felt av typen Nikon 1 S1 med Wu-1b med tilhørende fotostang for fotodokumentasjon og bildene ble lagt inn i Universitetsmuseenes Fotoportal ved KHM under Cf34910. Fotodokumentasjon under etterarbeidet (funns ect.) er lagt inn i basen under Cf34954.

Innmåling i felt ble utført av feltleder og assisterende feltleder daglig. Det var allerede etablert tre fastpunkter i området. Innmålingen var problemfri med hensyn til gode siktlinjier og målevinkler. Det ble målt inn 142 strukturer, inkludert stein tilhørende konstruksjoner. I tillegg ble det målt inn sjaktgrenser og moderne forstyrrelser. Prøver, funn og snitt ble målt fortløpende etter hvert som undersøkelsene framskred.

Det ble brukt en Trimble S3 totalstasjon med fjernkontroll (robotic) ved innmåling på den enkelte lokalitet. Dokumentasjonssystemet Intrasis (Version 3.0.1) ble brukt til behandling og analyse av innmålte enheter i felt. Til videre databearbeiding, analyse og publisering av GIS-data ble ESRI's ArcMap 10 benyttet. Dataflyten fra TPS 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 UTM/WGS84 sone 32N, og lagret i ESRI geodatabase-format ved avlevering til Dokumentasjonsseksjonen ved Kulturhistorisk museum. I tillegg blir de respektive Intrasis-prosjektet avlevert til samme enhet for lagring og eventuell distribusjon.

### 5.3 UTGRAVNINGENS FORLØP

I henhold til ovennevnte situasjon, ble det igangsatt en to-faset undersøkelse, hvorav det ble avsatt 10 dager til utgravning og 10 dagsverk til sålding av oppgravde jordmasser. Da matjordlaget allerede var fjernet under overvåkning, ble undersøkelsen igangsatt ved opprensing og retting av samtlige profilvegger i feltets sørøstlige del. I denne delen av tiltaksområdet, ble det registrert flere kulturlag og stolpehull av stratigrafisk kompleksitet under overvåkingen. Det ble derfor prioritert å rense flaten ytterligere for å skille ut og definere klarere avgrensinger mellom de ulike strukturene. Som nevnt innledningsvis, var den vestlige delen av feltet foreslått til bevaring ved forsvarlig tildekking og igjenfylling med forbehold om at ytterligere inngrep i undergrunnen ikke skulle finne sted. Dette området ble dermed ikke prioritert i en inngående finrensing. Det foreligger derimot grunndokumentasjon i form av innmålinger, foto og korte beskrivelser av lag og strukturer. I etterkant av dette ble området tildekket med filtduk og jordmasser.

Perioden med våtsålding foregikk rett sør for Lamøyveien og ved skogholtet på vestsiden av Bikjholberget. Det ble bygd et såld i overkant av en eksisterende åpen dreneringsgrøft med to såldeplasser. Stedet ble valgt pga. tilgang på vann, god avrenning og fordi det ble antatt at det ikke var bevart kulturminner i grøften. Som et ekstra sikkerhetstiltak mot å skade kulturminner i nærområdet ble det lagt presenning på bakken før såldingen startet. De ferdig såldet massene ble transportert med gravemaskin og hjullaster tilbake til tiltaksområdet mot slutten av feltarbeidet. I den forbindelse ble også såldestasjonen og presenningen fjernet.

### 5.4 KILDEKRITISKE PROBLEMER OG METODEVALG

Gjeldende utgravning foregikk innenfor forholdsvis knappe tidsrammer. Dette medførte at man måtte ta vesentlige hensyn til tidsbruken ved valg av metoder, samtidig som man måtte tilpasse planen om en *single context*-basert undersøkelse. I utgangspunktet ble det

valgt å grave i ruteenheter for å innhente spredningsinformasjon ut av kulturlaget. Kulturlaget viste seg imidlertid å bestå av flere stratifiserte sjikt, samtidig som det dukket opp flere anleggstyper innen sjiktene. Dette gjorde det nødvendig å fjerne stratifiserte sjikt i en helhet (i ruter) for å kunne videre grave ut de enkelte anlegg/anleggene. Tilnærmingen gjorde det vanskelig å fange opp en helhetlig og overførbar stratigrafi på tvers av rutesystemet underveis. Dette medførte at man til dels endret metodisk strategi, slik at enkelte kulturminner ble flategravd med gravskje i henhold til dets stratigrafi uten hensyn til rutesystemet. Dette førte til at noe funnspredningsinformasjon gikk tapt. Samtidig medførte den komplekse stratigrafien også økt tidsbruk. Dette innebar igjen at andre strukturer måtte nedprioriteres for å overholde prosjektets tidsramme.

I tillegg var det ikke rom for noe utvidelse av tiltaksområdet i de tilfeller hvor konstruksjoner og lag gikk inn i sjaktkantene. I etterkant kan dette medføre begrensninger i tolkningsrommet av gjeldende kulturminners karakter og sammensetning. Nevneverdig her er stolpebygningen som var avgrenset av den buede grøften. Fra sørlige feltavgrensning er avstanden til berget rundt 2,5 meter. Topografiske elementer (berg i dagen) fungerer dermed som en naturlig avgrensning for stolpehusets lengde utenfor tiltaksområdet. Det er dermed trolig at utgravningen har favnet og dokumentert 2/3 av hustomtens flate. En undersøkelse av hele husflaten ville likevel ført til en bedre forståelse for husets interne inndeling og aktivitetsfaser.

Samtidig bør det nevnes at det kan rettes kildekritikk til at vannsåldingen ikke foregikk parallelt med utgravningen. Dette kunne ha gjort det enklere å funksjonstolke ulike lag underveis, som igjen kunne ført til omprioriteringer i metodevalg.

Ved utgravning av brønnen oppstod det problemer med sig fra omkringliggende masser. I kombinasjon med dårlig plass for manøvrering av gravemaskin på området når snittet ble dypt, oppstod det en HMS-relatert risiko for personell i forbindelse med videre utgravning. Kombinasjonen av tunge sandmasser, tilsig av grunnvann og dypt snitt vanskeliggjorde en forsvarlig sikring av undersøkelsesområdet. Brønnen ble dermed kun delvis undersøkt og utgravning ble avbrutt på bakgrunn av disse metodiske utfordringene, samt tidsmangel.

## 5.5 ORGANISERING AV C-NUMMER

Nedenfor følger en tabell med oversikt over de tildelte C-numre for utgravningen og hvilke kontekster C-numrene er knyttet oppunder. Det ble utskilt forskjellige kontekster basert på tolket samhörighet, hvorav kontekstene ble tildelt egne C-nummer. Funn og prøver fra metallverkstedet med tilhørende avfallsgrop er katalogisert under C60180. Hustomt I med vegggrøft og strukturer med tolket tilhørighet er katalogisert under C60181. Trematerialet og funn fra brønnen er katalogisert inn under C60182. Funn og



prøver fra resterende kontekster er samlet inn under C60183. Samtlige er innlemmet i Gjenstandsbasen (MUSIT) ved KHM.

Kontekst	Tildelt C-nummer
Metallverksted og avfallsgrop (A290 og A225) og tilknyttet kontekster	C60180/1-191
Stolpebygd hus og relaterte kontekster (Hustomt I, SF)	C60181/1-193
Brønn	C60182/1- 20
Øvrige kontekster	C60183/1- 19

**Tabell 4:** Oversikt over anvendte C-nummer og hvilke kontekster de er tilknyttet.

I organiseringen av C-nummer for utgravningen, ble det hensiktsmessig å innlemme funn og prøver fra parsell og kulturlag (A1500) i østlige del av felt inn under C60181.

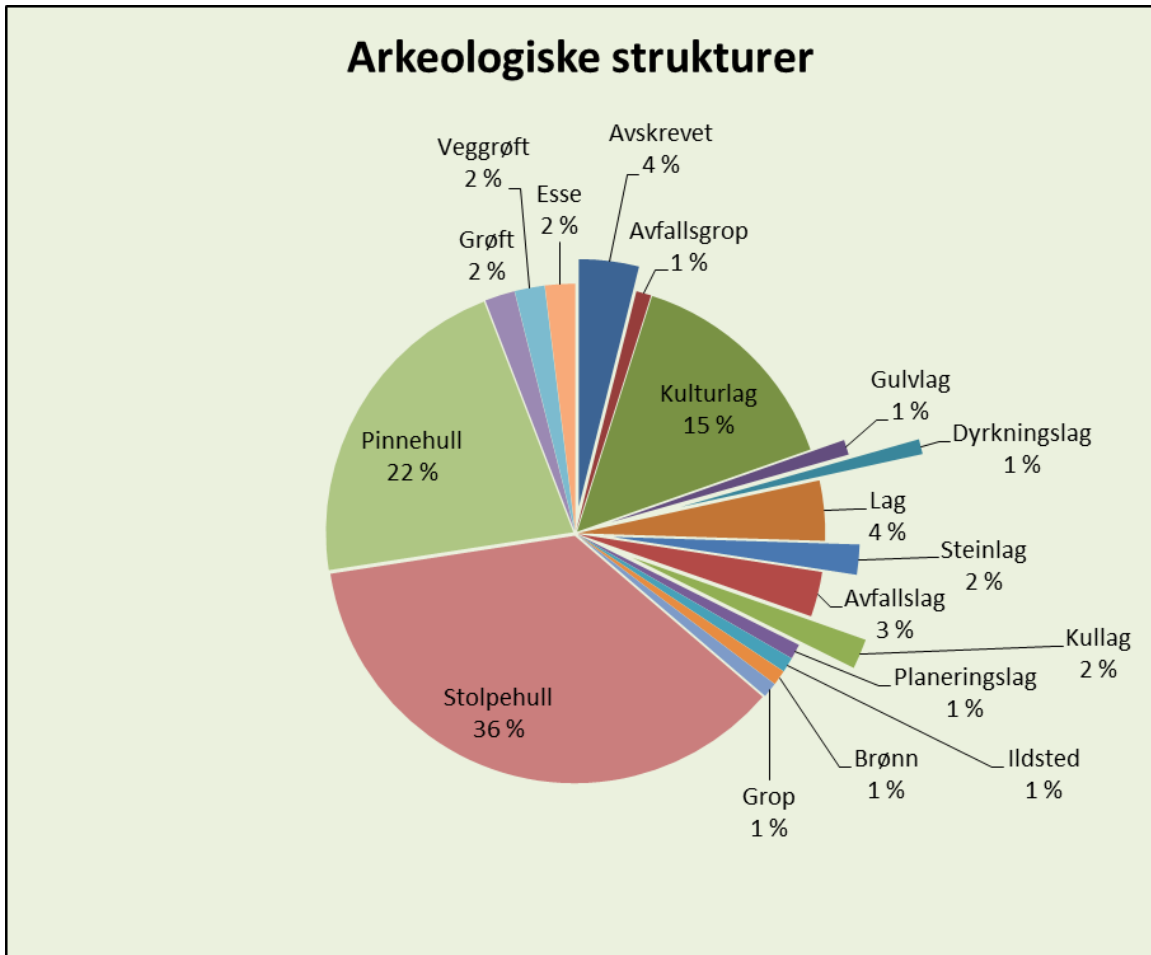
## 6 UTGRAVNINGSRISULTATER

### 6.1 STRUKTURER OG KONTEKSTER

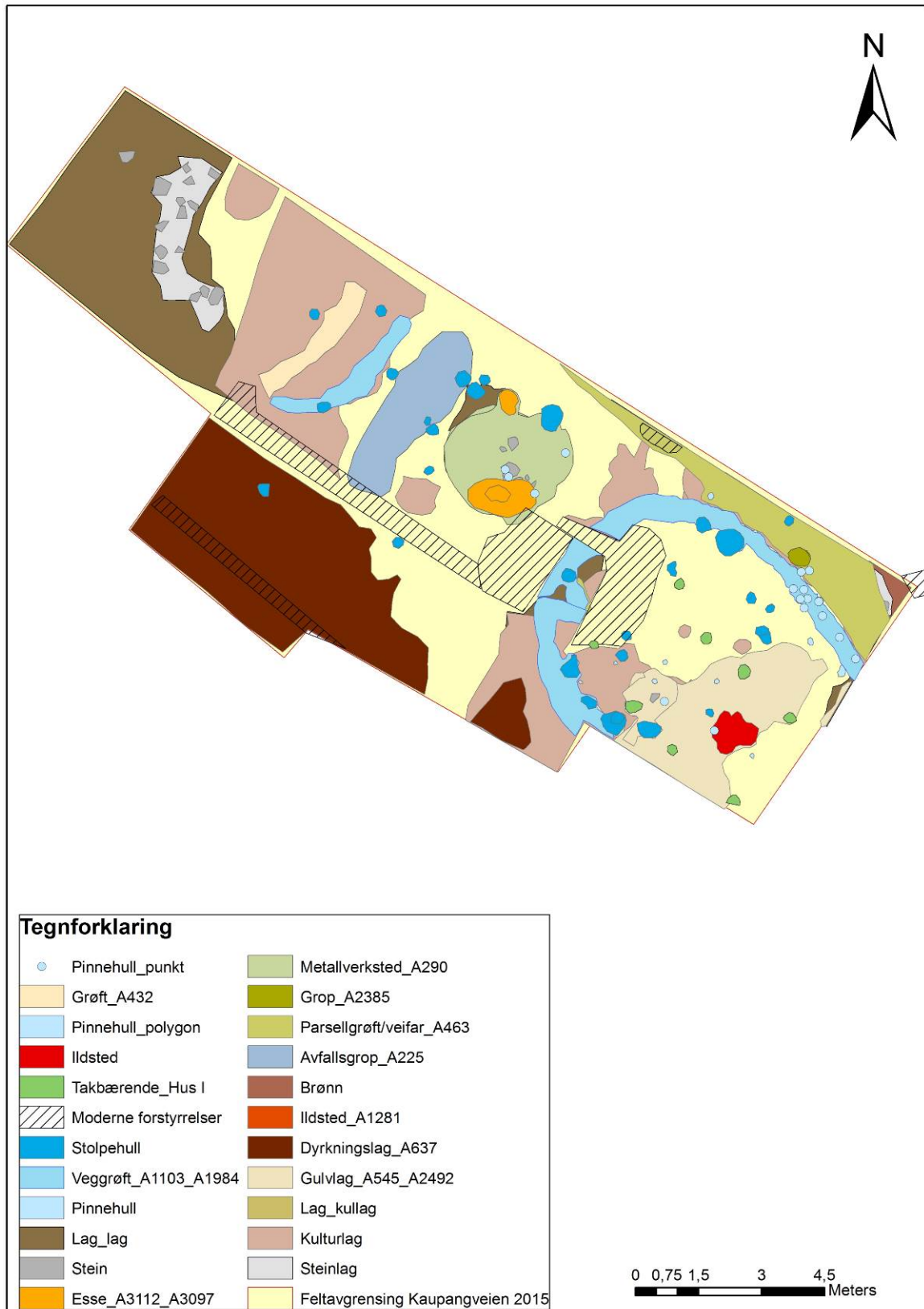
I alt ble det påvist 131 arkeologiske strukturer, hvorav 4 ble avskrevet ved nærmere undersøkelser. I tillegg ble det målt inn 29 stein med tilknytning til arkeologiske anlegg. Steinene var i hovedsak plassert innenfor grøfter eller kantstilt i tilknytning til groper, nedgravninger, ildsteder eller stolpehull. Av de resterende 109 strukturer, ble det identifisert 38 stolpehull, 21 pinnehull, én avfallsgrop, ett ildsted, en smie med esser, 2 brønner, hvorav én er usikker da denne ikke ble undersøkt og 30 arkeologiske lag av ulik art, hvorav 10 er nærmere definert. Disse er 3 avfallslag, 1 definert gulvlag, 2 kullag, 1 planeringslag, 2 steinlag og rest av 1 dyrkningslag.

Videre er 15 jordlag ikke gruppert nærmere enn kulturlag. De resterende 4 kunne ikke funksjonsbestemmes nærmere av ulik grunn, hvorpå ett ikke ble undersøkt og 3 besto av forstyrrede, flekkvise lag av mer uklar og blandet art, som kan være rest av eldre dyrkningslag blandet med nyere matjord.





**Figur 5:** Sammenstilling av de ulike typer strukturer og deres prosentandel av total antall utgravde ved Kaupangveien 224. Arkeologisk stein er fjernet fra diagrammet. Produsert av Jessica L. McGraw.



**Figur 6:** Oversiktskart av registrerte strukturer, feltområdet og moderne forstyrrelser. Produsert av Jessica L. McGraw via ArcMap, ver.10.3.1.

## 6.2 METALLVERKSTED – KONSTRUKSJON OG TILHØRENDE KONTEKSTER

Sentralt i utgravningsområdet og delvis beskåret av et moderne trappefundament i østlige del, var en større, sirkulær nedgravning (2,6 x 2,9 m.) med fyll av gråbrunt, humøs og kullspettet silt. I plan var flere stein synlig i fyllskiftet, hvor noen skjørbrent, men flere ubrente. I nordlige kant av nedgravningen syntes fyllskiftet å være mer kullblandet. Grovrensing av flaten ble utført og det fremkom en svak kullrand i nedgravningens nordlige. Dette skulle vise seg å være deler av et avsatt lag med avfall etter metallvirksomhet. Det ble også definert to større stolpehull i nordlige kant av nedgravningen.

Det ble lagt et snitt med gravemaskin i nedgravningens sørlige del, hvorpå det ble fjernet et tynt jordsjikt i første omgang. Umiddelbart fremkom kullrike lag og kanten av en struktur som skulle vise seg å være del av en esse. Bruk av gravemaskin ble avbrutt og videre undersøkelse foregikk ved manuell gravning. Tidlig ved opprensing ble det gjort et funn av en barre av kobberlegering i kontekst med noen smeltedigelfragmenter ved den nordlige kanten av det kullholdige laget. Funnsammensetningen antydte at finsmedvirksomhet hadde foregått i området. Barren ble funnet i en mindre grope tolket som en esse (A2260).



**Figur 7:** Arbeidsbilde av barre av kobberlegering in situ (Cf24910\_169.jpg). Ved kant av barren, ligger ett smeltedigelfragment, samt et ubrent hasselnøtskall (nederst t.h.). Hasselnøtskallet er C14-dateret til 875-970 e.Kr. (1 sigma). Foto: Kulturhistorisk museum.



Ved videre utgravninger fremkom en kompleks stratigrafisk lagdeling og flere ulike strukturer. Dette viste seg å være et intakt metallverksted med avfallslag/arbeidsflater og en esse. I umiddelbar tilknytning til essa var det flere ulike lag som er tolket som avfalls/aktivitetslag. Lagsjiktene var av ulik tykkelse, men jevnt over tynne. Noen var mer sandblandet, enkelte mer humusholdig og noen mer leirholdig. Derimot var alle kullblandet og inneholdt samme funnsammensetning av smieavfall og brent bein, om enn i ulik kvantitet. Selve metallverkstedet vær plassert i en forsenkning skapt av en underliggende brønn, som løpende undersøkelser skulle vise seg å være en plankefôret konstruksjon med vertikalt stående treverk. Metallverkstedet var plassert tilnærmet sentralt innenfor flere stolpehull og var godt avgrenset. Ut fra disse observasjonene holdes det for sannsynlig at metallarbeidet har foregått innendørs og i en mindre bygning.

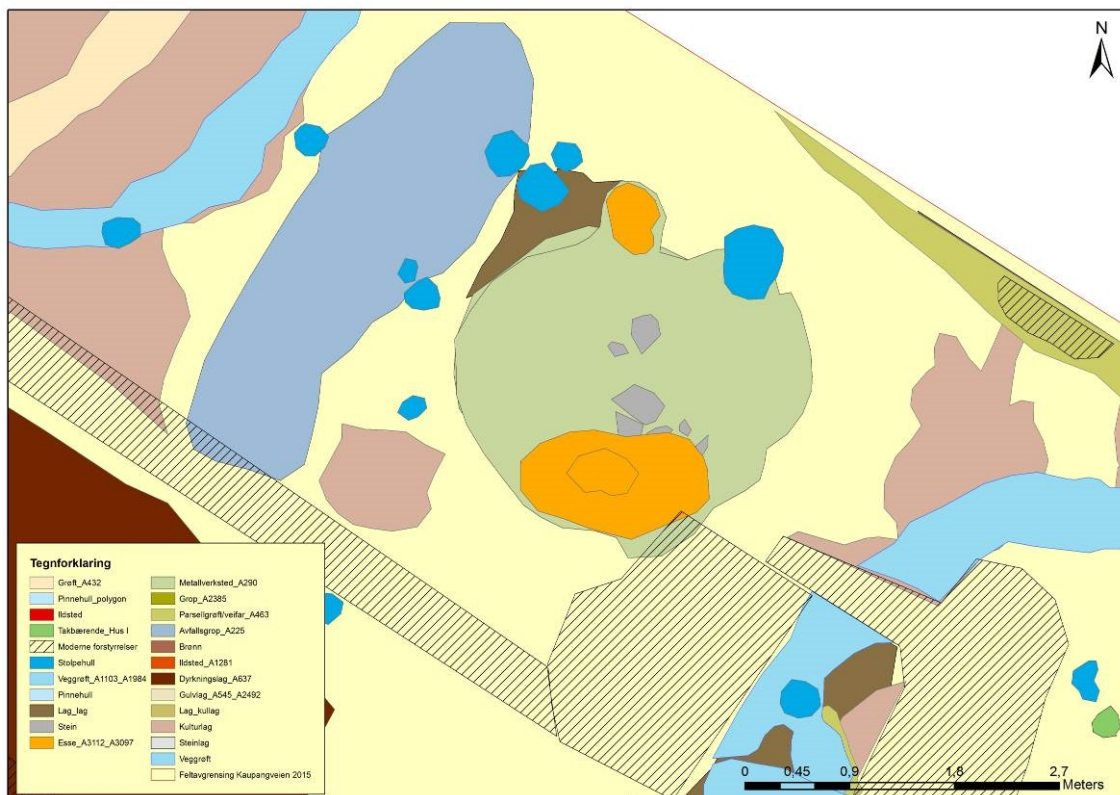
Den underliggende brønnen var gjenfylt med grovkornet sand (A3200) før metallverkstedet ble etablert. Derimot er det usikkert om igjenfyllingen har skjedd da brønnen gikk ut av funksjon eller med hensikt om opprettelse av verkstedet. Sandlaget var lik det omkringliggende sandlaget over hele feltet, bortsett fra innslag av kullbiter og småfragmenter av brent bein, noe som tilsier at igjenfyllingen besto av omrota undergrunnssand med innslag av kulturpåvirkede masser. I profil var dette laget gjennomgående, og det lå følgelig i underkant av hele den sentrale delen av verkstedsanlegget.



**Figur 8:** Planfoto av metallverkstedet etter opprenset flate. Kant av åttetallsformet esse sees i forgrunnen i nedre kant av bilde (Cf34910\_249.jpg). Foto: Kulturhistorisk museum.

I umiddelbar tilknytning og rett vest for metallverkstedet, ble det avdekket en avlang struktur (A225) med en lengde på 4,7 og opp mot 1,3 meter bred. Den nordlige delen av strukturen var avgrenset innenfor feltkanten, men beskåret i sørlige del av grunnmursfundamentet fra det tidligere uthuset. Ved fjerning av et dyrkningslag fra middelalder/nyere tid (A637) i sørlige del av felt, ble det ikke funnet en videre sørlig utstrekning av A225, så strukturen er avgrenset med de mål angitt ovenfor. Før utgravningen ble igangsatt, antok man at dette kunne være et veifar/veiløp, hvorpå det da ble lagt et tverrsnitt gjennom strukturen av VFK. I snittet ble det funnet noen få smeltedigelfragmenter og slagg. Profilen viste også til en intern lagdeling her. Preliminære undersøkelser ble utført med jordbor i forsøk av å få et inntrykk av hvor kompleks og tykk stratigrafien kunne vise seg å være i A225.

Det ble raskt tydelig at lagenes tykkelse og karakter opptrådte ujevnt gjennom strukturens lengde og med lokale sandlommer i lagene. Både tverrsnittet lagt av VFK, samt jordborundersøkelsene, viste derimot til to hovedtendenser: avfallsgropa var lagdelt, men lagene hadde intern variasjon og lokal stratigrafi på langs og tvers av gropas utstrekning. Samtidig indikerte det at gropa besto av flere fyll, hvorav samtlige er sekundært deponert. Både lagenes interne forhold i gropa og funnsammensetning tydet på at A225 var en avfallsgropa. Det ble ikke prioritert å følge de ulike deponeringene ved utgravning. A225 ble istedenfor gravd ut innenfor et rutesystem (1x1 meter), hvor samtlige deponeringer ble vannsåldet som ett og samme lag mot slutten av utgravningen.



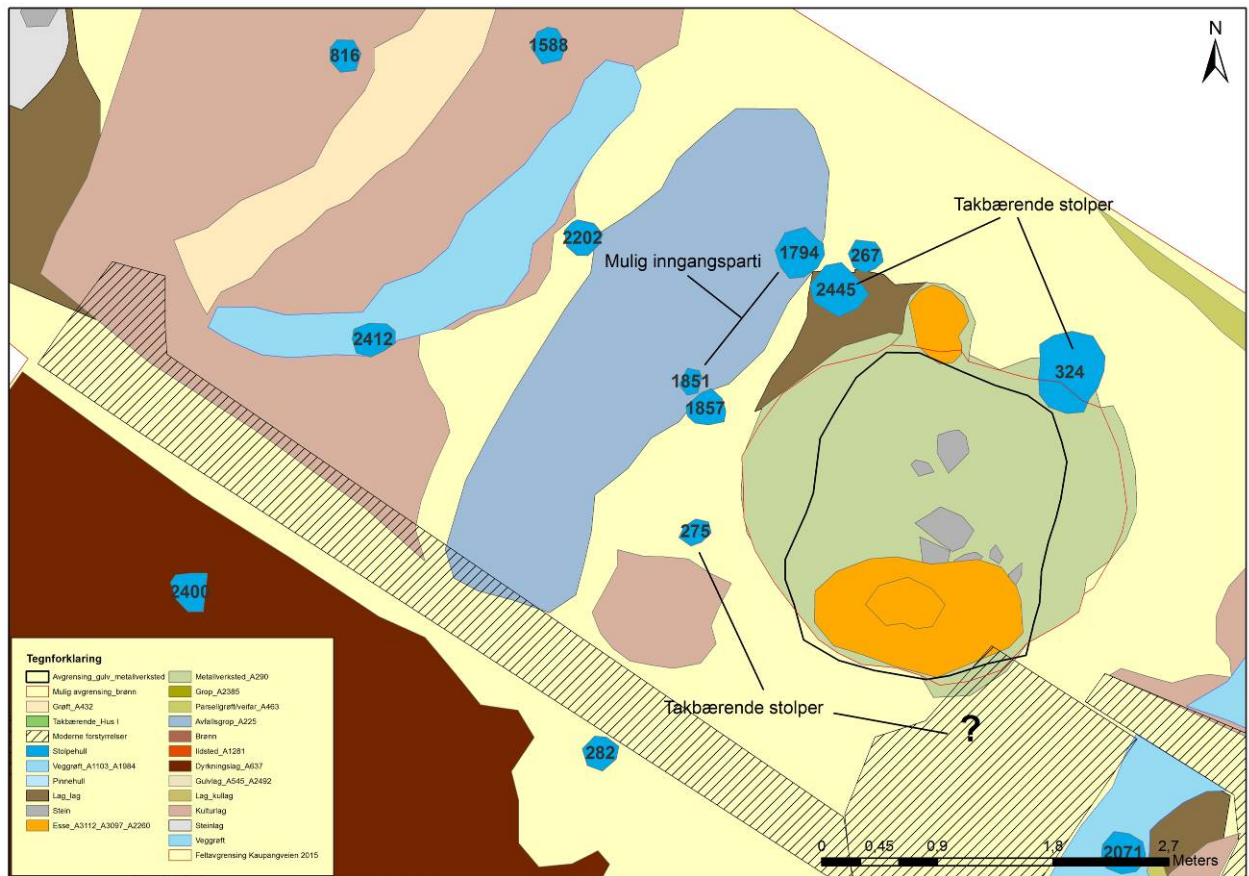
**Figur 9:** Kartutsnitt av metallverksted og avlang avfallsgropa. En samling av stolpehull mellom verkstedet og avfallsgropa er tolket som et inngangsparti. Produsert av Jessica L. McGraw via ArcMap, ver.10.3.1.

IntrasisId	Subclass	Bredde	Lengde	Diam.	Dybde	Bunn i profil	Sider i profil	Form i flate	Stolpeavtrykk	Skoningsstein
267	Stolpehull			31	18	avrundet	ujevne	rund	-	-
275	Stolpehull			39	45	flat	rette	rund	-	x
282	Stolpehull			27	15	flat	buete	rund	-	-
324	Stolpehull			66	39	flat	ujevne	rund	-	-
816	Stolpehull			29	19	flat	skråe	rund	-	-
1588	Stolpehull			32	35	flat	ujevne	rund	x	x
1794	Stolpehull	42	39		49	spiss	buete	rund	-	x
1851	Stolpehull	18	20		8	ujevne	ujevne	oval	-	-
1857	Stolpehull	27	30		14	avrundet	ujevne	oval	-	-
2202	Stolpehull			26	27	spiss	skråe	rund	-	-
2400	Stolpehull			21	29	avrundet	rette	rund	-	x
2412	Stolpehull			19	33	spiss	ujevne	rund	-	x
2445	Stolpehull	36	40		21	avrundet	buete	oval	-	-

**Tabell 5:** Oversikt over nærliggende stolpehullene ved metallverksted og mot vestlige del av felt. Stolper med tolket samhörighet til metallverkstedet er markert i blått. Resterende er nærliggende stolpespor.

Det ble lagt to tverrsnitt, begge gjennom gropas bredde, hvorpå profilen viset at den hadde en jevnt, buet form mot bunn. Gropas bredeste og dypeste parti var umiddelbart utenfor metallverkstedet, hvor en ansamling av stolper kan representere en inngang til verkstedet. Flere mindre stolpespor gikk også parallelt i lengderetningen av avfallsgropa, men det kan ikke fastslås i hvilken sammenheng disse stolpehullene skal forstås.





**Figur 10:** Kartutsnitt av metallverksted med illustrering av tolket tilhørighet og funksjon av nærliggende strukturer. Produsert av Jessica L. McGraw via ArcMap, ver.10.3.1.

### 6.2.1 ESSE OG FASER

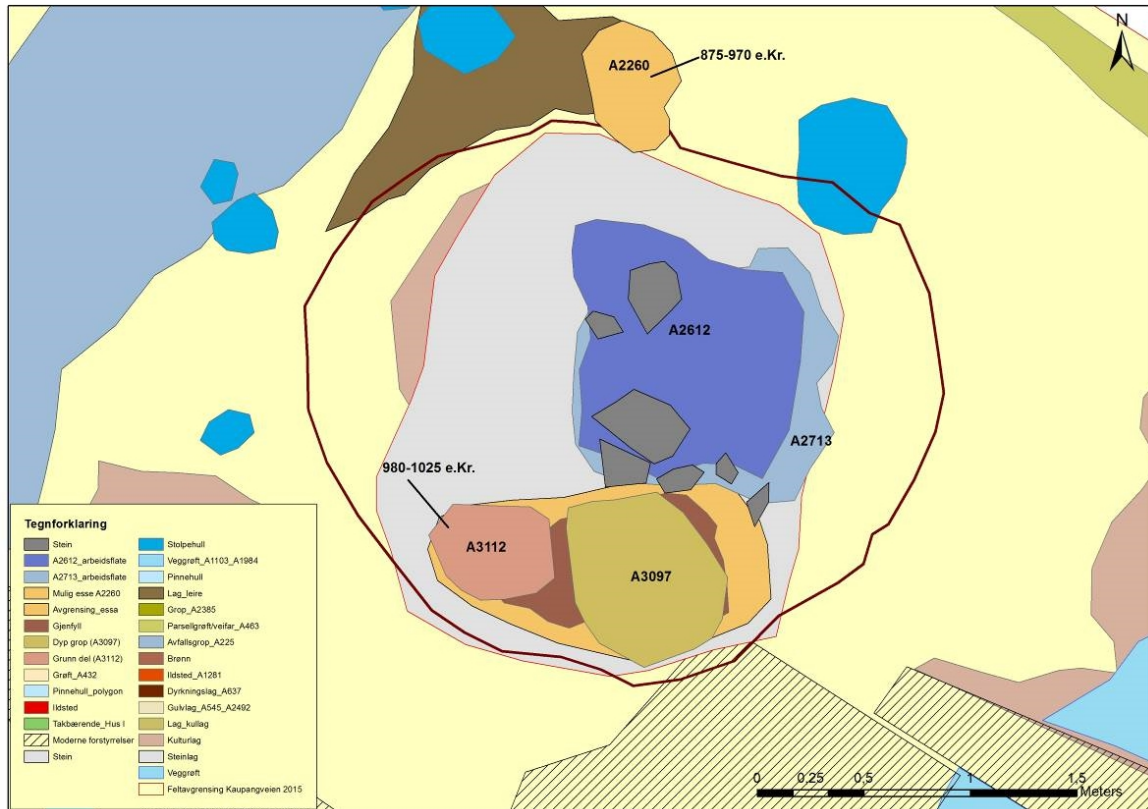
Essa besto av to skarpt avgrensede groper som til sammen dannet en åttetallsform. Essekonstruksjonen hadde en total lengde på 1,4 meter og en bredde på 0,55 meter. Vis-a-vis denne og på et høyere stratigrafisk nivå, fremkom en mindre grop (A2260) med en messingbarre (C60180/1). Også denne gropa skal trolig forstås som en mulig esse, men den var langt dårligere bevart og svært grunn. Derimot var den svært kompakt og fylt med kull. Den delte dermed likheter med A3112. A2260 hadde en bredde på 40 cm., en lengde på 60 cm. og en dybde på 8 cm.

Den åttetallsformede essa besto av sammenknyttede groper. Den ene gropa (A3112) hadde en grunn nedskjæring og var inntil 15 cm dyp, mens den andre gropa (A3097) hadde en dypere nedskjæring og var inntil 35 cm dyp. Den grunne delen av essa hadde en slak og jevnt skrånet parti ned mot essas dypeste del. Den grunneste delen av essa var bolleformet, avrundet og fyllmassene var svært kompakte. I den dypeste gropa var fyllmassene mindre kompakte. Innenfor essas avgrensning var det også flere lag (se matrise), hvor selve tykkelse og karakter av lagene varierte i noe grad mellom A3112

(grunneste del) og A3097 (dypeste del). Derimot kledde de samme lagene både essas dype og grunne del.

Essa var gjenfylt av kullblandet brungrå, grusholdig silt, lik lagene som dekket hele smia (A2425 og A2426). Dette laget ble adskilt som et eget lag (A2759). Mot bunn av dette laget var jordmassene mer kullrike, men uten noen klar overgang mellom disse. Under A2759 hadde begge gropene en jevn føring av et rødoransje leirelag (A3031) (fig.13). Laget dekte hele avgrensningen av essa i en tilnærmet jevn tykkelse. Det var ikke mulig å observere noen faser eller lagskiller innad i leirelaget under utgravning. Leirelaget fulgte essa både i form og i flate og føret slik både den dypeste (A3097) delen og essas grunneste parti (A3112). Dette tyder det på at laget var intensjonelt påført som en del av essekonstruksjonen.

Overflaten av leirelaget var i særlig grad svertet av kull og dette er sannsynligvis spor etter essas yngste fase. Lag A2759 dekket i større grad den dypeste gropa av essa (A3097), mens kun et tynt jordsjikt av A2759 lå over A3112. Ved fjerning av leirelaget fremkom ytterligere et kullag (fig.14) og dette var tykkere og langt mer kompakt i essas grunne del (A3112) enn i A3097. Samme observasjon kunne gjøres med overliggende leirelag A3031. Dette vil si at det både var kullag over og under leirelaget i essa og samtlige var mer kompakt i A3112.



**Figur 11:** Kartutsnitt av smie med omtalte anleggsnummer. Øvre liggende lag A2425 og A2426 er ikke inkludert, da disse dekker hele smia. Inkludert i kartutsnittet er også dateringer. Produsert av Jessica L. McGraw via ArcMap, ver.10.3.1.



**Figur 12:** Oversiktsfoto av metallverkstedet med nærliggende stolpehull formgravd (Cf34910\_184.jpg). Retning mot NNØ. Foto: KHM, UiO.



Det knyttes derimot noe usikkerhet til hvorfor leirfóringen ble anlagt i essa i etterkant av at den hadde vært i bruk en periode. Kullaget mot bunn kan representere en slags isoleringskappe mot underliggende sandlag (A3200). Det nedre kullaget er trolig essas eldste bruksfase. Denne tolkningen samsvarer med at det ikke ble funnet eldre leirelag i bunnen av gropa. Det kan imidlertid ikke utelukkes at kullaget er rester av en tidligere bruksfase, hvor man senere har ikledd essa ny leirfóring. Dette kan i så fall ha skjedd som en følge av bruksendringer eller en omorganisering av arbeidet. Man kan eksempelvis ha endret belgtype og følgelig hatt behov for å bygge om essa. Det ekstra leirelaget ville i så fall ha isolert essen ytterligere. Det er også mulig å tolke de forskjellige lagene i essa som endringer i arbeidsorganisering/bruk eller vekslende smiehåndverkere.

Ved østlig del av A3097 var kanten beskåret av et moderne trappefundament, så avgrensning av metallverkstedet i denne delen forblir uavklart. Orienteringen av essa i bygningen og tilknyttede lag tilsier likevel av kun en liten del av metallverkstedet er fjernet av de moderne forstyrrelsene.



**Figur 13:** Planfoto av essa (nederst i bilde) og leirelaget (A3031) som fremtrer. Kullholdige avfallsslag sees øverst til høyre i bilde (Cf34910\_274.jpg). Retning mot N. Foto: Kulturhistorisk Museum.

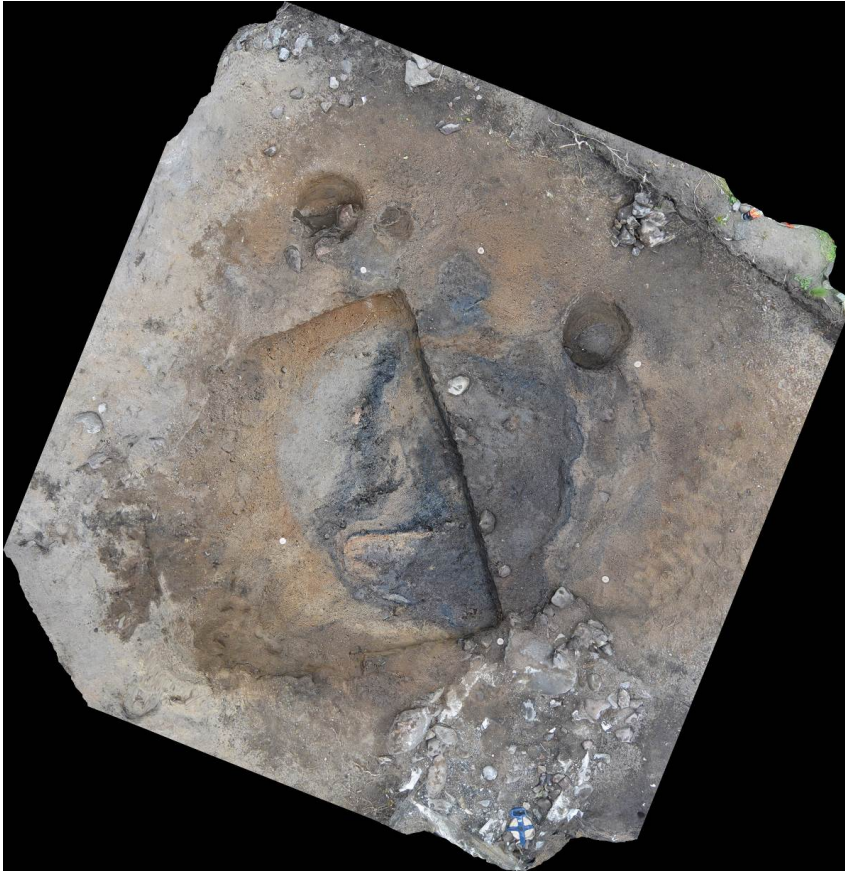




**Figur 14:** Planfoto av kullag mot bunn av essa (A3112 og A3097) etter fjerning av leirelaget A3031(Cf34910\_286.jpg). Retning mot N. Foto: Kulturhistorisk museum.

De ulike nivåforskjellene mellom A3112 og A3097 kan tyde på at det har blitt utført ulike prosesser i de ulike gropene. Den grunne og mer hardpakkede delen (A3112) av essa kan være stedet hvor oppvarming av metaller har foregått, mens essas dypere del har fungert som en avfall- og oppsamlingsgrop for utrensning av utbrent kull og slaggansamling fra essa underveis i smiingen. Analysen av en mikromorfologisk søyle tatt fra den dypeste av gropene (PX3279), viser til at gropa er fylt med avfall tilknyttet metallarbeid (MacPhail 2016: 10). I dette er grove kullbiter, silikatholdig og smeltet slagg, jernslag og aske. Det brente materialet i gropa har forhøyet magnetisk susceptibilitet og forhøyede fosfatverdier. SEM/EDS analyser viser til at jorda er mettet med kobber, bly og sink på et mikroskopisk nivå.

I kullaget, og særlig i nedgangen mot den dypeste gropa (A3097), var det flere fragmenter av oppbrukne støpeformer av leire, samt fragmenterte smeltedigler. Mot bunnen av den dypeste gropa (A3097) lå det også en større mengde svært fragmentariske digeler. Dette tilsier at enkelte smeltedigler har sprukket under bruk og blitt rensset ut av essa. I forlengelse av denne tolkningen, tyder også tilstedeværelsen av støpeformsfragmenter funnet rett ved kanten av A3112 og i hellingen mellom A3112 og A3097, at selve støpeaktiviteten har foregått ved essa – enten ved preparering/herding av støpeformene (1. gangs brenning) eller ved selve støpingen av gjenstander.

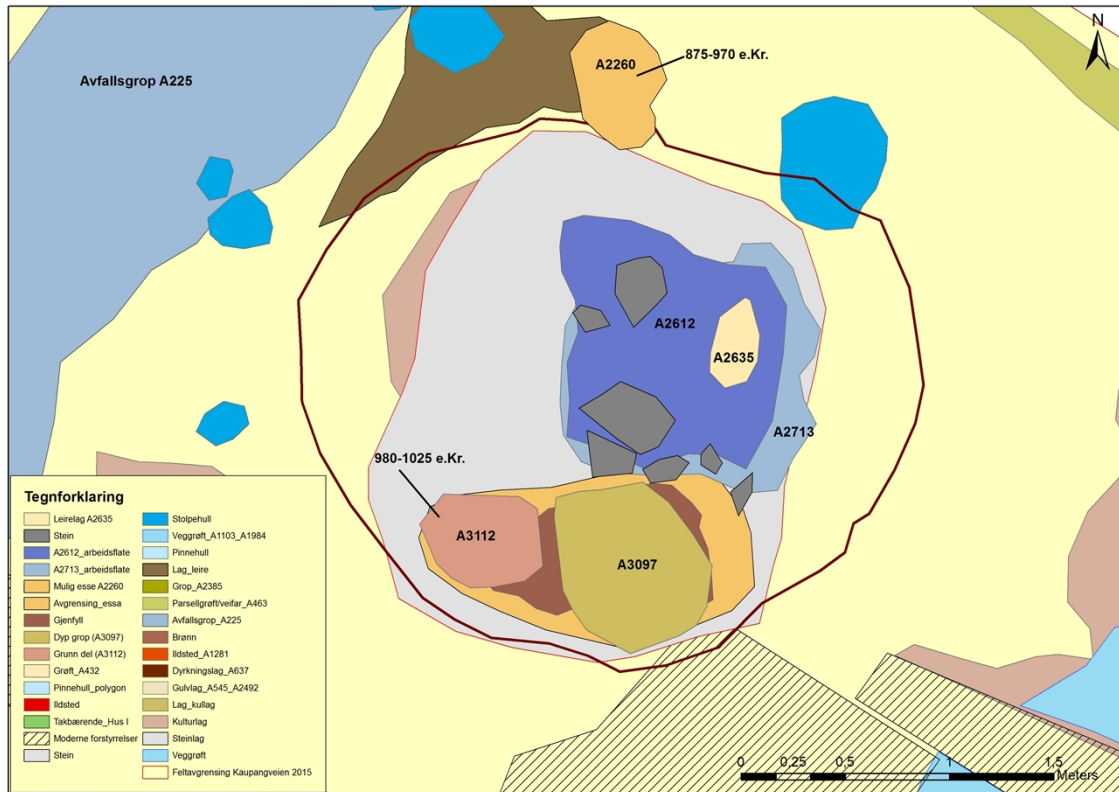


**Figur 15:** Ortofotografi av metallverkstedet generert fra Agisoft. Bildene er tatt etter maskinsnitt. Produsert av Steinar Kristensen, KHM.

### 6.2.2 AVFALLSSLAG I VERKSTEDET – ARBEIDSFLATER

Det ble dokumentert flere ulike lag i nordlige del av verkstedet og rett vest for essa. Noen av de øvre lagene (A2425 og A2426) er trolig fra en gjenfyllingsaktivitet av metallverkstedet, da disse overlagra både essekonstruksjon og de mulige arbeidsflatene. Mellom lag A2426 og A2612, var en mindre flekk av varmepåvirket leire (A2635) lik leirelaget som føret essa. Denne så ut til å være tilfeldig deponert, men lå stratigrafisk inneklemt mellom A2426 (under) og A2612 (over). Siltleiren kan enten ha vært til bruk for reparering av leirfóringen av essa eller produksjon av støpeformer. A2635 besto av svært finkornet siltleire, var godt avgrenset og deponert på A2612. Den er også lokalisert i nærheten til essa (se fig.16) og ved kant av verkstedets langvegg. Det er mulig at A2635 er rest etter et lite lagerdeponi av leire til bruk i smievirksomheten.



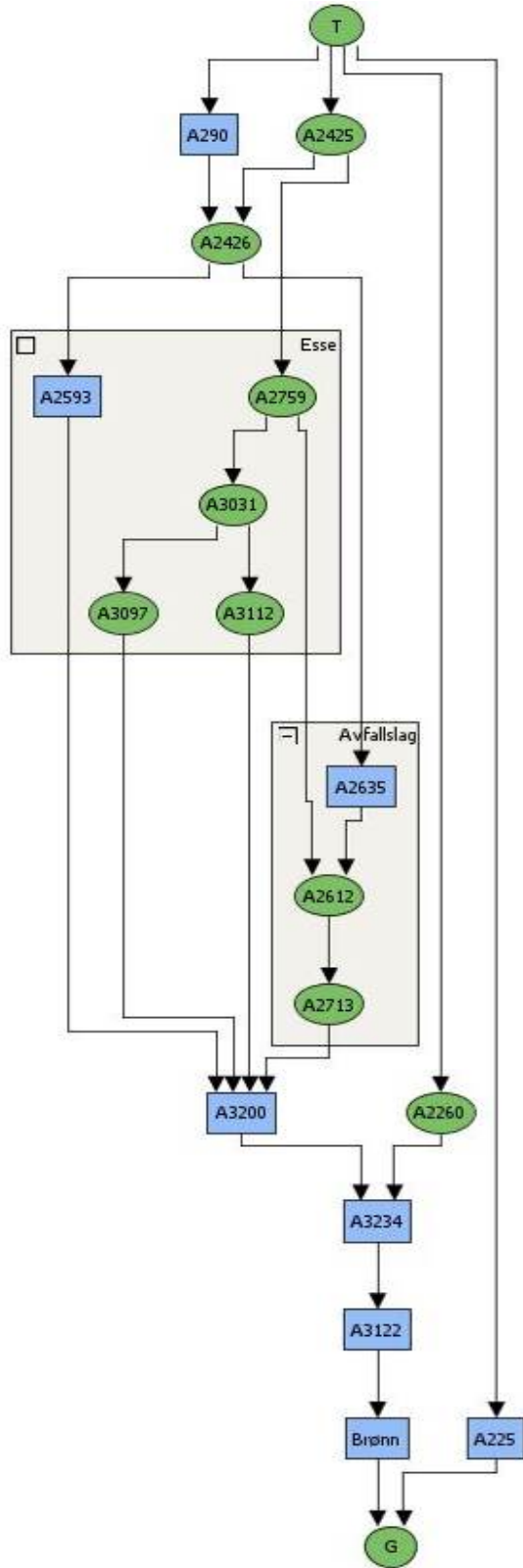


**Figur 16:** Kartutsnitt med nevnte deponering av leireflekk A2635. Produsert av Jessica L. McGraw via ArcMap, ver.10.3.1.

Topplagene (A2425 og A2426) inneholdt også støpeavfall med smeltedigler og støpeformsfragmenter. Innslaget var imidlertid mindre enn i de underliggende lag og i essa. Topplagene var også delvis kullblandet, men innslaget av kull var langt mindre enn for to lag (A2612 og A2713) som representerer *in situ* arbeidsflater. Begge lagene var kullrike og grusholdige, mens A2713 inneholdt flere, men små varmepåvirkede stein. Lag A2612 lå stratigrafisk rett over lag A2713 og skilte seg kun ved å være mindre kullrikt og med mer grovkornet sand. Derimot inneholdt de øvre lagsjiktene (A2425 og A2426) større slaggbiter, hvorav flere er mer lik slaggbiter fra bearbeiding av jern enn finsmedslag.

### 6.2.3 STRATIGRAFI OG MATRISE

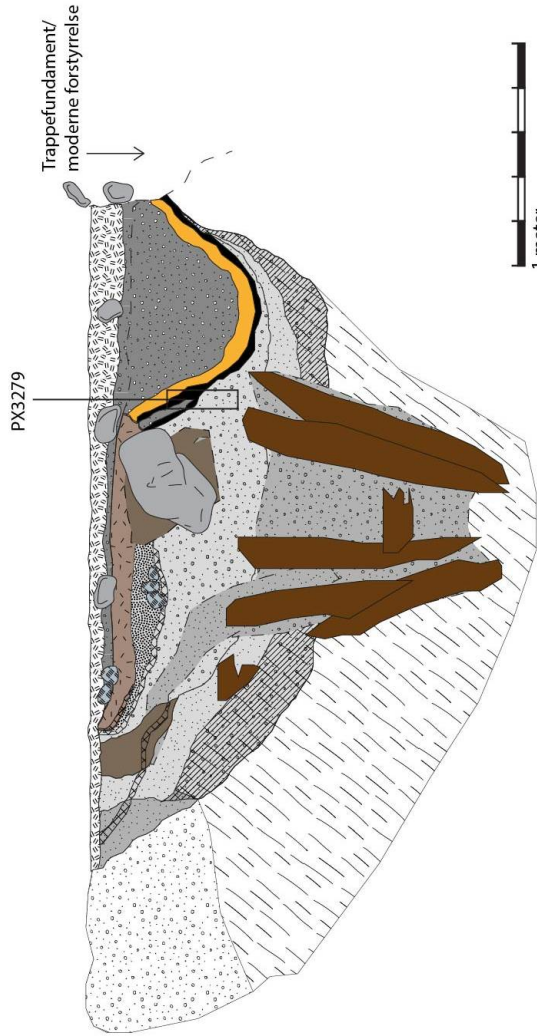
Ved utgravningen av metallverkstedet ble lagskiller i stor grad fulgt og adskilt ved flategravning. Det var imidlertid utfordrende å adskille de kullholdige avfallslagene i NV-del av verkstedet fra hverandre og det var ofte kun små forskjeller mellom dem. Forskjellen mellom disse lagene lå i stor grad i andelen av grus og kull. Matrisen som er opprettet er dermed veiledende.



**Figur 17:** Matrise med stratigrafiske relasjoner i metallverkstedet. Illustrasjon: Jessica L. McGraw. Matrisen er utarbeidet gjennom programmet Harris Matrix Composer.



Kaupangveien 224, Kaupang Søndre 1012/110, Larvik k., Vestfold  
 Profiltегning (3C2409) av finsmedverksted med underliggende brønn  
 Finsmedverksted tegnet av: Jessica L. McGraw  
 Brønn tegnet av: Solveig Lyby  
 Rentegnet av: Jessica Leigh McGraw



- A2426: humøss, delvis kullspettet og grus/sandholdig silt.
- A2425: svært kullholdig, fett- sand- og leirblandet silt. Øvre del av lag er noe mer løst og mindre kompakt enn nedre. Andelen leire i laget er derfor ulikt fordelt.
- A2612: kullrikt, grusblandet sand. Små biter skjorbrønt stein blandet i lag. Arbeidsflate ved esse
- A2713: kullrikt, grusblandet lag. Innslag av leire som skaper en mer klebrig konsistent på laget.
- A2759: kullholdig, fett lag. Noe lik A2612, men fremstår mer løs og mer kullrik. Mindre grus Gjentyll av esse.
- A3031: Leireføring på dypeste grop av esse (A3097). Oransjerød, finsortert siltleire. Dekker både A3112 (ikke på tegning) og A3097.
- Kulllag i bunn av dypeste grop av esse. Flere mindre linsjer observert innad laget. Fanget opp i mikromorfologien (PX3279).
- Lag rundt stein. Består av lite kullblandet, grovkornet sand med noe leire. Er kun rundt stein og er skåret ned gjennom underliggende lag A3122.
- A3200: tykt sandlag av grovkornet sand. Ligger i underkant av hele verkstedet.
- A3122: Grå leirelag. Svært homogent, men med noen få kullbiter iblandet. ligger rundt hele verkstedet, men følger omrisset av underliggende brønn.
- Linse ved kant mot nedskjæring til brønn. Består av kullspettet silt med noe grovkornet sand.
- Linse av grovkornet sand lik A3200, men mer grålig og større andel leire i.
- Fyllskifte rundt plank av brønn. Kullspettet, fet og lys siltsand.
- Grovkornet sand - øvre nivå av undergrunn. Få fragmenter med kull i, men iblandet noen biter skjorbrønt stein. Nivået hvor både metallverksted og brønn er anlagt med igjennom.
- Marin blåleire. Underliggende geologisk nivå under grovkornet sand. Steril leire med mye jernutfelling.
- Kullinsjer i bunn av A2713 og ved kant av nedskjæring til brønn
- Treplanker av brønn

### 6.3 BRØNN

I underkant av metallverkstedet fremkom en brønn. Brønnkonstruksjonen ser ut til å ha bestått av stående treplank, hvorav deler av plankene (spesielt i Ø-del og nær i underkant av moderne trappefundament) var vestlig forskjøvet mot senter av brønnen, slik at enkelte treplank lå delvis horisontalt over andre, vertikale stående treplank. Trolig kan dette være skapt av naturlig sig i sand- og leiregrunnen.



**Figur 18:** Brønn i underkant av metallverkstedet. Til høyre i bildet sees vertikale, stående eikeplank til en dybde på 2 meter under overflaten av sandundergrunnen. Retning mot N. (Cf34910\_0452.jpg). Foto: KHM, UiO.













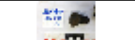

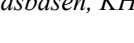




Det gråbeige sandlaget i overkant av treverket synlig på foto ovenfor, er sannsynligvis rest av lag A3234 og A3200, hvor både gikk i underkant av metallverkstedet. I profilen ser man også at eikeplankene stikker opp og går på tvers av lagdelingen mellom A3234 og A3122 (grått leirelag). Dette sannsynliggjør tolkningen om at A3234 kan være jordmasser som er anvendt for igjenfylling av brønnen. Det antyder også at brønnen har stått åpen når den ble igjenfylt.

Undersøkelsen av brønnen ble utført på 2 dagsverk og med bruk av gravemaskin. Av sikkerhetsmessige årsaker var det ikke mulig å avgrense selve nedgravningen for brønnen i profil under utgravningen. Prioriteringene lå i å skaffe et overordnet inntrykk av brønnens konstruksjon, samt å innhente trematerialet for dendrokronologisk analyse. Med bruk av gravemaskin, ble 50 % av brønnen utgravd ned til en dybde på 2,1 meter under den avdekte feltflaten. Det fremkom treplank ned til dette nivået. Ut fra observasjonene som ble gjort av brønnkonstruksjonen og trevirket i felt antas det at det ble gravd ned mot brønnens bunnivå.

Fra brønnen ble det innhentet 18 treplanker av eik, hvorav også noen mindre og avrundede trebiter – sannsynligvis avkapp av staur/pinner. Av andre gjenstander, ble det funnet en liten del av et tau av hamp (C60182/20) og et ubrent skinnebein av ukjent dyr (C60182/21). Gjennomsnittsmål av de bevarte plankene av eik er 136 cm. (lengde), en bredde på 14 cm. og en gjennomsnittstykkelse på 4 cm. Den lengste, bevarte eikeplanken målte 1,78 meter (C60182/17) og hadde en bredde på 14,7 cm. Nær alle hadde verktøysspor synlig i flatene (fra øksehogg) og flere hadde gjennomhullinger. Det ble også innhentet en tilformet løs treplugg (C60182/19). I noen tilfeller var trepluggen bevart i gjennomhullingen av plank.

Denne gjennomhullingen tyder på at plankene har opprinnelig vært festet eller fiksert i en slags konstruksjon. Pluggene kan være sekundære og blitt tilformet da treverket skulle gjenbrukes i brønnkonstruksjonen.



Museumsnr	Frimerkebilde	Gjenstand	Stl. (cm.)	Stbr. (cm)	Stt. (cm.)
C60182/1		planke av eik	85	10,5	3
C60182/2		planke av eik	138,5	12,5	3,5
C60182/3		planke av eik	150,5	13,3	3,8
C60182/4		planke av eik	156	13,7	4
C60182/5		planke av eik	98,7	19	4,3
C60182/6		planke av eik	93,8	15,7	7
C60182/7		planke av eik	106	11,5	4
C60182/8		planke av eik	120	12,7	4
C60182/9		planke av eik	170,5	12,1	3,5
C60182/10		planke av eik	129,1	12,5	3,6
C60182/11		planke av eik	159,5	13,8	3
C60182/12		planke av eik	150	13	3,3
C60182/13		planke av eik	170,2	21,9	6
C60182/14		planke av eik	152,7	19,5	4,5
C60182/15		planke av eik	150,5	12,5	3
C60182/16		planke av eik	106,7	15,5	4,5
C60182/17		planke av eik	178,5	14,7	4,2
C60182/18		planke av eik	-	-	-
C60182/19		plugg	4,5	2,9	-

**Tabell 6:** Listeutdrag av katalogiserte treplank fra brønnen med mål av den enkelte plank. Generert fra MUSIT, Gjenstandsbasen, KHM.



**Figur 19:** Eikeplank C60182/13. Gjennomhulling med bor markert med røde bokser (Cf34954\_020\_C60182\_13.jpg). Målestokk er 50 cm. Foto: Vegard Vike, KHM, UiO.



**Figur 20:** Eikeplank C60182/15. Gjennomhulling med bor markert med rød boks (Cf34954\_029\_C60182\_15.jpg). Målestokk er 50 cm. Foto: Vegard Vike, KHM, UiO.



**Figur 21:** Eikeplank C60182/16. Gjennomhulling med bor markert med rød boks (Cf34954\_031\_C60182\_16.jpg). Foto: Vegard Vike, KHM, UiO.



**Figur 22:** Eikeplank C60182/17. Gjennomhulling med bor, samt spor etter øksing av overflaten er markert med rød boks (Cf34954\_033\_C60182\_17.jpg). Foto: Vegard Vike, KHM, UiO.



**Figur 23:** Detaljfoto av eikeplank (C60182/17) med del av treplugg i gjennomhulling (Cf34954\_034\_C60182\_17.jpg). Foto: Vegard Vike, KHM, UiO.





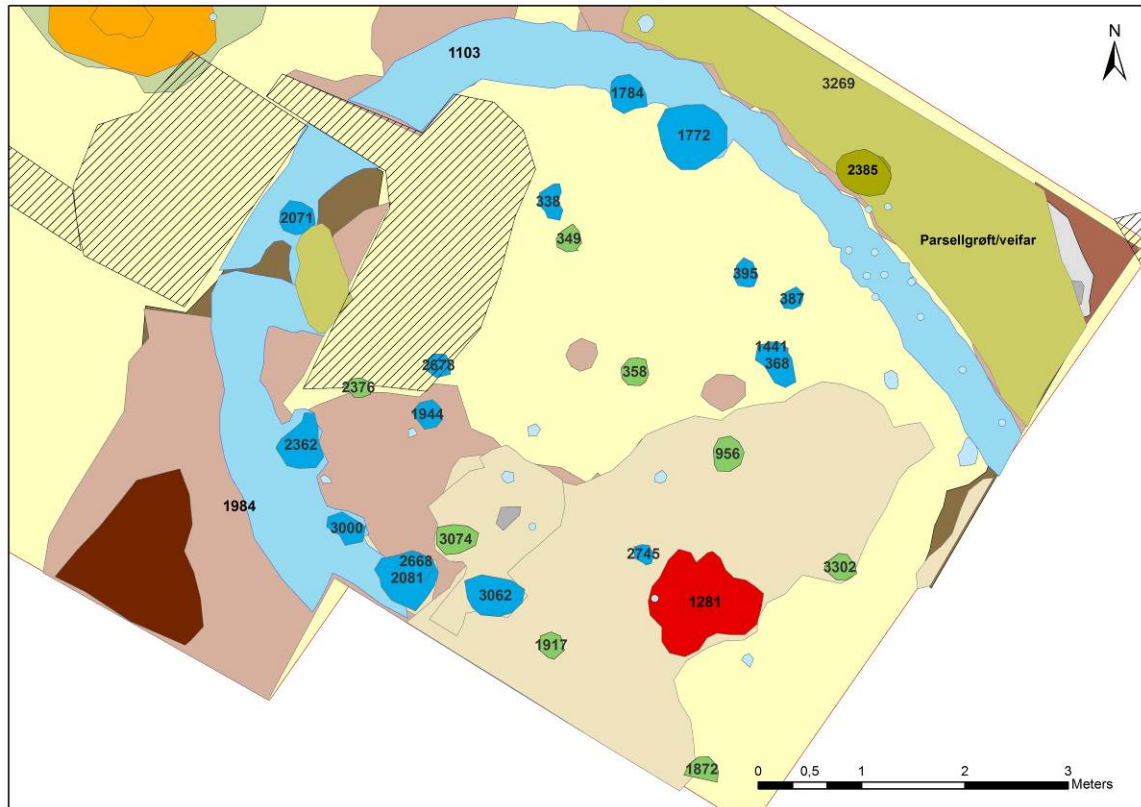
**Figur 24:** Detaljfoto av treplugg (C60182/19) og i rest av plank (Cf34954\_040\_C60182\_19.jpg). Foto: Vegard Vike, KHM, UiO.

Fra brønnen foreligger det tre dendrokronologiske dateringer tatt fra tre ulike treplank. Disse er B5, C4 (C60182/3 og C60182/10) og B8 (C60182/6). Korrelasjon i dendrokurven mellom to av prøvene (fra B5 og C4), viser at begge eikeplankene er trolig splittet ut fra samme trestamme (Daily 2015). Derimot er treplankene fra to ulike steder i stammen og sammenlagt utgjør de en relativ god dendrodatering for et fellingspunkt lagt til 805-806 e.Kr. Eikeplank B8 er splittet ut av en annen trestamme som har et fellingsstidspunkt lagt til 823-824 e.Kr. Den dendrokronologiske analysen tilsier at plankene i brønnen er fra to forskjellige fellingsstidspunkt med et tidsrom på 18 år imellom. Dette er en ytterligere bekreftelse på at treplankene er gjenbruk og at de opprinnelig kan også være fra minst to forskjellige konstruksjoner.

#### 6.4 HUSTOMT VED PARSELL/VEILØP

Ved den østlige enden av feltet, fremkom restene etter et stolpebygd hus som var omsluttet av en buet grøft. Huset hadde et sentralt plassert og ovalt ildsted (A1281). Dette ildstedet lå med en avstand på 2,5 til 2,0 meter fra langsiden av den buede grøften (A1103 og A1984). Huset hadde en Ø-V-orientering med kortsiden vendt mot Kaupangkilen og følger slik det øvrige mønsteret fra tidligere undersøkelser på handelsplassen.

Bredden av bruksflaten i huset ligger på 5,5 m (målt fra innsiden av grøfta) med en dokumentert lengde på 6,7 meter innenfor feltet. Det dokumenterte arealet av hustomtens bruksflate ligger slik på 36,85 m<sup>2</sup>. Nedenfor vil de ulike anlegg tilknyttet hustomten omtales i egne avsnitt.



**Figur 25:** Oversiktskart over hustomt I med strukturnummer. Produsert av Jessica L. McGraw.

#### 6.4.1 VEGGRØFT

Veggrøfta hadde ulik dybde og varierte mellom å være ca. 15–20 cm på det dypeste og 5–10 cm på det grunneste. Den var på sitt dypeste i den nordligste (Ø-V gående) langsiden, der den gikk parallelt med parsell/veiløpet. Bredden på veggrøfta varierte mellom 32 cm på det smaleste mot inntil 50 cm på det bredeste. Grøfta hadde jevn buet form ved husets kortende og retter langsider. Den hadde et gjennomgående og heterogent fyll, primært av matavfall (bein med ulik brenningsgrad), så vel som fragmenterte skjørbrent stein, kull og aske. I vannsilding fremkom også små mengder av brente (og ubrente) flintfragmenter, samt noen få fragmenter av vevtyngder. Under gravning ble det også observert små fragmenter av mindre leireklumper, samt noen få biter med brent leire. Det fremkom imidlertid ikke noen tydelige konsentrasjoner av disse funnkategoriene.

Veggrøfta ble snittet i fire ulike seksjoner og fulgt ved formgraving i flaten. Mot nordlige del og ved hustomtens langsiden, gikk grøfta parallelt med veiløp/parsell (se fig. nedenfor). Grøfta hadde opptil 5 markante utposninger ved innsiden av grøfta, hvorav 2 i nordlige langsiden og 3 vis-a-vis i sørlige langsiden. Samtlige var plassert ved innsiden og mot husflaten ved de buede partiene av grøfta. Stolpehullene i kant av veggrøfta kan ha hatt en bærende funksjon.

Under utgravning av vegggrøften, fremkom flere pinnehull. Identifisering av et mulig system i spor etter pinnehull ble forsøksvis gjort under utgravning, men dette viste seg å bli vanskelig etter hvert som grøftfyllet ble fjernet på grunn av den løse grovkornete sanda i undergrunnen. Derimot ble det påvist en rekke pinnehull som satt forholdsvis tett i nordlige langsida av vegggrøfta – et parti hvor den også var dypere og bedre bevart. Pinnehullene ble tolket som spor etter stående pæler fra en flettverkskonstruksjon og husets vegg.



**Figur 26:** Planfoto av hustomt med buet vegggrøft. Rundt ildsted synlig sentralt i forgrunn (Cf34910\_100.jpg). Retning mot NNV. Foto: Kulturhistorisk museum, UIO.

Selve fyllmassen av grøfta ser ut til å være dominert av avfall som normalt assosieres med ildstedskontekster (jf. McPhail 2016). Den mikromorfologiske analysen identifiserte brent bein av ulik brenningsgrad og anrikede fosforverdier. I mikromorfologien (PX3282) ble det funnet få indikasjoner på avsatt bygningsmateriale i grøfta (jf. McPhail), især tilstedeværelse av leirklining o.l. Det ble det påvist mindre fragmenter av marin leire iblandet grøftas fyll, som kan være spor etter leirklining på vegger (se kap. 8). I tillegg til dette, viste analysene at grøfta ikke inneholdt noen vannavsatte lag, noe som antyder at grøfta har aldri stått åpen eller vært eksponert for vær/vind. Dette ville være å forvente i tilfeller hvor grøfta trolig har fungert som drenering rundt hustomt, som f.eks. på Heimdalsjordet, Gokstad. Dette, i kombinasjon med grøftas homogene fyll og mangel på konkret lagdeling, antyder at grøfta ikke skal forstås som en parsellgrøft, lik de som er påvist på Kaupang ved tidligere gravninger. Også innenfor gjeldende utgravningsområde,



fremkom del av det som trolig skal forstås som et parselløp i nordøstlig del av felt. Denne vil bli nærmere omtalt nedenfor.



**Figur 27:** Planfoto av hustomtens buede framdel. To innskutte grøfter som går inn i hverandre etter fjerning av steinlag A836. Mulig inngangsparti i flere faser? (Cf34910\_101.jpg). Retning NNV. Foto: Kulturhistorisk museum, UIO.

#### 6.4.2 STOLPEHULL, HUSTOMT I

Totalt fremkom 24 sikre stolpehull innenfor den buede grøfta. I tillegg ble det utskilt en rekke pinne/staurhull som trolig er fra vegger/rominndeling. Vestlige gavldel av huset var forstyrret av anleggelse av en parafintank, som hadde blitt fjernet forut for utgravningen. Denne så ut til å ha forstyrret enkelte mindre stolpe/pinnehull i sørlige kant av nedgravningen for parafintanken, blant annet beskåret kanten av AS2376, som er tolket inn i grindparet AS349-AS2376.

Mengden stolper indikerer tydelig at huset har hatt flere faser. Derimot har den buede grøften/vegggrøften vært et stabilt element, og dette sannsynliggjør at de mange stolpene er utskiftninger/reparasjoner i løpet av bygningens bruksfaser. På bakgrunn av feltets begrensede utgravningsområde, kan det ikke helt utelukkes at enkelte av stolpene tilhører en annen bygningsfase der bygningen har hatt en annen orientering. Det er imidlertid få holdepunkter for dette i felt, og orienteringen vil i så fall ha brutt med den overordnede orienteringen av bygninger på kaupangen.

Intrasis Id	Subclass	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diameter (cm.)	Dybde (cm.)	Bunn i profil	Sider i profil	Form i flate	Avtrykk	Funksjon	Skoning
338	Stolpehull	30	22		10,5	avrundet	buete	rund	-	rominndeling (?)	-
349	Stolpehull	31	23		10	avrundet	buete	oval	-	takbærende	-
358	Stolpehull			32	27	skrå	skræe	rund	-	takbærende	-
368	Stolpehull	28	50		13	avrundet	ujevne	kvadratisk	-	rominndeling (?)	-
395	Stolpehull	25	20		12	avrundet	buete	rund	-	rominndeling (?)	-
520	Stolpehull	26	19		-	-		oval		vegg	
956	Stolpehull			34	18	avrundet	buete	rund	-	takbærende	x
1441	Stolpehull	28	50		12	spiss	ujevne	kvadratisk	-	rominndeling (?)	-
1772	Stolpehull	60	75		23	ujevne	skræe	rund	-	vegg	-
1784	Stolpehull	37	39		11	flat	avrundet	rund	-	vegg	-
1872	Stolpehull			30	18	flat	ujevne	rund	-	takbærende	x
1917	Stolpehull			23	10	avrundet	buete	rund	-	takbærende	-
1944	Stolpehull			25	12	avrundet	ujevne	rund	-	rominndeling (?)	-
2071	Stolpehull			39	34	avrundet	ujevne	rund	-	vegg/innang	x
2081	Stolpehull			30	22	avrundet	ujevne	rund	-	vegg	x
2362	Stolpehull			21	12,5	avrundet	buete	rund	-	vegg	-
2376	Stolpehull	19			13	spiss	skræe	oval	-	takbærende	-
2668	Stolpehull			24	12	spiss	ujevne	rund	-	rominndeling (?)	-
2678	Stolpehull			23	24	spiss	skræe	rund	x	rominndeling (?)	-
2745	Stolpehull	18	20		17	avrundet	buete	oval	-	rominndeling (?)	-
3000	Stolpehull	34	27		8	flat	buete	ujevne	-	vegg	-
3062	Stolpehull	27	53		26	avrundet	buete	ujevne	-	rominndeling (?)	x
3074	Stolpehull	51	42		32	avrundet	avrundet	oval	-	takbærende	-
3302	Stolpehull			28	18	avrundet	buete	rund	-	takbærende	x

**Tabell 7:** Oversikt over alle påviste stolper innenfor den buede veggrøfta med spesifikasjoner og tolket funksjon.

De fleste stolpehull var forholdsvis lik i homogent fyll av gråbrun, humusholdig, grovkornet sand. Fyll var også tidvis leirholdig, samt i noen tilfeller så stolpen ut til å være leirfôret (fig. 28). Av de 24 stolpehullene, var det seks som hadde skoningsstein, mens stolpeavtrykk var kun synlig i ett av stolpehullene. Dybden på de takbærende stolpehullene varierte mellom 10 og 27 cm, men med et gjennomsnitt på 18,25 cm. På bakgrunn av stolpehullenes plassering innad grøften, den relative systematiske avstanden seg imellom, likhetstrekk og deres plassering i forhold til det sentrale ildstedet, ble det utskilt fire grindpar med takbærende funksjon.



**Figur 28:** Profilbilde, grindpar AS358 (t.v., Cf34910\_017.jpg) og AS3074 (t.h., Cf34910\_282.jpg). Takbærende stolper i hustomt. Foto: KHM, UiO.

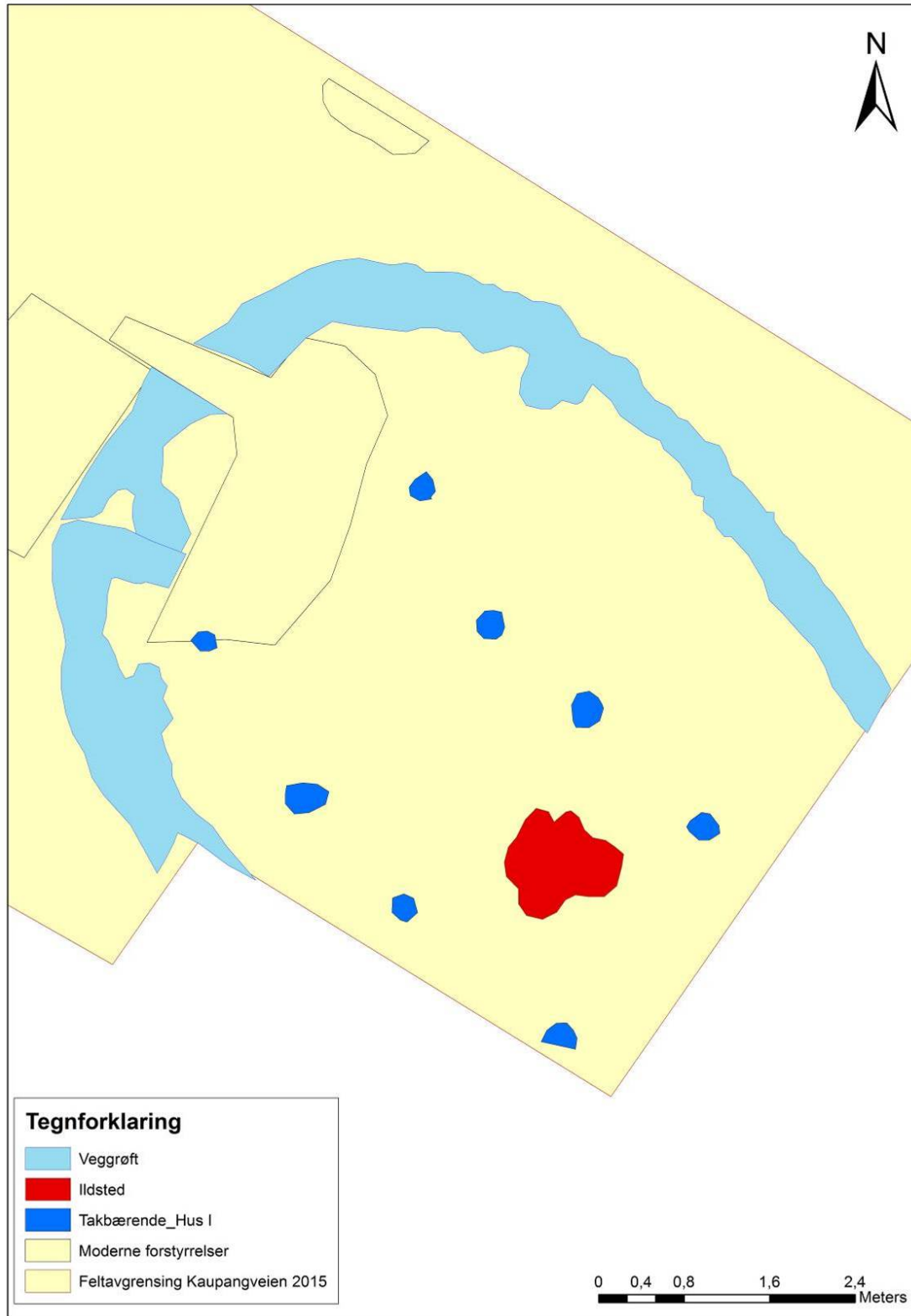


Forutsatt at tolkningen av vegggrøftens tilhørighet til hustomt I er riktig, og at dette er spor etter husets vegger, har huset hatt en maksimal bredde på 5,5 meter, mens det ser ut til å avrundes mot nordlige gavl. Avstanden mellom det vestligste og østligste grindparet er 4 meter, og grindbredden mellom de takbærende parene er sammenfallende (2,3/2,4 m.). Stolpefagdybden og grindbredden er angitt fra sentrum av de takbærende stolpene mellom par og avstand i grindrekken.

Det kan heller ikke utelukkes at flere uttrukne stolpehull som lå i tilknytning til vegggrøfta også kan ha hatt en takbærende funksjon. To av disse stolpene har vært spesielt kraftige (AS1772 og AS2081), og har ligget ved punktene der grøften begynte å bue i gavldelen. Disse to stolpene var også relativt dype i profil, hvorav AS2081 hadde steinskonning. Stolpenes dimensjoner og dybder tyder på at disse har bidratt til å bære taket. Beliggenheten tilsier imidlertid ikke at disse to stolpene har vært et uttrukket grindpar i det samme systemet som de indre takbærende stolpeparene.

Type	Søndre stolperekke (fra V mot Ø)	Grindbredde	Nordre stolperekke (fra V mot Ø)
Par	AS2376	2,4 m.	AS349
Grindavstand til neste stolpehull i rekken (stolpefagdybde)	1,4 m.		1,2 m.
Par	AS3074	2,3 m.	AS358
Grindavstand til neste stolpehull i rekken (stolpefagdybde)	1,3 m.		1,3 m.
Par	AS1917	2,4 m.	AS956
Grindavstand til neste stolpehull i rekken (stolpefagdybde)	1,8 m.		1,5 m.
Par	AS1872	2,3 m.	AS3302

**Tabell 8:** Oversiktstabell med grinbredde og stolpefagsbybde mellom takbærende stolper, hustomt I.



**Figur 29:** Forenklet kartutsnitt av hustomt I fremvist kun med takbærende stolper, veggrøft og ildsted. Produsert av Jessica L. McGraw.

Fra hustomt I foreligger det 5 makrofossilanalyser, hvorav 2 fra takbærende stolper, 2 fra veggstolper, samt 1 makrofossilanalyse fra ildstedet (kap. 8.3). Fra stolpehull, er prøvene valgt ut med hensikt for spredning innad konstruksjon, samt i forsøk for å se om makrofossilanalyser kan belyse rominndeling/funksjonsangivelse av ulike deler av huset.

Struktur	Kontekst	Prøve nr.	Innhold
A358	Stolpehull, takbærende, hustomt I	PM935	<b>636 agnekledd bygg (<i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i>)</b> , 24 havre ( <i>Avena sp.</i> ), 960 ubest. kornfrag. ( <i>Ceralia frag.</i> ),
A1772	Stolpehull (A1772) hustomt I (utposning av veggrøft)	PM1806	<b>120 agnekledd bygg (<i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i>)</b> , 161 kornfrag. ( <i>Ceralia frag.</i> ), 2 mulig havre ( <i>Avena sp.</i> ), 2 melde ( <i>Chenopodium sp.</i> ), 1 starr ( <i>Carex sp.</i> ), 1 hasselnøttskall ( <i>Corylus avellana</i> ), 2 mure ( <i>Galium sp.</i> ), 1 Rødt hønsgress ( <i>Persicaria lapathifolia</i> ), 1 syre ( <i>Rumex sp.</i> )
A2081/2668	Stolpehull (A2081/2668) hustomt I (utposning av veggrøft)	PM2677	1 Havre ( <i>Avena sp.</i> ), 3 korn ( <i>Ceralia</i> ), 9 kornfragm. ( <i>Ceralia frag.</i> ), 2 agnekledd bygg ( <i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i> ).
A3302	Stolpehull, takbærende, hustomt I	PM3311	5 korn ( <i>Ceralia</i> ), 8 kornfrag. ( <i>Ceralia frag.</i> )

**Tabell 9:** Makroresultater fra jordprøver av stolpehullsfyll i tabellform.

Fra veggstolpen AS1772 og takbærende AS358 – begge i husets NØ-hjørne, ble det påvist et svært høyt antall korn (se tab. 9). I AS1772 ble det også påvist ugressorter. I den østligste takbærende stolpen (A3302) og en veggstolpe (A2081) ved sørlige del av veggrøft, ble det funnet langt færre korn og skal trolig sees som bakgrunnsforstyrrelser fra aktiviteten i huset. Sett i sammenheng med de kornfylte stolpehullene i NØ-del av huset, antyder makroanalysene at det har vært et kornlager i denne delen av huset. Med en gjennomsnittlig størrelse på 5–8 mm (lengde) og bredde på 3–4 mm, er selve kornene større enn hva som er vanlig, noe som enten kan tyde på import av kornsorter med høy kvalitet eller tilgang til særdeles fruktbare og nærliggende kornavliger. En mulighet er også at kornene har blitt lagret i huset som såkorn, og at man har spart på de større og spiredyktige kornene for sikring av god avling.

#### 6.4.3 ILDSTED, HUSTOMT I

Husets sentrale ildsted (A1281) hadde en utstrekning på 87x84 cm og fremsto semiovalt. Ildstedet var svært grunt, men hadde et tydelig lag av brent siltholdig leire mot bunn. Massene i ildstedet var dratt utover og nokså dårlig bevart. Det lå likevel en tydelig konsentrasjon av skjorbrent stein, brent leire og kull i strukturen. Ved

makrofossilanalysen ble det funnet noen byggkorn (3 stk.), mulig murefrø (1 stk.) og 2 fragmenter av hasselnøttskall.



**Figur 30:** Planbilde av ildsted A1281 (Cf34910\_241.jpg). Foto: KHM, UiO.

Det foreligger to dateringer av hustomt I. Dateringene strekker seg over et stort tidsspenn, men antyder en samtidighet mellom ildsted og veggstolpen ved vegggrøfta. Høyst sannsynlig har bygget vært reist i første halvdel av vikingtiden.

Struktur	Kontekst	Innhold	Datering (kal. 1 sigma)
A1772	Stolpehull (A1772) Hus I (utposning av vegggrøft)	<b>120 agnekledd bygg (<i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i>)</b> , 161 kornfrag. ( <i>Ceralia frag.</i> ), 2 mulig havre ( <i>Avena sp.</i> ), 2 melde ( <i>Chenopodium sp.</i> ), 1 starr ( <i>Carex sp.</i> ), 1 hasselnøttskall ( <i>Corylus avellana</i> ), 2 mure ( <i>Galium sp.</i> ), 1 Rødt hønsgress ( <i>Persicaria lapathifolia</i> ), 1 syre ( <i>Rumex sp.</i> )	770-880 e.Kr. (1 211 ± 29 BP)
A1281	Ildsted (A1281) Hus I	<b>3 bygg (<i>Hordeum vulgare</i>)</b> , 1 mure (cf. <i>Galium</i> ), 2 hasselnøttskall ( <i>Corylus avellana</i> ),	720-880 e.Kr. (1 218 ± 29 BP)

**Tabell 10:** C14-dateringer fra hustomt I. Dateringsgrunnlaget er uthevet med fet skrift.

#### 6.4.4 ANDRE STRUKTURER I TILKNYTING TIL HUSTOMT I

Ytterligere omkringliggende kontekster bidrar til å øke forståelsen av aktivitetene ved hustomten. En mindre nedgravning (A2385) ble avdekket ved undersøkelsen av nærliggende parsellgrøft/veifar (A463).

Grop A2385 var skåret ned i parsellgrøft rett ved utkanten av A1103. Denne viste seg å være fylt med kull og brente beinfragmenter. De brente beinfragmentene var mer konsentrert mot bunn i gropa og det ble dermed besluttet å ta inn gropas fyll som en prøve. Fra gropa alene ble det innsamlet 516,1 gram brent bein, hvorpå alt ble osteologisk analysert. Av dyrebein, var det kun 25,9 gram som kunne artsbestemmes nærmere. Hoveddelen av beinene kommer trolig fra én og samme hodeskalle med underkjeve av storfe (*Bos taurus*). I tillegg lå det bein av svin (*Sus domestica*), sau/geit (*Ovis/Capra*) og hare (*Lepus sp.*) og beinfragmenter av store og mellomstore klovdyr (*Mega- og Mesoungulat*), drøvtyggere (*Ruminantia*) og pattedyr (*Mammalia*). 0,8 gram var også fiskebein, der 0,3 gram er nærmere artsbestemt til å være fra sild (*Clupea harengus*) og torsk (*Gadus morhua*).

I kombinasjon med funn av totalt 308 korn, hvorav 108 agnekledd bygg, 184 frag. av ubestemt korn, 6 rug og 10 havre i samme grop, er det sannsynlig å anta at gropa inneholder matavfall, og videre at denne kan kobles til bruk hustomt I. Fra makroanalysen bemerkes det også at korn fra A2385 er av lik størrelse som korn i stolpefyll fra hustomt I (Östman 2016). Derimot har en del av kornene spiret<sup>1</sup>. En mulig tolkning her er at byggkornene i A2385 har vært utsatt for en malteprosess, hvor byggkorn tilsettes vann (*støpe*) for å få i stand en begynnende spiring. Dermed utvikles det enzymer som bryter ned uoppløselig stivelse og proteiner i kornet, noe som er forberedelser for malteprosessen i ølbrygging. Kornene fra grop A2385 skiller seg slik fra korn på innsiden av hus I.

#### 6.4.5 PARSELLGRØFT/VEIFAR

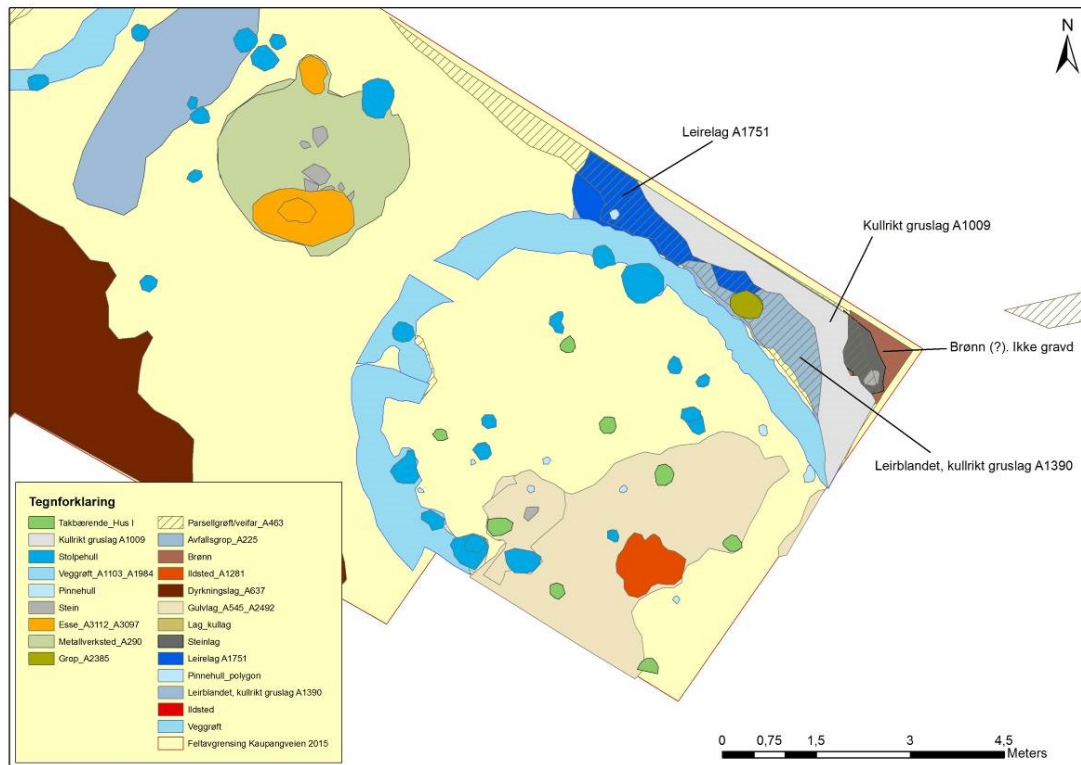
Ved feltavgrensningens nordvestlige del, fremkom et anlegg tolket som en parsellgrøft (A463). Denne var derimot ikke avgrenset innenfor feltområdet. Parsellgrøften besto i hovedsak to ulike lag, hvorav et kullrikt grus- og sandlag i øvre del og et lavere sjikt med et leirelag av marin blåleire (A1390). Parsellgrøft/veifar så ut til å respektere del av vegggrøft til hus I. Under utgravning av parsellgrøften fremkom tre ulike lag, hvorav et øvre kullholdig lag (A1009) av kullrikt grusholdig sand. Dette laget lignet fyllet i vegggrøfta. Under dette fremkom et leirblandet lag (A1390), som i hovedsak lå konsentrert

---

<sup>1</sup> Fra svensk «groddad»



inntil feltavgrensingen mot NNØ. Mot bunn og umiddelbart over den sterile grovkornede undergrunnsanden, men over A1390, fremkom et nær rent leirelag av marin blåleire (A1751). Sistnevnte lag var konsentrert i den NNV delen av parsellen her.



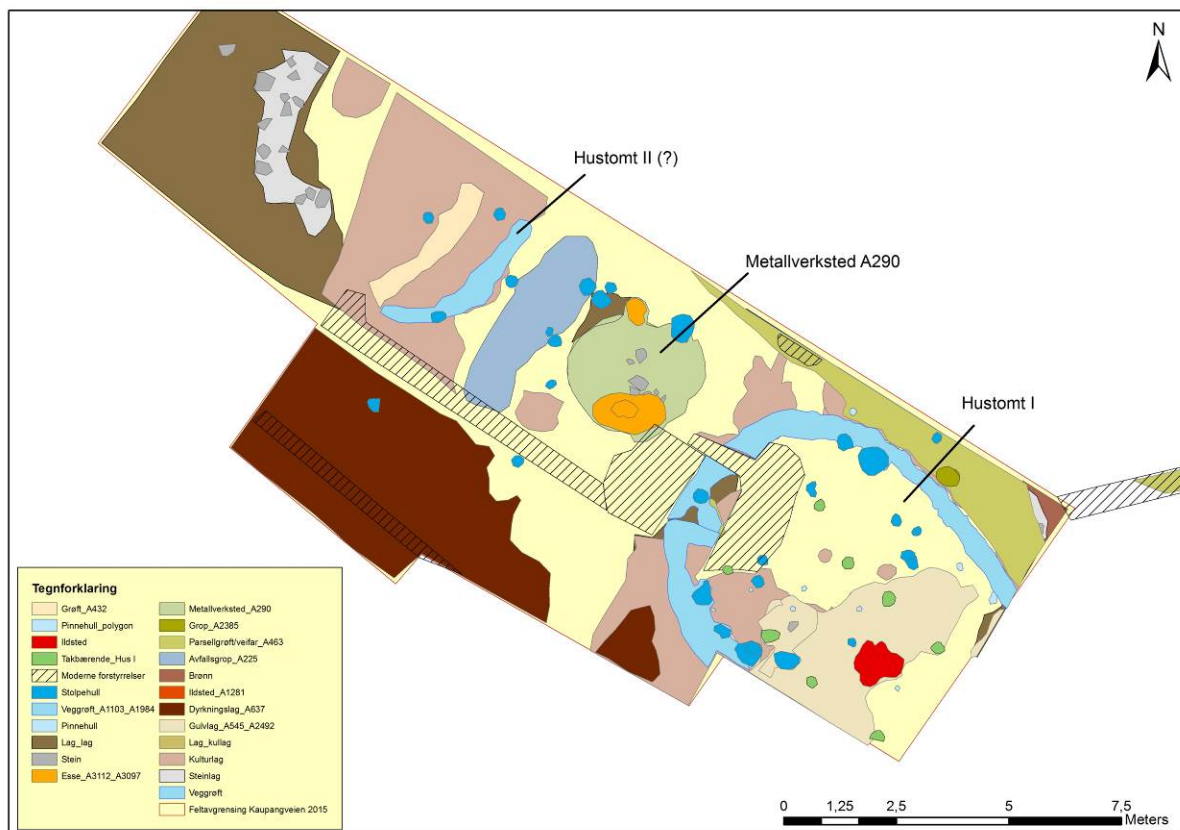
**Figur 31:** Kartutsnitt av nevnte lag i parsellgrøft. Inkludert i utsnittet i NØ-hjørne av felt, er et anlegg som trolig ytterligere en brønn. Denne ble ikke undersøkt. Produsert av Jessica McGraw.

Ved undersøkelsen av parsellgrøften, ble det tatt en mikromorfologisk prøve der lagene gikk inn i feltavgrensingen. Denne viste at de lagene i grøfta er resultater av forskjellige aktiviteter. Av særlig interesse, var leirelag A1751 som er tydelig deponert og har vært frostutsatt forut for dumping. Det har derimot også vært frostutsatt *in situ* (MacPhail 2016). Dette laget har dermed vært eksponert og trolig deponert mellom bygninger. Videre inneholder de øvre lagene ulikt avfall, hvorav både små fragmenter av jern og brent ildstedsmaterial og husholdsavfall med forhøyede fosfatverdier. Tilstede er også organisk fosfat og forteller om aktivitet tilknyttet fjøs- og dyrehold i nærområdet.

## 6.5 ØVRIGE KONTEKSTER

Flere kulturlagsflekker eller mulige nedgravninger ble også påvist i vestre del av felt. Da området lengst vest og mot sykkelstien skulle tildekkes med veiduk og fylles igjen

under anleggsarbeidet, ble disse strukturene kun dokumentert ved foto, innmåling og korte beskrivelser. Ett unntak her er grøft A432 og en graverute av kulturlag A2212. Grøft A432 var svært lik AV1103 (vegggrøft, hustomt I), var u-formet og så ut til å bue vestover. En mindre del av grøfta ble derfor utgravd for å innhente ytterligere kunnskap om grøften. Dens karakter og utforming tilsa at grøften kunne være spor etter ytterligere en hustomt. I forbindelse med innmålingen ble det påvist enkelte stolpehull i dette området, men det ble ikke utført videre undersøkelser i området som nå er tildekket. Følgelig foreligger ikke detaljkunnskap om dette mulige husområdet.



**Figur 32:** Kartutsnitt med forslag for mulig hustomt II i vestre del av felt. Produsert av Jessica L. McGraw.

## 7 FUNNMATERIALE

Det fremkom et relativt rikt gjenstandsmateriale i forbindelse med utgravningen og såldingen av jordmasser. Hoveddelen av materialet er produksjonsavfall fra finsmedvirksomhet (slagg, teknisk keramikk, brent leire) og fragmenter av bryner, avskallinger av bryner (trolig fra bruk eller produksjon). Det ble funnet mye ildflint, i tillegg til deler av en større flintknoll. Det ble også innsamlet en god del jernnagler, spiker, roer, kramper, mindre jernstifter, samt enkelte jernbeslag av ukjent type. Av disse er et utvalg av eksemplere med bevart jernkjerne utplukket for konservering og magasinerings. Utvalget er gjort i etterkant av røntgen. Udiagnostiske fragmenter av

gjennomkorrodert jern er, etter røntgenfotografering, kassert. I tillegg er det en del mindre avfallsmaterialet vasket frem gjennom behandling av jordprøver (hammerskall, avklipp og smeltdråper). Det ble også innsamlet brent bein fra gravde kontekster, hvorav 1/5 av dette er analysert ved SAU i Uppsala (se kap. 11.3.6)

Det fremkom også mindre tallrike funnkategorier, slik som gjenstander i andre metaller enn jern, glassperler, skår fra glassbegere, klebersteinsskår og vevtyngdefragmenter. En god del flint, både i ubrent og brent tilstand, vitner om en utstrakt bruk av ildflint ved denne parsellen.

## 7.1 METALL

Av særlige gjenstandsfunn, fremkom beslag av gull (fig. 33) i avfallsgrop A225 rett ved metallverkstedet. Det ble også funnet et sfærisk vektlodd med jernkjerne omsluttet av en kobberlegeringskappe (C60180/3) i samme grop som en messingbarre (C60180/2).



**Figur 33:** Foto av C60180/1, tynt beslag av gull med dekor av spiraler i påloddede gulltråder - perletråd. Spiralene er utført med såkalt «falsk» granuleringsteknikk. Kanten har påloddet, tvunnet gulltråd. Funnet i avfallsgrop (A225) til metallverksted.

Det ble også funnet et lite fragment av en dirhem av sølv (C60181/1) i hustomt I. Fragmentet er for lite til sikker bestemmelse av når mynten ble slått. Av andre funn er avklipp og fragmenter av kobberlegering, sammensmeltet bly i dråpeform og klumper og uidentifiserbare fragmenter av begge metaller. Dette ble i hovedsak funnet i metallverkstedet.

Av jern ble det funnet en god del fragmenter av nagler og uidentifiserbare fragmenter. Et utvalg av dette er katalogisert. Av katalogiserte gjenstander av jern er verktøy (kappmeisler, verktøysnål), bruksgjenstander (nagler, sigd, bolt, fiskekrok, krampe), nål til beltespenne og nål av skålspenne. Disse er i hovedsak funnet i metallverksted og hustomt I. For detaljer, henvises det til tilveksttekst.

## 7.2 TEKNISK KERAMIKK

### 7.2.1 SMELTEDIGLER

Fra metallverkstedet alene, er det innsamlet 295 fragmenter av smeltingedigler med en samlet vekt på 243,1 gram. Fra avfallsgrop A225 er det innsamlet 116 fragmenter med en samlet vekt på 167 gram. Den overordnede gjennomsnittsvekten per fragment er da 1 gram på tvers av kontekstene. Visuell identifisering av ulike former for teknisk keramikk ble gjort med grunnlag i Unn Pedersens verk *I smeltingedigelen. Finsmedene i vikingtidsbyen Kaupang* (Pedersen 2010), Bjarne Lönborg (1998), Söderberg (2004, 2006) og Justine Bayley (1992). Brorparten av digelfragmentene ser ut til å tilhøre typen fingerbølformet og samstemmer slik godt med det øvrige og tidligere digelmaterialet fra Kaupang (se Pedersen 2010: 164–175).

Et overveiende antall av smeltingediglene fra metallverkstedet og avfallsgropa er av tynt og grålig gods. Et flertall er sterkt forglasset på utsiden med gråsort til olivengrønn farge med innslag av kobberøde sjatteringer. Både større randskår og bunnskår er representert, hvorpå den fragmenterte digelens opprinnelige størrelse kan anslås. I noen tilfeller er det flere skår som passer sammen og utfyller hverandres bruddflate. I disse tilfeller, er fragmentene limt sammen. Bunnskårene viser både til svakt konkave og sterk konkave bunn, noe som igjen gir indikasjoner på digelens størrelse og godsomfang.

De metallurgiske analysene viser til to trender i digelmaterialet, hvorav de ser ut til å kunne inndeles i tre typer basert på ulik magring. En gruppe består av digler magret med kvarts og feltspat, én type magret med nær kun kvarts, mens én type ser ut til å være magret kun med feltspat. Leiren er muligens av lokal type og de metallurgiske analysene kunne ikke bekrefte bruk av kaolinholdig leire. Det ser også ut til å være et skille mellom diglene funnet i avfallsgrop A225 og i metallverkstedet A290. Det er en større overvekt av digler magret med kvarts og feltspat i A225, med 8 skår utav 14 analyserte. I A225 var tre skår av 15 analyserte trolig utelukkende magret med kvarts, noe som ikke gjenfinnes i digelmaterialet fra innsiden av metallverkstedet.





**Figur 34:** Samlebilde av et utvalg av gjenstandsfunn fra metallverkstedet. Skår av smeltedigler (t.h.), forkullet hasselnøttskall (nederst, t.v.), støpeformsfragmenter med avtrykk (i midten, t.v) og avklipp og produksjonsavfall av kobberlegering, samt et fragment av mulig beger av hvitmetall (øverst, t.h.).

De metallurgiske analysene av smeltedigelskår viser at man har jobbet med sølv, messing, bronse og rødgods i verkstedet (Jouttijärvi 2017). Ett skår (fra A3097) hadde inneslutninger av gull i revner av skåret. De har dermed også jobbet med gull, om enn i mindre grad enn ulike kobberlegeringer.

Det ble funnet 3 fragmenter av uvanlig gods av en digeltype, som har en tydelig lagvis inndeling synlig i tverrsnittet. Utsiden av digelskåret er lys beige og i ett svært tynt lag, mens midtre del har et lys rosa/lilla lag og et mørkere gråsort lag, mens innsiden en mørkere beige. Metallurgiske analyser av ett av skårene viser til høyt nivå av sølvsulfid, og det indikeres at digelen kan ha vært anvendt til fremstilling av niello (Jouttijärvi 2017:13).

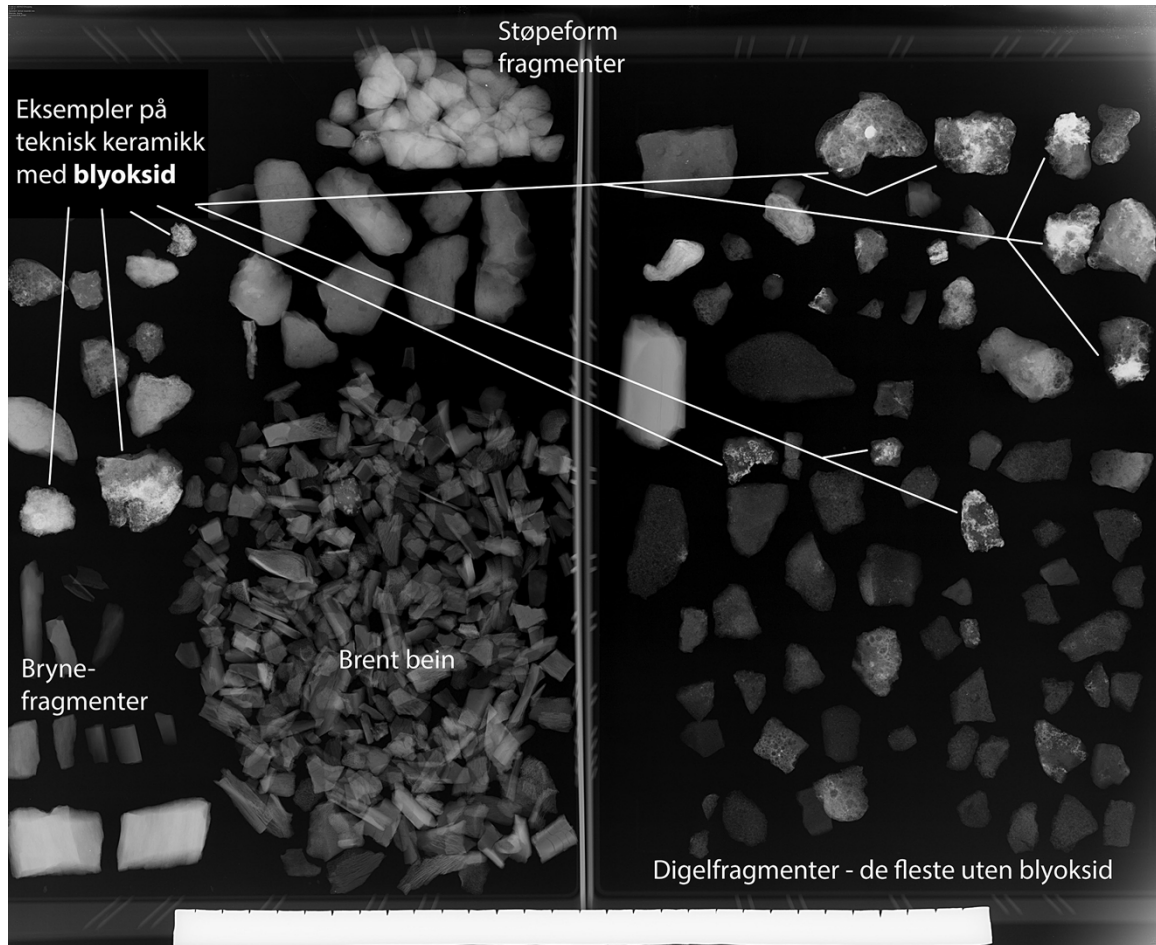
### 7.2.2 AVDRIVNINGSDIGLER/«SCORIFIERS»

Avdrivningsdigeler er keramiske plater som anvendes til raffinering av edelmetaller – i hovedsak sølv (Lønborg 1998, Söderberg 2004), og de blir gjerne kun anvendt en gang. Hovedparten av denne gruppen av teknisk keramikk ser det ut til å være av en plateformet type med lav rand. Et av funnene består av to ulike skår som passer sammen og den sentrale flaten er totalt forglasset (grågrønn) og nærmest noe oppblæret. Dette kan tyde på kraftig og konsentrert oksygentilførsel på en liten del av flaten. De fleste av de større

fragmentene ble funnet i avfallsgropa (A225) utenfor verkstedet, mens i avfallsslagene i verkstedet er skårene mer fragmentariske.

Slike digeler kjennetegnes ved en forslagget/forglasset flate med en motstående og flate av dårlig brent leire, som er grålig sintret og ikke rødbrent. Dette forteller at varmpåvirkningen har kommet ovenfra, noe den forglassede overflaten viser og dette samstemmer visuelt sett med fragmentene som er blitt funnet i metallverkstedet. Diglene kan noen ganger være magret med beinasker (beinmel). Beinasken fungerer som absorpsjonsmiddel for metalloksider – en teknikk som omtales som kupellering. Men trekull er også egnet å bruke, derimot med lavere absorpsjonsegenskaper.

Spor etter slike prosesser har tidligere blitt identifisert ved undersøkelsen av et verksted med en kupellasjonsesse fra sen vikingtid på Gotland (Gustaffson & Söderberg 2006) og digelmaterialet ved flere kjente sentralplasser fra vikingtid (Söderberg 2004). Det er også identifisert ved Viborg Søndersø på Jylland (Jouttijärvi og Andersen 2005:359–360). Denne gruppen av teknisk keramikk kan være vanskelig å identifisere med sikkerhet, men SEM/EDX/EDS-analyser har blitt anvendt for å belyse disse digelenes funksjon. For en tilnærmet sikker identifikasjon av dette materialet, ble det utført preliminaire analyser med en håndholdt XRF av Vegard Vike og Jessica McGraw. Det ble også utført røntgen av teknisk keramikk, da spor etter kontakt med edlere metaller vil framvises gjennom denne metoden. Derimot kan ikke røntgen fastslå hvilke metaller fragmentene har vært i kontakt med, slik XRF vil gjøre.

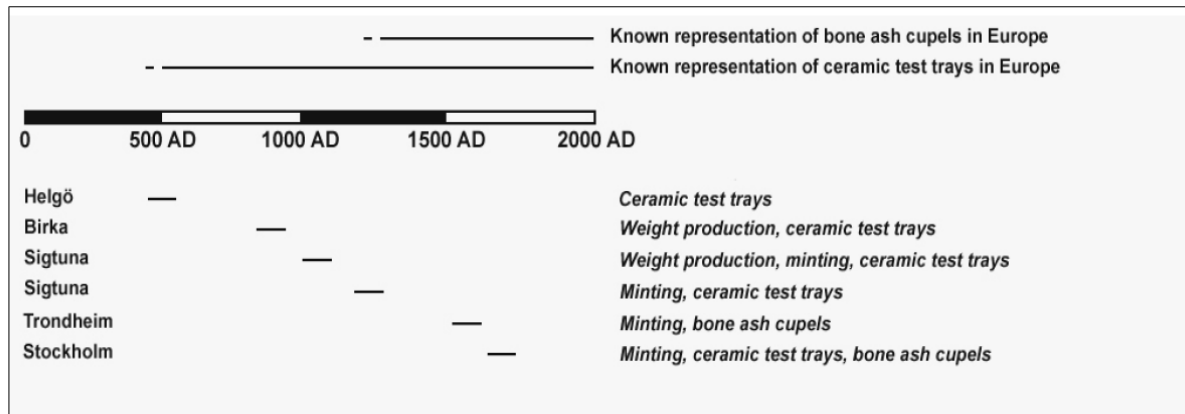


**Figur 35:** Røntgenbilde av ulike typer gjenstander og teknisk keramikk til sammenligning. Fra avfallsgrop A225, R1651. Illustrasjon av Vegard Vike, KHM.

Ifølge Söderberg, skal fragmenter av slike digeler analyseres positivt for tilstedeværelse av Cu, Pb og Zn, noe dette digelmaterialet har utvist ved testanalyser. I visse tilfeller kan også spor etter det rensede metallet påvises (f.eks. Ag), men et fravær av dette er mer normalt, da det tilsier at raffineringprosessen sies å ha vært vellykket (pers. komm. Anders Söderberg). De nærmere metallurgiske analysene av ett fragment utav 5 antatte digelfragmenter utført av Jouttjärvi (2017) støtter opp under tolkningen av at fåtall fragmenter kan sies å være fra skår fra avdrivningsdigler. Derimot baseres dette på nivået av bly i punkt- eller område analyser av digelfragmenter. Når dette igjen er kun bevart i bruddstykker, vil metallinnholdet uansett fordeles ulikt utover gjenstanden ved bruk. Dette gjør det vanskelig å utelukke at fragmentet kan ha vært anvendt til småskalakupelering.

Det er en pågående diskusjon om hvilket ledd av en raffineringssprosess avdrivningsdigler kan knyttes til (Söderberg 2006). Gjeldende tolkninger er analyseverktøy (testing av sølvkvalitet/renhetsgrad) eller småskalakupellering (rensing av metall) for å fjerne ikke-ønskede metaller fra en legering og skille ut rent sølv. Det er mulig at dette materialet

omfatter flere ulike prosesser i analyse/rensing/avdrivning av metaller og de ulike prosessene kan være overrepresentert/underrepresentert i ulike kontekster til ulik tid. Siden skårene fra Kaupangveien 224 forekommer i mindre bruddstykker var det vanskelig å foreta en identifikasjon av ulike typer på visuelt grunnlag.



**Figur 36:** Kronologisk sammenstilling av kontekstuell funnmateriale i kombinasjon med avdrivningsdigler («testplater» eller «varmeplater») eller «scorifiers». Illustrasjon tatt fra Anders Söderberg (2004).

Sammenstillingen av funn av avdrivningsdigler i Skandinavia indikerer at digler magret med beinaske er et «middelalderfenomen», mens tidligere versjoner benevnes som keramiske «testplater» – digler anvendt som analyseverktøy for å sjekke metallens renhetsgrad (Söderberg 2004). Det går også ut ifra fremstillingen at tilstedeværelsen av denne formen for teknisk keramikk i stor grad kan knyttes til vektloddproduksjon i vikingtid og myntslagning i middelalderen. Avdrivningsdigler kan følgelig knyttes til en metalløkonomisk sfære, hvor både en vektbasert og en myntbasert økonomi er sentral.

### 7.2.3 INNPAKNINGSMATERIALE AV LEIRE – LODDEPAKNINGER

Kun 3 fragmenter (C60180/87-89) kan med en grad av sikkerhet identifiseres til å være fra loddepakninger. Dette er i hovedsak innpakningsmaterialet av leire som kan være til bruk i sveising, lodding, forkobring eller herding. I dette tilfellet gjelder funnene spor etter prosessen av å lodde – derav loddepakning. Leire pakkes rundt en gjenstand. Deretter varmes den opp i essa og det er viktig at pakningen er helt tett, så prosessen kan være vellykket. Når prosessen er gjennomført, knuses pakningen for å få ut det ferdige produktet. Slike pakninger er for engangsbruk og vil da kunne gjenfinnes som små fragmenter. Dette gjør også identifikasjon av materialgruppen vanskelig. Det er ikke gitt at disse fragmentene er fra en loddeprosess, da fragmentene er svært små. De skiller seg derimot fra digler og slagg. Slike pakninger er en forholdsvis nylig identifisert materialgruppe innenfor finsmedverktøyer (Pedersen 2010: 203). Et av kjennetegnene er negative avtrykk av rette snorer på en dårlig brent side med en forglasset utside. Derimot er de ikke så kraftig sintret at de har fått en glassert utside (motstående fra flaten med



avtrykk). Den består av den samme grålige sjattering som ved innsiden. Tverrsnitt av fragmentene viser til delvis svampaktig gods (luftbobler), noe som bekrefter at skåret har vært utsatt for høy varmepåvirkning ved utsiden. Fravær av en forglasset utside kan antyde at loddeprosessen ikke har vært vellykket, men at pakningene har sprukket istedenfor. Pakningene viser til påfallende likhet med tidligere funn fra Kaupang (se C52519/11880, /10558, /10315, /12856a og /12728a).

#### 7.2.4 STØPEFORMER AV LEIRE

Det høye antallet (1,2 kg.) av fragmenterte støpeformer, tyder på at en av metallverkstedets hovedfunksjoner var støping. Kun 12 fragmenter har i noen grad bevart avtrykk etter produksjon av en gjenstand – oftest av smykker. Barrer av edle metaller støpes også, men da gjerne i støpeformer av kleber eller annen bergart. Identifikasjonen av støpeformsfragmenter uten avtrykk etter gjenstandsstøp er belagt med følgende kriterier:

- dårlig brent, lys oransje og umagret, fin leire. Fragmentet kan ha en mindre flate av matt, grålig leire som kan representere del av innsiden av støpeformen. Fragmentene er alltid porøse med nær melne overflater, noe som antyder at leira kan ha blitt utsatt for svak og indirekte varme over noe lengre tid – enten ved forvarming før gjenstandsstøp eller i forbindelse med støpingen.

Støpeformer av leire er alltid engangsbruk, hvorpå disse brytes opp (etter avkjøling) for tilgang til det ferdig støpte objektet. Materialgruppen fremstår her svært fragmentert og et fåtall har bevart avtrykk, noe som trolig er årsaket av støpeformenenes opprinnelige dårlige brenningsgrad. Mesteparten av fragmentene har lite til nær ingen synlig magring, men karakteriseres av lysbeige/rødbrent med grålige partier. Trolig har de ulike fargesjatteringene på ett og samme fragment sammenheng med ulik varmetilførsel, hvorav de grå partiene er fra innsiden av støpeformen, mens de rødbrente er fra utsiden av støpeformen. Avgrensingen mellom disse sonene er også ofte ganske skarp.

### 7.3 GLASS – PERLER OG SKÅR FRA BEGER

Det fremkom 12 perler i forbindelse med undersøkelsen, samtlige av glass. Foruten en blå glassperle med del av en jerntein i (C60181/47), som kan være fra produksjon, ble det ikke funnet spor etter glassbearbeiding.

Perlematerialet fra utgravningene ved Kaupangveien 224 samstemmer godt med det øvrige perlematerialet fra tidligere undersøkelser på Kaupang (pers. komm. Gry Wiker). Foruten noen få unntak (se tilveksttekster) kan glassperlene plasseres diagnostisk i et relativt tidsrom rundt midten av vikingtiden (850-900 e.Kr.), med en hovedvekt på ca.

850 e.Kr. Noen få perler kan trolig også typologisk plasseres til sen vikingtid (950 e.Kr.). For detaljer, se tilveksttekst.

## 7.4 RAV

Det foreligger ett stykke rav (C60183/9), som sannsynligvis er produksjonsavfall. I tillegg til dette er en liten skiveperle av rav (C60181/44).

## 8 NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER

### 8.1 RADIOLOGISK DATERING

Det er foretatt 4 stk. C14-dateringer fra utgravningen ved Kaupangveien 224, hvorav 2 stk. fra finsmedverkstedet og 2 stk. fra hustomten. Samtlige analyseresultater har forholdsvis brede dateringsrammer når det angår nyanseringer av samtidighet eller aktivitetsforløp. Men det er to hovedmomenter som kan utheves fra C14-resultatene. De to dateringene fra hustomten er svært godt sammenfallende. Dateringene som er 1 sigmakalibrert, antyder at det er to ulike bruksfaser innenfor denne parsellen, hvorav hustomten i feltets østlig del etableres i første halvdel av vikingtiden (tidligst 720 e.Kr.) med bruksperiode inntil midten av vikingtiden (senest 880 e.Kr.). 2-sigmakalibreringen har noe bredere rammer og kan forskyve etableringen tilbake til tidligst 690 e.Kr.

Lab.nr.	Pr.nr.	S. id	Kontekst	Dateringsgrunnlag	Ukal. Dat	Kal. dat (1 sigma)	Kal. dat (2 sigma)
Ua-53942	P100068	A2260	Finsmedverksted /ved barre	Uforkullet hasselnøttskall	1 140 ± 30	875-970 e.Kr.	770-990 e.Kr.
Ua-53943	P100070	A3112	Finsmedverksted /esse	Forkullet hasselnøttskall	1 046 ± 31	980-1025 e.Kr.	890-1030 e.Kr.
Ua-53944	P1806	A1772	Hus I, stolpehull	Agnekledd bygg (Hordeum Vulgare Val. Vulgarel)	1 211 ± 29	770-880 e.Kr.	690-890 e.Kr.
Ua-53945	P2611	A1281	Hus I, ildsted	Bygg (Hordeum Vulgare)	1 218 ± 29	720-870 e.Kr.	690-890 e.Kr.

**Tabell 11:** Oversikt over radiologiske dateringer fra utgravningen.




Dateringsresultatene fra finsmedverkstedet er også vide og bare delvis sammenfallende. De åpner opp for at smia har hatt flere bruksfaser eller en lang brukstid. Det er størst sannsynlighet for at det daterte materialet er fra siste halvdel av vikingtiden (875-1025 e.Kr.), men en av dateringene kan strekke seg helt tilbake til år 770 e.Kr. (2 sigma). Umiddelbart gir dateringene et inntrykk av at finsmedverkstedet og hustomten i østlig del ikke er samtidige. De dendrokronologiske analysene gir også holdepunkter for at hustomten skal forstås samtidig med brønnen, og følgelig er det indikasjoner på at

finsmien først etableres etter at langhuset går ut av bruk. Men de brede tidsrammene gir også tolkningsrom for at hustomten og finsmedverkstedet kan ha vært i bruk samtidig.

## 8.2 DENDROKRONOLOGI

Det ble sendt 3 prøver til dendrokronologisk analyse og datering. Samtlige prøver er tatt fra eikeplank i brønnen. Prøvene ble tatt av arkeologisk konservator Vegard Vike. Etter påfølgende analyse, er samtlige prøver lagt tilbake og pakket for magasinering med plankene som hver prøve ble tatt fra.

Samtlige prøver hadde kjerneved, hvorpå kun én kunne sikkert bekreftes å ha ytre barkring bevart.

Museumsnr	Frimerkebilde	Gjenstand	Stl. (cm.)	Stbr. (cm)	Stt. (cm.)	Prøvenummer	Dendrokronologisk datering/fellingsår
C60182/3		planke av eik	150,5	13,3	3,8	B5	805-806 e.Kr.
C60182/8		planke av eik	120	12,7	4	<b>B8</b>	823-824 e. Kr.
C60182/10		planke av eik	129,1	12,5	3,6	C4	805-806 e.Kr.

**Tabell 12:** Tabell med resultater fra dendrokronologiske undersøkelser av de nevnte eikeplankene fra brønnen. Prøven med sikker bekreftelse av ytre barkring er markert med fet skrift.

## 8.3 METALLURGISK ANALYSE

Av digelmaterialet, ble det gjort metallurgiske analyser av et utvalg på 31 digelskår, hvorav 15 digelskår fra avfallsgrop A225 og 16 digelskår fra metallverksted A290. Utvalget ble foretatt av Arne Jouttijärvi ved Heimdal Archaeometry. Av de metallurgiske analysene, fremkom en rekke resultater som tilsier at flere ulike arbeidsprosesser, både av jernsmiing og finsmiing, har forekommet i samme verksted. For diskusjon av resultater, se kap. 6.1.1. For detaljer, se analyserapport.

## 8.4 MAKROFOSSILANALYSE

Til sammen ble det avsendt 9 floterte jordprøver til makrofossilanalyse ved Umeå. Samtlige prøver er fra ulike kontekster og utvalgt med hensikt for sammenligning på tvers av konteksttyper. De rikeste forekomstene av makrofossiler er, som forventet, funnet i stolpehull tilhørende hus I. Det antas at det har blitt lagret korn i en del av bygningen og da i nordvestlige hjørne.

Lab. Nr.	Struktur ID	Kontekst	Prøve nr.	Volum	Innhold
16_043_001	A358	Stolpehull, Hus I	PM935	20 ml	636 agnekledd bygg ( <i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i> ), 24 havre ( <i>Avena</i> sp.), 960 ubest. kornfrag. ( <i>Ceralia frag.</i> )
16_043_002	A1772	Stolpehull (A1772) Hus I (utposing av vegggrøft)	PM1806	25 ml	1 starr ( <i>Carex</i> sp.), 161 kornfrag. ( <i>Ceralia frag.</i> ), 2 mulig havre ( <i>Avena</i> sp.), 2 melde ( <i>Chenopodium</i> sp.), 1 hasselnøttskall ( <i>Corylus avellana</i> ), 2 mure ( <i>Galium</i> sp.), <b>120 agnekledd bygg (<i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i>)</b> , 1 Rødt hønsgress ( <i>Persicaria lapathifolia</i> ), 1 syre ( <i>Rumex</i> sp.)
16_043_003	A225	Avfallsgrop (A225) til Avfallsgrop finsmedverkstedet	PM2200	15 ml	2 melde ( <i>Chenopodium</i> sp.), 2 bygg ( <i>Hordeum vulgare</i> ), 3 ubest. ( <i>Indet.</i> )
16_043_004	A1281	Ildsted (A1281) Hus I	PM2611	15 ml	1 mure (cf. <i>Galium</i> ), 2 hasselnøttskall ( <i>Corylus avellana</i> ), 3 <b>bygg (<i>Hordeum vulgare</i>)</b> .
16_043_005	A2081/2668	Stolpehull (A2081/2668) Hus I (utposning av vegggrøft)	PM2677	10 ml	1 Havre ( <i>Avena</i> sp.), 3 korn ( <i>Ceralia</i> ), 9 kornfragm. ( <i>Ceralia frag.</i> ), 2 agnekledd bygg ( <i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i> ).
16_043_006	A2385	Avfallsgrop med brent bein og korn (A2385) Skjærer parsell/veiløp	PM100055	25 ml	10 havre ( <i>Avena</i> sp.), 7 starr ( <i>Carex</i> sp.), 184 kornfrag. ( <i>Ceralia frag.</i> ), 4 hasselnøttskall ( <i>Corylus avellana</i> ), 1 ubest. ( <i>Indet.</i> ), 1 soleie ( <i>Ranunculus</i> sp.), 6 rug ( <i>Secale cereale</i> )
16_043_007	A3234	Lag i underkant av verkstedsbygning (A3234) (under sandlag A3200). Finsmedverksted	PM100050	5 ml	1 havre ( <i>Avena</i> sp.), 1 hasselnøttskall ( <i>Corylus avellana</i> ), 1 ubest. ( <i>Indet.</i> )
16_043_008	A3097	Dypeste grop av essa (A3097) Finsmedverksted	PM3108	25 ml	1 einer ( <i>Juniperus communis</i> ), 1/2 gress ( <i>Poaceae</i> )
16_043_009	A3302	Stolpehull (A3302) Hus I	PM3311	75 ml	5 korn ( <i>Ceralia</i> ), 8 kornfrag. ( <i>Ceralia frag.</i> )

**Tabell 13:** Oversikt over analyserte makrofossilprøver og resultat. C14-datert materiale står med fet skrift.

## 8.5 MIKROMORFOLOGIANALYSE

I alt ble det tatt 7 stk. mikromorfologiprøver fra ulike kontekster fra utgravningen. Av disse ble det gjort et prioritert utvalg av tre prøver for avsending til analyse. Resultater fra disse foreligger i egen rapport i analyseresultater (jf. 10.3.4). For detaljer i analyseresultater, se avsnitt av presenterte kontekster, samt sluttdiskusjon.

Prøvenummer	Kontekst	Status	Type
PX1771	A225		Avfallsgrop
PX3164	A290/3122		Nedgravning/gjenfyll av brønn



Prøvenummer	Kontekst	Status	Type
PX3279	A290/3097	Analysert	Ved esse, opprensingsgrop i metallverksted
PX3280	A463	Analysert	Parsellgrøft/veiløp
PX3281	A463		Parsellgrøft/veiløp
PX3282	A1984	Analysert	Sørlige del av veggrøft
PX100047	A2492		Nedsunken gulvlag i hus (?)

**Tabell 14:** Oversikt over mikromorfologisøyler fra utgravninger og hvilke som er analysert.

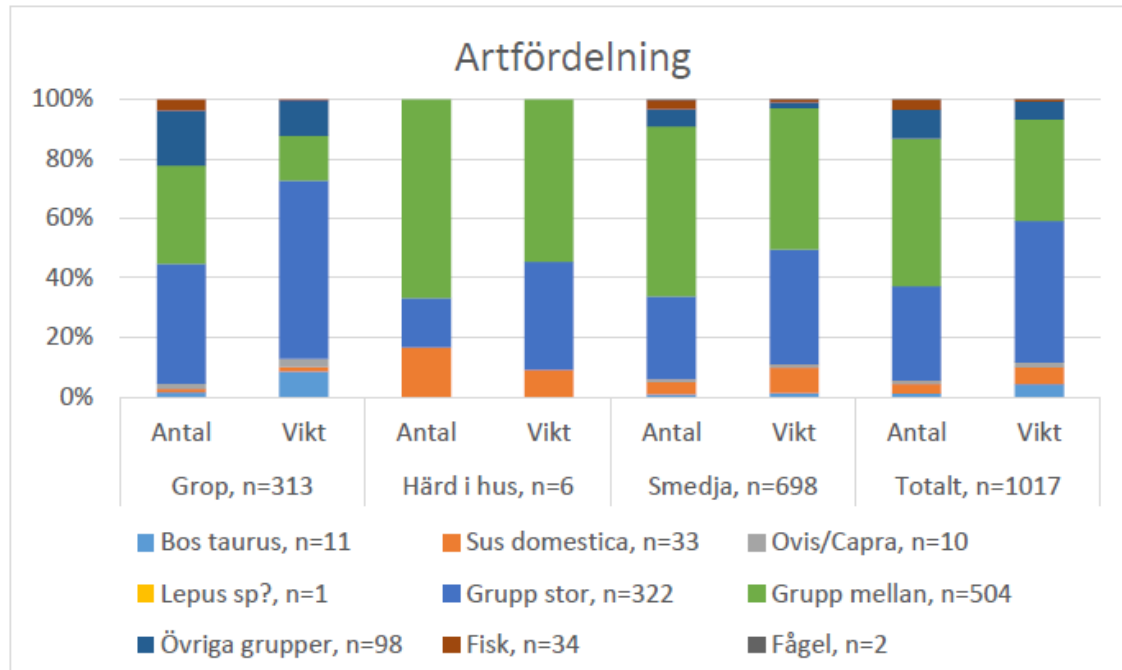
## 8.6 OSTEOLOGI

Beinmaterial fra tre ulike kontekster ved Kaupangveien 224 ble valgt ut for osteologisk analyse. Blant dette er brent bein fra metallverkstedet, fra hustomtens ildsted (A1281) og en mindre avfallsgrop (A2385) ved ytre kant av veggrøft (A1103). Dette utgjør til sammen 3726 fragmenter med en samlet vekt på 1,01 kg. Av dette er kun 65 fragmenter artsbestemt, mens resterende er klassebestemt. Alt beinmaterialet er av dyrebein, og følgelig er ingen menneskebein påvist i den osteologiske analysen.

Flere av avfallslagene i metallverkstedet, samt selve essa, inneholdt en større mengde av brent bein. En av hovedproblemstillingene her var å undersøke om beinmaterialet herfra kunne peke mot en annen bruk eller spor etter andre aktiviteter, som kunne belyse hvorfor lagene inneholdt så store mengder, samt om det var noen forskjeller i det osteologiske materialet innbyrdes og på tvers av lagene.

Struktur	Type	Strukturnr.	Kontekst	Vekt (g.)	Antall fragmenter telt/estimert	Maskevidde, såld
A290	Lag - A2426	2426	Metallverksted	127,3	310	2 mm
A290	Lag - A2425	2425	Metallverksted	27,6	69	2 mm
A290	Lag - A2713	2713	Metallverksted	12,8	32	2 mm
A290	Lag - A2612	2612	Metallverksted	18,2	45,5	2 mm
A290	Lag i essa - A2759	2759	Metallverksted	80,9	202,25	2 mm
A290	Grop - A2260	2260	Metallverksted	83,6	209	2 mm
A290	Lag - A3031	3031	Metallverksted	78,9	197,25	2 mm
A290	Esse - A3112	3112	Metallverksted	98	245	2 mm
A2385	Grop	2385	Avfallsgrop	516,1	1922	111 gr. (0,5 mm), 405 gr. (4 mm)
A1281	Ildsted i hus	1281	Hustomt I	2,8	29	0,5 mm

**Tabell 15:** Oversikt over det analyserte osteologiske materialet, kontekster og maskevidden anvendt for utplukking.

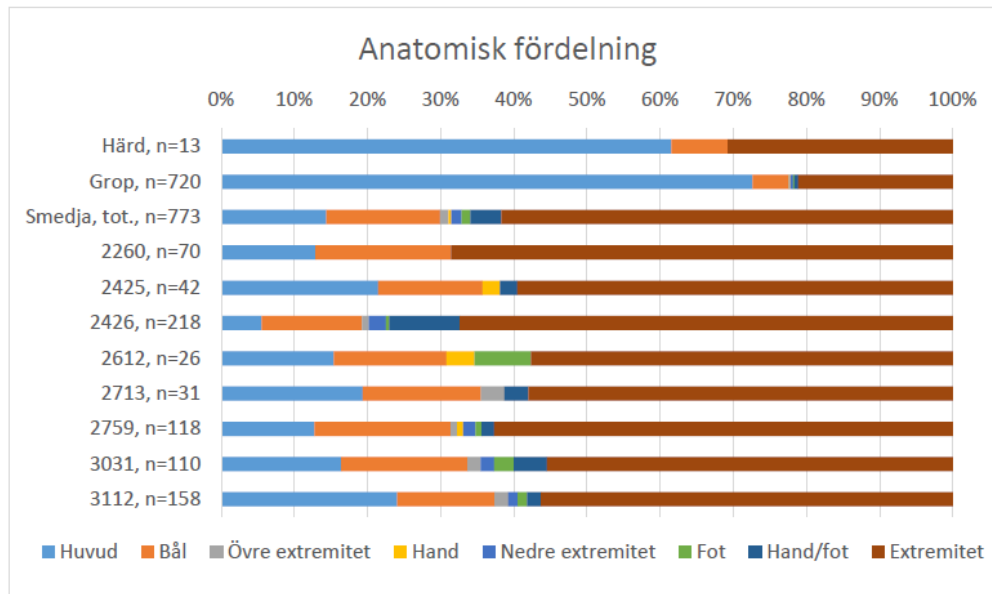


**Figur 37:** Diagram over artsfordeling innad de ulike kontekstene. Hentet fra rapport (SAU rapport 16:3, ved Rudolf Gustavsson).

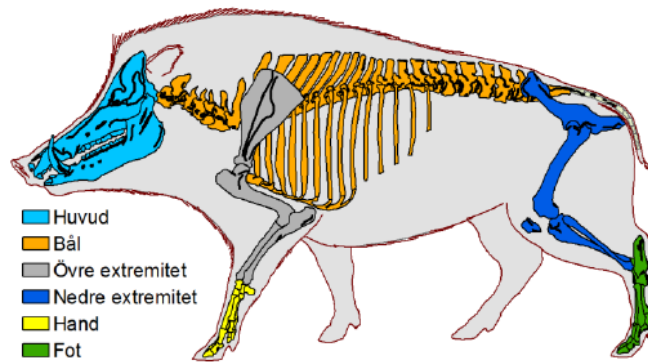
De osteologiske analysene på tvers av kontekster viser til, av de beinfragmentene som kunne artsbestemmes, at svin er arten som opptrer hyppigst. Av 65 artsbestemte fragmenter, er 33 bestemt til svin. Svin er derfor også den eneste arten som har gitt flere aldersindikatorer, hvorpå det ser ut som om dyrene har blitt slaktet før de har oppnådd full slaktevekt. Det er forskjell i beinmaterialets anatomisk fordeling i metallverkstedet og øvrig husholdning (grop og ildsted).

Artsfordelingen i det analyserte materialet er slik 20% ku/okse, 62% svin og 18% får/geit. Et lite antall er fiskebein, fugl og et fragment av en hare. Fragmenter av hjortedyr er også påvist. Bearbeidede fragmenter av gevir (60180/107-112) tyder på tilgang til dyr som feller horn eller gevir.

## Anatomisk fordeling



Figur 2 (ovan).  
Anatomisk fordeling, antal fragment.



Figur 3 (höger).  
De olika kroppsregionerna använda för sammanställning av anatomisk fordeling.

**Figur 38:** Diagram med anatomisk fordeling av beinfragmenter fra lag i metallverksted. Hentet fra rapport (SAU rapport 16:3, ved Rudolf Gustavsson).

Diagrammet ovenfor viser at det er en stor forskjell i anatomisk fordeling blant beinmaterialet i metallverkstedet og de øvrige analyserte kontekster. I verkstedet er det et høyere antall bein fra ekstremiteter (for- og bakbein), som er de mindre kjøttfattige delene av dyret. Det er også forskjeller i denne fordelingen innbyrdes i lagene i verkstedet, hvor lag A2426, A2612 og A3031 inneholder en høyere andel fragmenter av for- og bakbein enn de øvrige lagene.

De osteologiske analysene viser derfor til noen ulike tendenser: kjøttfattige bein som normalt regnes som slakteavfall, forekommer hyppig i metallverkstedet, mens kjøttrike deler av dyret forekommer i grop A2385 og ildsted A1281. Dette indikerer et tydelig skille mellom husholdning og produksjon.

## 9 SAMMENFATNING AV UTGRAVNINGSRISULTATER, TOLKNING OG DISKUSJON

Ved Kaupangveien 224 ble det skilt ut to kontekster som har gitt helt ny og sentral kunnskap om handelsplassen Kaupang.

### 9.1 HUSTOMT 1

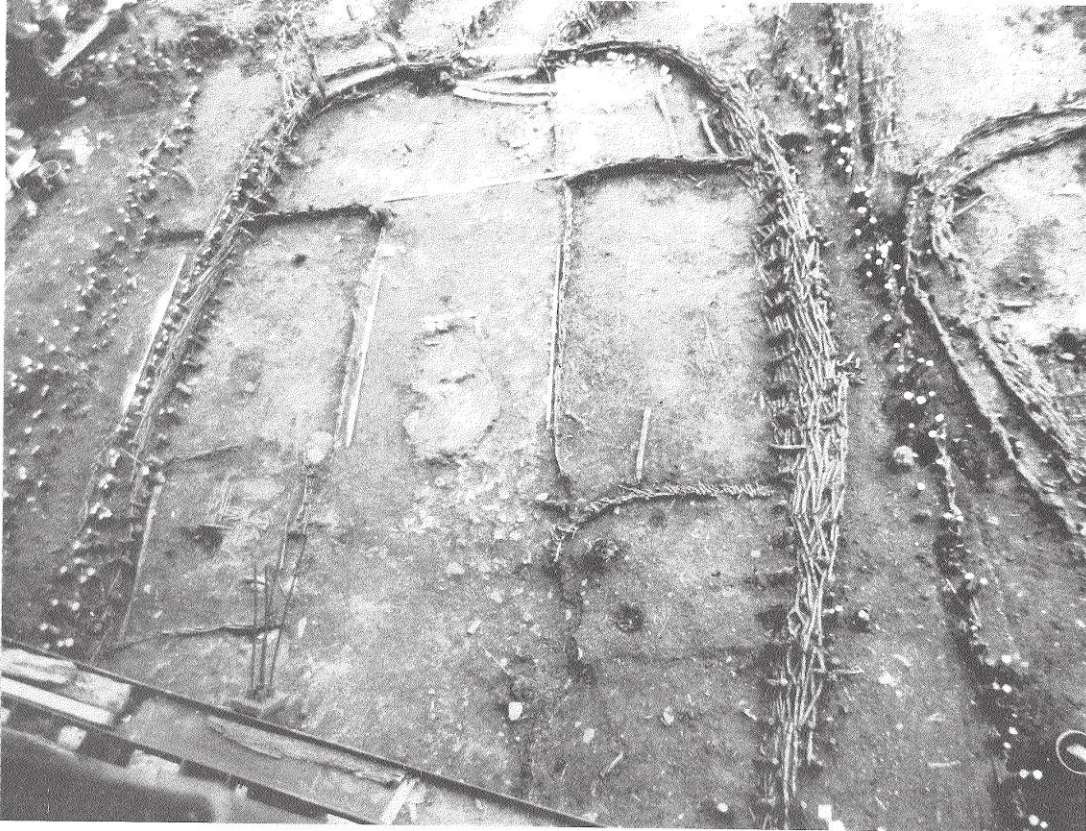
Det første av disse to sentrale funnene er et langhus – trolig med flettverksvegger. Denne hustomten representerer en godt bevart stolpebygning i en SØ-NV plassert orientering. C14 analyser av byggkorn fra en veggstolpe i huset, samt fra det sentrale ildstedet, tilsier at hustomtens bruksfase kan plasseres innenfor 720/770-880 e. Kr. Av gjenstandsfunn er det få typologiske dateringer tilgjengelig. Her kan kun glassperlematerialet trekkes inn. Den relative kronologien om når de ulike perlene opptrer i Kaupangmaterialet tilsier et tidsrom på 770-960 e.Kr., men med et tyngdepunkt til det som klassifiseres av Gry Wiker som SPIII (835-980 e.Kr.) (Wiker in prep.) Derimot er det også noen fra tidlig 700-tallet, samt enkelte som er atypisk for vikingtid og kan være fra merovingertid/eldre jernalder (pers. komm. Gry Wiker). De radiologiske dateringene sammenfaller og ser ut til å støtte opp under en samtidighet mellom ildsted og spor fra huskonstruksjonen. De rike makrofossilresultatene fra utvalgte stolpefyll peker mot at det har blitt lagret korn i husets nordligvestlige del. Gjenstandsfunn peker mot at det også har foregått tekstilproduksjon, muligens mot SØ-hjørnet av huset.

Det ble utskilt 4 par takbærende stolper i hustomt I, men flere nærliggende stolpehull tilsier at bygningen kan ha hatt flere faser. Derimot kan de også peke mot spor etter ulike rominndelinger, hvorpå husets romlige organisering kan ha skiftet over tid. En buet grøft ser ut til å være avtrykk etter bygningens vegg. Stolpeplasseringen og deres forbindelse til grøfta er i stor grad så sammenfallende at de må forstås å tilhøre en konstruksjon. De mikromorfologiske analysene kunne ikke bekrefte grøftas karakter som avtrykk fra vegg i mangel på leirklining. Derimot ble det foreslått at tilstedeværelsen av marin leire innblandet i grøftfylllet, samt et lag av dette i nærliggende parsellgrøft, kan være spor etter tetning for vegg (jf. MacPhail 2016). Samtidig er det ikke en absolutt sannhet at flettverkskonstruksjoner må ha en ytre isolasjon av leirklining. Under de store utgravningene av vikingbosetningen av Dublin, hvorpå under særlig gode bevaringsforhold, ble hele grunnfundament av bygninger med flettverkskonstruksjoner påtruffet. Nedre del av stående flettverksvegger, innganger og takbærende stolper fra huskonstruksjoner i Dublin, vitner alle om et fravær i bruken av leirklining:

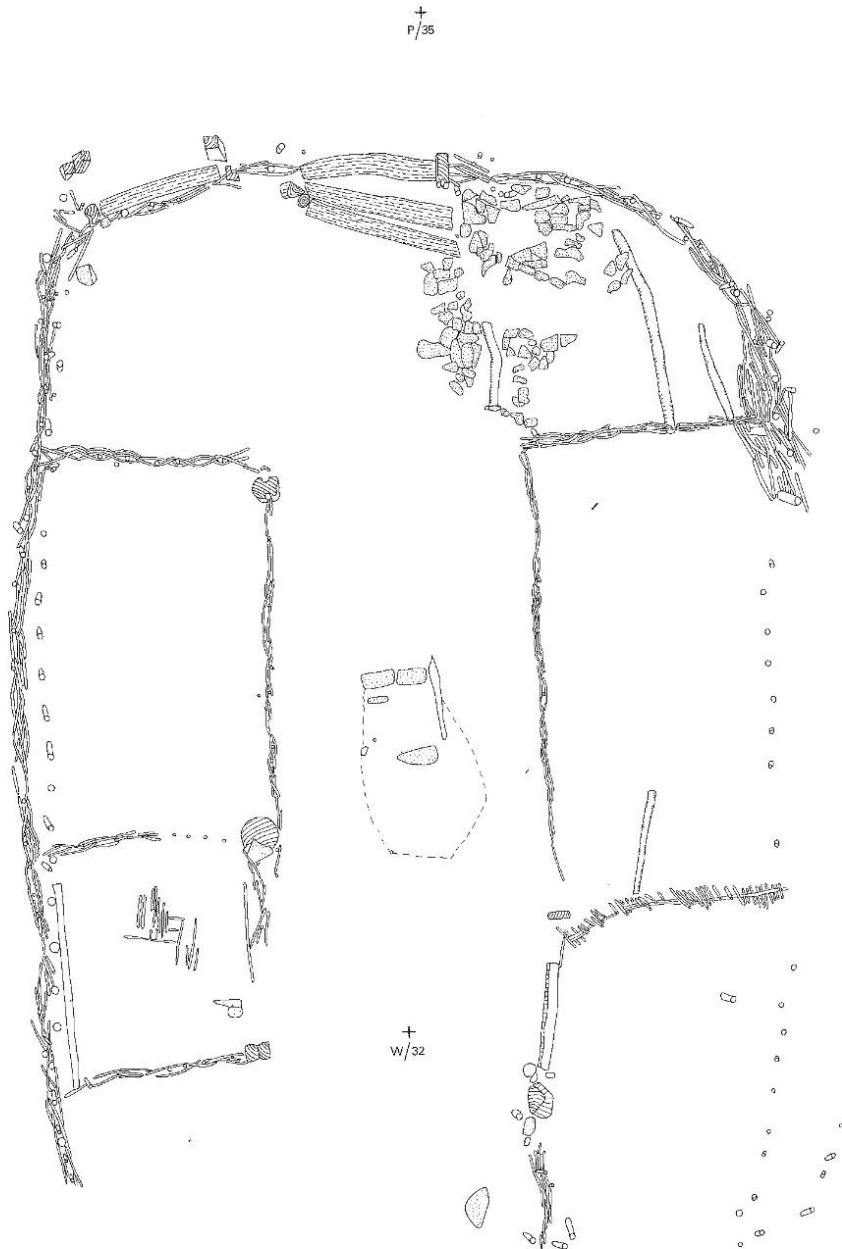
“...Subsequent large-scale excavation [in Dublin] has only confirmed the absence of daub in the Dublin buildings,...despite no scarcity of burnt foundations at the site where,...one whole building level was burned by a fire, which appeared to have consumed all the houses of plot 1 to 12 in Fishamble Street...no baked or burnt daub was found. In



Fishamble Street, little trace of clay either in dissolved or collapsed form was ever found in the interstices between the woven wattle walls, nor in the space between double walls. The evidence suggests that the majority of the Dublin houses were not daubed,”  
(Wallace 1992: 32)



**Figur 39:** Foto av Hus 10 (Fishamble Street) i vikingtidsbosetning av Dublin. Legg merke til bevaringsgraden av stående flettverksvegger uten leirklining. Hentet fra Wallace (1992, s. 6, Pl. VI) i «Viking-Age buildings in Dublin. Medieval Dublin Excavations, 1962-81.»



FS 10



Fig. 74. Plan of building FS 10.

**Figur 40:** Plantegning av typisk hustype I i vikingtidsbosetning av Dublin, med sentralt ildsted av oval form og intern rominndeling. Hentet fra Wallace (1992, s.100) i «Viking-Age buildings in Dublin. Medieval Dublin Excavations, 1962-81.»

Dette stolpehuset viser en påfallende likhet til én av hustypene fra Dublin (Type 1), som er av den større hustypen påvist i vikingbosetningen av Dublin. Paralleller mellom vikingbosetningen i Dublin og Kaupang har tidligere blitt belyst (Wallace 1992, 2016, Skre 2007). I dette tilfellet ble det avdekket et godt bevart stolpehus med påvist vegggrøft. Ved sammenligning av dokumenterte husflater fra vikingtidens Dublin, belyst ved eksempel hentet fra hus 10, Fishamble street, er det påfallende likheter i den interne rominndelingen som ved hustomt I i Kaupangveien. Ildstedet ligger i husets midtakse, hvorav mindre stolper markerer rominndelinger inntil hver langside. På tegning ovenfor av hus 10 fra Fishamble street, er det også spor etter noen kraftigere stolper langsmed veggen, særlig ett av hjørnene av kortvegg, som trolig har hatt en takbærende funksjon. Slik er det også paralleller med hustomten i Kaupangveien 224.

I mangel på leirklining i den mikromorfologiske analysen, kunne det ikke bekreftes at vegggrøften er avtrykk etter en vegg. Til sammenligning er analyser fra vegggrøft/takdrypp av et langhus ved et gårdsanlegg utgravd ved Jarlsberg, Vestfold anvendt, hvor fragmenter av tydelig leirkling ble funnet (MacPhail 2016, Viklund et. Al 2013). Dette er derimot boplasser av en helt egen karakter enn ved Kaupang. Ved Kaupang har det trolig vært mindre bygninger av en lettere form og konstruksjon tilpasset boplasstetthet og håndverksaktivitet på markedsplassen. Det er også tydelig avsatt ildstedsmaterialet i vegggrøfta. Dette er trolig fra såkalte «floor-sweepings» og indikerer rensing av gulvflater fra innsiden av huset ut mot veggene. «Floor-sweepings» er en tradisjon med utraking av aske/ildstedsmaterial i husets gulvflate. Dette er noe man kjenner til fra utgravningene av vikingbosetningen i Dublin (Wallace 1992, 2016). På grunn av askens basiske PH-verdi, har ildstedsavfall bakteriehemmende egenskaper og kan slik ha blitt spredd utover gulv og mot veggpartier for å redusere bakterievekst.

Isolasjon i form av tettpakket, tørket høy og/eller huder kan ha vært alternative isolasjonsmaterialer for veggene av bygningene. I urbane markedsplassekontekster, er det også en tendens til at bygningene er mindre og står langt tettere enn ved gårdskomplekser. Det kan være dette medfører mindre behov for kraftig isolasjon av vegger. Når man igjen diskuterer dette opp mot helårs- eller sesongbetonte boplasser, kan det være tendenser i parallellene av andre kjente handelsplasser fra vikingtiden (Hedeby, Birka, York mm.), at det er andre premisser eller strategier som styrer behovet for helisolerte bygninger og hvilken type isolasjon som ble anvendt. Ved Kaupang, slik som ved Dublin, er bruk av leirklining helt fraværende i det arkeologiske materialet, og kan bekrefte bruk av en annen form for isolasjon av bygningene.

Det ble også påvist en annen hustomt i nordvestdel av feltet. Som nevnt ble området avsatt til bevaring her. Kun en liten del ble utgravd og den mulige hustomten ved vestlig del ble følgelig ikke nærmere undersøkt. Derimot tyder innmålinger og dokumentasjon på at det imidlertid at kan ligge flere bygninger av Dublin-typen på Kaupang.

Parsellgrøften ved husveggen så ut til å respektere bygningens plassering og kan dermed forstås tilknyttet til bygningen. Et deponert lag av marin blåleire (A1751) mot bunn av parsellgrøfta, har vært frostutsatt både før og etter det ble deponert her. Dette tilsier at leira har blitt brakt til parsellen og kan ha vært tiltenkt bruk i bygningskonstruksjon (MacPhail 2016). I mangel på en avgrensning av dette laget og denne delen av parsellgrøfta i sin helhet innenfor feltet, er det vanskelig å fastslå parsellgrøftas funksjon med sikkerhet. Jordlagene i den antyder likevel bakgrunnstøy fra mer hverdagslige aktiviteter med spor etter mat – og ildstedsavfall, samt fjøs og dyrehold.

Av andre aktiviteter, antyder funn av vevtyngdefragmenter i vegggrøft, samt en hel vevtyngde i fragmenter (C60181/23) fra et stolpehull i SØ-del av huset (AS1872), at det har foregått tekstilproduksjon i huset. Spor etter metallvirksomhet kan derimot også sees i gjenstandsmaterialet fra hustomten, hvorav 8 fragmenter av smeltedigler fremkom. Disse funnene kan være knyttet til fra nærliggende finsmedaktivitet, i løpet av eller etter husets brukstid.

## 9.2 FINSMIE

Det andre sentrale funnet er et metallverksted. Denne lå rett vest for hustomt I og øst for mulig hustomt II. Metallverkstedet lå slik innklemmt mellom to mulige hustomter. Finsmedverkstedet var avgrenset innenfor en mindre, tilnærmet rektangulær og stolpereist verkstedsbygning. I den ene enden av et produksjonsrom lå en godt bevart tilnærmet åttetallsformet esse ved én av kortsidene av bygningen og en annen mindre grop vis-a-vis og i andre kortvegg av bygningen. Sistnevnte skal trolig også forstås som en esse. Utenfor verkstedet lå en avfallsgrop langsmed husveggen. Denne var fylt med avfall etter metallarbeid.

Selve finsmedverkstedet var anlagt i en mindre forsenking som var blitt skapt av en underliggende, kollapset og plankeføret brønn. I verkstedet ble det funnet en rekke støpeformsfragmenter, men få med bevart avtrykk. En større mengde teknisk keramikk, hvor både smeltedigler, mulige avdrivningsdigler («scorifiers»), samt smeltdråper, avklipp og små, brutte deler av barrer av kobberlegering ble funnet i avfallslag og i essa. Essa besto av én grunn og en dypere grop. Den dypeste gropa ser ut til å ha vært en oppsamlingsgrop for utraking av essa underveis i støpearbeidet. Den mikromorfologiske analysen viser at grop A3097 består av avfall tilknyttet metallarbeid, hvor metaller som bly, kobber og sink er avsatt i de analyserte jordlagene. Det ble også identifisert planteaske og silikatholdig, forglasset slag. Små spor av sink i dette plantematerialet tyder videre på at smedhåndverkerne kan ha anvendt marine planter som flussmiddel (MacPhail 2016). Flussmiddel har primært en reduksjonsegenskap og brukes for å forhindre at overflaten av flytende metall oksiderer. Det kan også anvendes for å absorbere urenheter, som så kan skrapes vekk fra overflaten. Flussmiddel kan også være



behjelpelig i prosesser som lodding, brasing og sveising av metaller. Mikromorfologiske analysen bekreftet også at verkstedet har de høyeste fosfatverdiene utav de tre analyserte mikromorfologiske prøvene ved Kaupangveien 224.

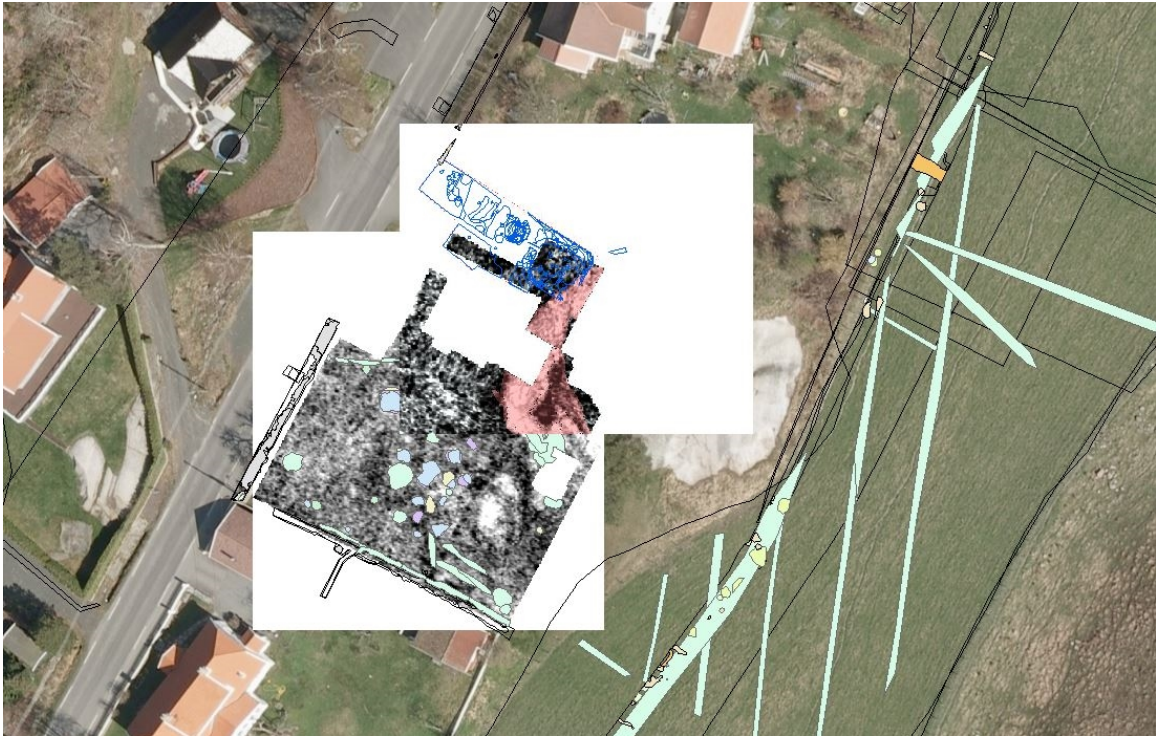
Metallurgiske analyser av digler, jordprøver og slagg fra verkstedet, viser at det har foregått en rekke ulike arbeidsprosesser her. Det har foregått støping og arbeid med edelmetaller, samt messing og bronse av ulike legeringsforhold. Mer tekniske prosesser har også funnet sted i verkstedet, som mulig produksjon av niello og rensing av sølv (kupellasjon eller avdrivning), men derimot i mindre skala. Det har også foregått jernbearbeiding; både primærsmiing (rensing av jernlupper) og sekundærsmiing (gjenstandsproduksjon). Verkstedskonteksten ved denne parsellen vitner om en dualitet i metallbearbeiding.

Det foreligger to dateringer av metallverkstedet, hvorav den eldste finsmedaktiviteten peker mot 875–970 e.Kr. og den yngste dateringen faller innenfor tidsrammen 980–1025 e.Kr. Selve finsmedaktiviteten ved denne parsellen faller dermed innenfor 875–1025 e.Kr. Dette støttes videre oppunder dendrokronologiske dateringer av eikeplank fra brønn, hvorav den yngste viser til et sikkert fellingstidspunkt til vinter 823–824 e.Kr., mens de øvrige to kan plasseres til et fellingstidspunkt på 805–806 e.Kr. I samsvar med den arkeologiske tolkningen av brønnmaterialet, støtter de dendrokronologiske dateringene opp under at treverket trolig er gjenbrukt i brønn og ikke felt for brønnens konstruksjon.

### 9.3 KONKLUSJON

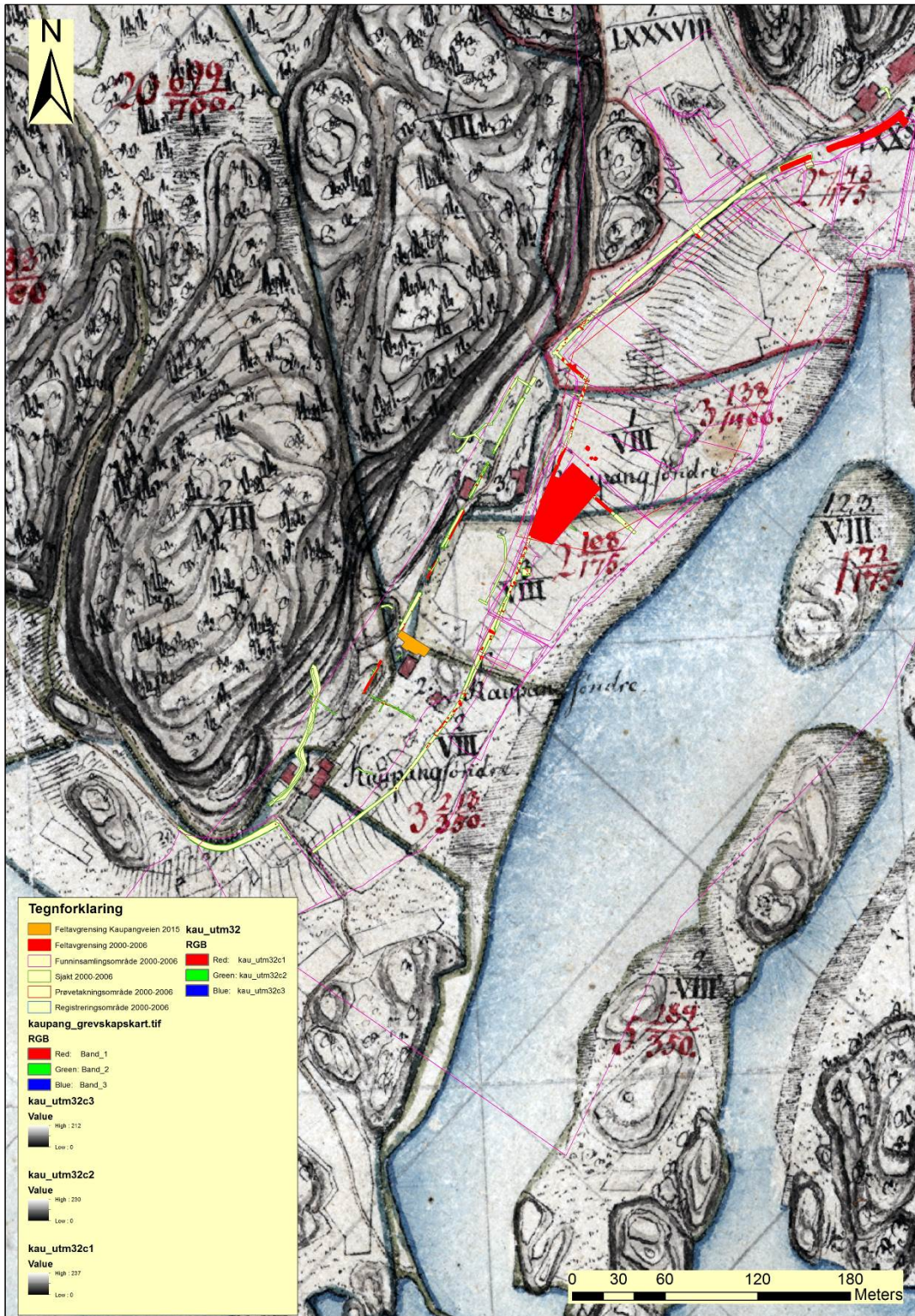
Sammenlagt viser utgravningsresultatene i Kaupangveien til et sammensatt, men godt bevart bilde av markeds plassens utvikling og karakter her. Ved å studere de eldre grevskapskartene fra 1700-tallet, kan en se at gjeldende utgravningsfelt har en sentral beliggenhet innenfor udyrket mark, trolig beitemark (fig. 42). Beliggenheten i et nåværende bebyggd område innebærer også at det ikke har blitt pløyd på Kaupangveien-lokaliteten i moderne tid. Disse forholdene har sannsynligvis bidratt at arealet som ble gravd ut i 2015 var langt mindre forstyrret enn områdene hvor det ble gjennomført forskningsgravninger i 2000–2006. At det ligger flere velbevarte områder mellom husene i Kaupangveien underbygges av resultatene fra de geofysiske undersøkelsene (fig. 41). I nærområdet til Kaupangveien 224 er det påvist anleggspor, hvorav flere er dype og kan være brønner (pers. komm Christer Tonning). Vi er dermed i et område av Kaupang hvor det er et stort potensial for å grave frem usedvanlig godt bevarte anleggspor som belyser aktiviteten på Kaupang, men som også tilfører viktig kunnskap til den norske og internasjonale vikingtidsforskningen.

Resultatene av gjeldende utgravning forstås nettopp som et uttrykk for de gode bevaringsforholdene, og de har muliggjort en undersøkelse av en finsmie og bygningsspor som har bidratt til vesentlig ny kunnskap om skandinavisk vikingtid.



**Figur 41:** Sammenstilt kartutsnitt av feltområdet, eldre gravninger og geofysikk fra hagen sør for bolighuset. Geofysikken er pålagt tolkninger og er utarbeidet og delt av Christer Tønning ved VFK. Sammenstilling av kartutsnitt er produsert av Jessica McGraw.





**Figur 42:** Større kartutsnitt av utgravningsområdet (i oransje), feltundersøkelsene fra 2000-2006 (i rødt), samt ulike prøvetakingssoner og sjakter overlagt grevskapskart fra ca. 1700. Grevskapskartet er digitalisert av Christer Tonning (VFK) og Lars Gustavsen (NIKU). Utsnitt produsert av Jessica L. McGraw.

## 10 LITTERATUR

Cannell, R. J. S. 2017: "Prospecting the Physicochemical Past. Three dimensional geochemical investigation into the use of space in Viking Age sites in southern Norway using portable XRF". Department of Archaeology, Anthropology and Forensic Sciences, Bournemouth University. Ph.D.

Bayley, J. 1992: "Anglo-Scandinavian Non-Ferrous Metalworking from 16–22 Coppergate". The Archaeology of York. The Small Finds, vol. 17. Council for British Archaeology. London.

Jouttijärvi, A. og Andersen, Lars 2005: "Affald fra metalbearbejdning". i Mette Iversen, David Earle Robinson, Jesper Hjermand og Charlie Christensen (red.): *Viborg Sønderø 1018–1030. Arkæologi og naturvidenskab i et værkstedsområde fra vikingetid*, s. 321–364. Jysk Arkæologisk Selskab. Viborg.

Lønborg, B. 1998: Vikingetidens metalbearbejdning. Odense University studies in history and social sciences vol. 203 ; Fynske studier 17.

Skre, D. 2007: Kaupang in Skiringsal. Kaupang Excavation Project Publication Series. Volume 1. *Norske Oldfunn XXII*. Aarhus University Press, University of Oslo, Norway.

Skre, D. 2007: Means of Exchange. Dealing with Silver in the Viking Age. Kaupang Excavation Project Publication Series. Volume 2. *Norske Oldfunn XXIII*. Aarhus University Press, University of Oslo, Norway.

Söderberg, Anders 2004: «Metallurgic ceramics as a key to Viking Age Workshop organisation», i (JONAS) *Journal of Nordic Archaeological Science 14*, ss. 115-124. Stockholm Universitet, Sverige.

Söderberg, Anders 2006: Om två metallurgiska processer knutna till vikingatidens betalningsväsende. *Situne dei. Årsskrift för Sigtunaforskning*, 2006:65–80.

Söderberg, A og Gustaffson, Ny B. 2006: "A Viking-Period Silver workshop in Fröjel, Gotland", i *Fornvännen*, 101:29–31.

Pedersen, Unn 2010: *I Smeltingedigen. Finsmedene i vikingtidsbyen Kaupang*. Avhandling, Ph.D, Universitetet I Oslo, IAKH.

Viklund et al. 2013: "Integrated Palaeoenvironmental. Study: Micro- and Macrofossil Analysis and Geoarchaeology (soil chemistry, magnetic susceptibility and micromorphology)", in Gerpe, L.-E., ed., E18-prosjektet Gulli-Langåker. Oppsummering og arkeometriske analyser, Volume Bind 3: Bergen, Fagbokforlaget, p. 25-83.



Wallace, P.: 1992: *The Viking Age Buildings of Dublin*, Series A, National Museum of Ireland, Medieval Dublin Excavations 1962-81, Dublin, 1992.

Wallace, P.: 1992: *The Viking Age Buildings of Dublin*, Series B, National Museum of Ireland, Medieval Dublin Excavations 1962-81, Dublin, 1992.

Wallace, P.: 2016: *Viking Dublin: The Wood Quay Excavations*. Irish Academic Press, Dublin, Ireland.



## 11 VEDLEGG

### 11.1 STRUKTURLISTE

Intrasid	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
225	Avfallsgrop	Grålig, kullspettet og sandblandet silt. Mye fragmenter av smeltedigler mm. Brent bein observert i fyll. Ingen klare lagskiller, men innhold av skjørbrent stein og blandede masser. Trolig utkast/avfallsgrop fra nærliggende smie/verksted.	140	440		28
259	Avskrevet	Avskrevet som stolpehull - trolig rest av kulturlag. Ingen nedskjæring i profil.				
267	Stolpehull	Stolpehull skodd med leire. Tydelig avgrenset med mørkere fyll av nedbutt organisk og kull. Fragmentert skjørbrent stein i fyllet.			31	18
275	Stolpehull	Gråbrun og steinholdig sand. Leireholdig. Kullspettet fyll. Tydelig steinskoning ved begge sider av nedgravningen til stolpen. Skoningssteinene er relativt små, men ligger rett i overgangen mellom fyllmasse og steril i nedskjæringen.			39	45
282	Stolpehull	Mørkebrune, leirholdig og grusholdig sand. Klebrig masser. Kullbiter synlig i fyllet. Brente bein observert under snitting. I tillegg er det brent leire i fyll - trolig vevtyngdefragmenter. (sjekk om det er støpeformer!)			27	15
324	Stolpehull	Leireholdig i topp og mot bunn av stolpehull. Stolpen ser ut til å ha vært satt direkte på stein/berg. Homogene masser, men noe kullholdig. Mer grus og sand mot bunnen enn topp. Mørkere brun i farge. Plassert rett ved metallverksted (A290) ved nordlige del.			66	39
338	Stolpehull	Ligger rett ved AS349. Humusholdig med kullstot. Skjørbrent stein i fyll. Funn av skår fra klebersteinskar.	30	22		10,5
349	Stolpehull	Tre lag synlig - 1.Jordblandet sand; brunfarget. 2. Lysebrun sand. 3.- kullholdig lag med innhold av synlige trekullbiter og brent bein. Lagskiller i stolpehull kan tyde på avsviing i bunn, med fóring i sider (av lysere brun sand).	31	23		10
358	Stolpehull	Mørkt kullblandet, men mer kull i toppen. Litt sandblandet. - lik fyll i Ø-V gående grøft i nordlige del.			32	27

Intrasid	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
368	Stolpehull	Like masser (kullblandede organisk nedbrutte) som nærliggende kulturlag (A1500). Ved snitting viste dette seg å være to mindre avrundede forsenkninger. Tydelig nedskjæring i profil. Noe brent bein i fyllmassen.	28	50		13
378	Lag_kulturlag	Rest av AU545				
387	Avskrevet	Flekk av kulturlag - avskrevet som mulig stolpehull				
395	Stolpehull	Struktur ble delvis gravd bort under overvåkning. Fyll består av sortbrun humøs sand/stein. Mulig skoningstein i vestlige del, som er skjørbrente. Lik fyll som nærliggende stolpehull.	25	20		12
403	Pinnehull	Mørkere, kullblandet og grusholdig sand	18	12		8
412	Pinnehull	Mørkere, kullblandet og grusholdig sand	10	12		5
418	Lag_kulturlag	Opprinnelig målt inn som mulig stolpehull, men ved nærmere undersøkelse ble dette regnet som en flekk tilhørende nærliggende kulturlag AU545. Kun 5 cm dybde i profil og er da mye grunnere enn øvrig undersøkte stolpehull.				
427	Pinnehull		13	11		7
432	Veggrøft (?)	Del av grøft i vestlige del av felt. Avtegner seg som en svak, lysere brungrå grøft av kullspettet, sand og leirholdig fyll. Brente beinfragmenter synlig i plan. Funn av keramikk og en glassperle i overflaten. En rute stikksådet og beinfragmenter samlet inn. Fortsetter trolig lengre vestover, da grøftens bueform tilsier dette. Ikke videre undersøkt.				
463	Grøft	Del av parsellgrøft (?) ved NØ-del av felt og i en Ø-V orientering. Består av flere lag og er ikke avgrenset innenfor feltkanten, noe som gjør subklassering usikker. Strukturen består av i hovedsak tre ulike lag, hvorav et kullblandet lag (A1009) etterfulgt stratigrafisk av et underliggende leirholdig lag (A1390). Over A1009 ligger et mer torvaktig lag (A885), som kan være tilvekst av markoverflate etter parsellen gikk ut av bruk. Dette var delvis synlig i profilkant av felt over hustomt også.				
520	Pinnehull		26	19		

Intrasid	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
531	Avskrevet	Avskrevet som stolpehull - trolig rest av kulturlag. Ingen nedskjæring i profil.				
545	Lag_gulvlag	Flekkvis bevart. Grusholdig, kull og sotholdig. Mer kompakt noen steder. Noe skjørbrent stein enkelte steder, kan være stolpehull. Brent bein. Delvis blandet med dyrkningslaget over. Ser ut til å ligge innenfor den ovale grøfta.				
637	Lag_dyrkningslag	Fossilt dyrkningslag - mørkere humøst lag. Ved sørlige feltavgrensing mot betongtrapp.				
672	Lag_lag	Fremstår som et lysere brunlig lag av kullflekket, siltholdig sand. Klebrighet tilsier at sanden er leirholdig. Små fragmenter av brent bein synlig i overflaten.				
693	Lag_steinlag	Lag med stein med et fyllskifte rundt i vestlige del av felt. Ligger stratigrafisk over A672 (kulturlagsflate). Strukturen er kun dokumentert ved foto. Ikke gravd.				
730	Lag_kulturlag	Lag med kull og brent bein. Ikke avgrenset mot sjakkant, men med tydelig oval form. Tydelig avgrenset mot undergunn.				
816	Stolpehull	Mørkere brun og steinblandet sand med noe grovere sand. Klebrig konsistens på masser. Inneholder synlig brent bein, kullbiter og noen fragmenter av brent flint. Ligger ved grøft (A432, vegggrøft?) i vestlige del av feltet, som kan markere ytterligere en hustomt.			29	19
839	Lag_lag	Noe blanda masser, mørkt brunt med en del skjørbrent stein. Sot og brent bein. Ligger over del av vegggrøft A1103 og inntil moderne trappefundament.				
853	Lag_kulturlag	Trolig del av AU545, likhetstrekk, men med mørkere humøs og kullholdige masser.				
885	Lag_lag	Et tynt lag av fet, organisk siltholdig og humøs jord. Ligger over parsell og hustomt. Kun observert ved feltkant og noe ut i feltet, men mesteparten av dette var fjernet ved overvåking. Mulig gammel markoverflate?				



Intrasisld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
943	Brønn	Mulig brønn fra middelalder/nyere tid. Tydelig sammensunket og synlig i profil i overkant av parsell/vei. Flere større stein synlig i topp - jordborprøve ned i dybden viser at strukturen er vannmettet. Funn av teglstein i topp og sees som en moderne forstyrrelse på kulturlagene fra vikingtid.				
956	Stolpehull	Stolpehull oppdaget under graving av AU545. Snittet langs R925 (sørlige grense). Mye skjørbrent stein i. Består av mørke kullholdige masser. Brent bein funnet i fyll. Lik AS858.			34	18
1004	Pinnehull	Mørk, kullholdig, grov sand	11	11		
1009	Lag_kulturlag	Består av mørkt, kullspettet og humøst lag. Grusholdig og med grovkornet sand. Laget ser ut til å være jevnt spettet med brent bein og kull. Laget karakteriseres av innhold av brent flint.				
1056	Lag_steinlag	Lag ved kant av parsellgrøft (NØ-hjørne). Består av større stein med et sotet kullag rundt. Tydelig avgrenset, men ser ut til å ligge delvis i nedkant av tilsynelatende steril (goloransje sand). Ligger rett i underkant av A885 (tykt nedbrutt torvlag). Laget tilhører en struktur som ser ut til å delvis skjære AG463 (parsell).				
1077	Lag_lag	Leirelag ved utsiden av A290. Tynt lag med grå leire (lik A3122?) mellom avfallsgrop A225 og A290.				
1103	Veggrøft	Periodevis svært klar avgrensing og består av en semi-oval grøft som omkranser ansamling med stolpehull. Grøfta er fylt med mørkesorte, kullspettete masser (noe brent bein, vevtyngder og litt flint) i fyllet. I det nordlige hjørne er grøfta overlagra av lag A1342 og her er også grøfta forstyrret av senere pløyespor. Det som skiller massen i A1342 og veggrøft A1103 fra hverandre er mer leire i grøft (og holder mer på fuktigheten) enn A1342. Grøfta varierer noe i dybde mellom 12 -15 cm. Veiløp/parsell A463 løper parallelt med veggrøftas nordlige langside, før grøfta antar en gradvis bue mot sør (under A1342) inntil den buer seg tilbake mot øst. Etter den nordligste bued ved kortsiden av				

Intrasisld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
		<p>huset, brytes grøfta på tvers av en moderne forstyrrelse i en bredde på 38 cm. Forstyrrelsen er forårsaket av et rør tilknyttet en parafintank som ble fjernet forut for gravningen. Fortsettelsen på grøfta fremkommer etter forstyrrelsen under A839, som er et mørkebrunt lag med en god del skjørbrent stein i. Noe brent bein observert i laget og delvis flekket med kull. Laget skjæres tydelig av et moderne trappfundament, men funn av porselen i topp av lag A839 bekrefter en forstyrrelse. Grøft er avgrenset igjen ved fjerning av øvreiggende A839 og ser ut til å fordele seg ved en innskutt inngangsgrøft ved sørlige hjørne i kortsiden (A3009 og A1984). Grøfta er dermed målt inn med ulike strukturnummer. Fyllmassen i veggrøftas del i A1984 er noe mørkere og mer klebrig, samtidig som den er her noe dypere i nedskjæringen. Tydelige inntrukne stolper ved kanten av grøfta, noe som er markert ved en ansamling med flere stolper (A3062, A3074 og A2081). Mikromorfologiprøve PX3282 tatt fra grøfta i et snitt gjennom inntrukne stolpehull AS2362. Hele veggrøfta har en jevn buet kortsider, hvorav bredden mellom langsiden av grøfta utgjør 5,2 meter.</p>				
1281	Ildsted	Tilnærmet ovalt ildsted. Består av kullrik og sotholdig sand blandet med oransjebrent leire. Noen skjørbrente stein.				
1342	Lag_kulturlag	Ujevnt og delvis utydelig kulturlag. Massen er brun jordblandet sand blandet med sot. Når det tørker blir laget grått. Noen biter med kull og brent bein. Tolket som at dette laget ligger over AV1103, vegggrøft. Laget har blitt kuttet av parafintanken og ledning fra den inn til det fjernede uthuset.				

Intrasisld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
1390	Lag_kulturlag	Lag i parsellgrøft AG463. Består av grusholdig og kullblandet leirelag. Laget ser tilnærmet homogent ut over hele og ligger direkte i underkant av AL1009. Karakteriseres av brent bein, men i mye mindre omfang enn A1009. Tydelig påført lag og trolig en blanding av marin leire med noe sand. Få funn i laget (noen fragmenter av vevtyngder??). Ser ut til å være kulturpåvirket i mye mindre grad enn A1009. Mulig dermed A1009 er et gradvis akkumulert lag, hvor A1390 er påført og derav et resultat av én hendelse.				
1441	Stolpehull	Like masser (kullblandede organisk nedbrutte) som nærliggende kulturlag (A1500). Ved snitting viste dette seg å være to mindre avrundede forsenkninger (A368 og A1441). Tydelig nedskjæring i profil. Noe brent bein i fyllmassen. A1441 fremstår mindre og noe grunnere i profil.	28	50		12
1500	Lag_kulturlag	Ligger under A545 (blanding av A1500 og mulig A637 (eldre dyrkningslag). Gulvlaget ser ut til å samme utbredelse som A545, men er mer leirblandet i bunn (men fortsatt kullholdig og med brent bein).				
1554	Grøft	Småfragmenter av hvitbrent bein synlig i overflaten. Ikke tydelig avgrenset mot omkringliggende masser, men holder mer på fuktighet. Ikke gravd. Avtegner seg som et svak avrundet fyllskifte av mer kullholdig sand. Vanskelig å avgrense tydelig mot nord og inntil sjakkant, der den blander seg delvis med kulturlag A2212. Ingen tydelig nedskjæring lik grøft A432, men følger delvis samme form (u-form) og buer tilbake vestover.				
1588	Stolpehull	Mørkebrun, kullspettet og noe steinblandet sand. Tydelig skoningsstein ved vestlige del. I profil fremstår nedgravningen til stolpen nærmest traktformet, men dette kan være grunnet det dypere stolpeavtrykket (se foto), hvor selve nedgravningen er rund og konveks.			32	35
1595	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand.	-	-	-	-

Intrasisld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
1689	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand.	-	-	-	-
1693	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand.	-	-	-	-
1695	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand.	-	-	-	-
1696	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand.	-	-	-	-
1697	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand.	-	-	-	-
1698	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand.	-	-	-	-
1699	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand.	-	-	-	-
1751	Lag_kulturlag	Leirelag i bunn av parsell. Opptrer flekkvis langsmed deler av parsell innenfor sjakkanten, men mer sammenhengende sentralt i parsell. Ser delvis ut til å sammenblandes med vegggrøft (AV1103) i denne delen, men kan ikke gjenfinnes i snitt av vegggrøft i denne delen. Delvis kullspettet, men svært mye mindre enn overliggende A1390 og øvre A1009. Noen få biter brent bein synlig. Laget er tykkere i vestlige del og i nordre del der den løper inn i sjakkanten (se profilttegning av sjakkant). Laget er noe fetere enn A1390 og er mye renere og finsortert. Mulig både A1751 og A1390 skal sees på et og samme lag - med en gradvis overgang seg imellom. Svært lik i sammensetning, hvorav A1390 muligens er øvre del av A1751 og kulturpåvirket, mens nedre del (A1751) kan være fra parsellgrøftas etablering.				
1772	Stolpehull	Tydlig avgrenset stolpehull i plan. Betsår av brunsort, grålig fyll . Grovere sandlinser igjennom (trolig bioturbasjon). Humøse masser (nedbrutt organisk) med brent bein, brent flint og et fragment av vevtyngde i. Mulig uttrukket takbærende. Fragmentert skjørbrent stein i fyll.	60	75		23
1784	Stolpehull	Tydlig utposning av vegggrøft AV1103 inn mot hustomt. Fremstår som en sirkulær, avgrenset og kullfylt avtrykk, men i profil er det nær ingen nedskjæring igjen. Tydelig adskilt fra jordfyll i grøft, både i plan og profil.				



Intrasisld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
1794	Stolpehull	Steinskodd stolpehull mellom metallverksted og avfallsgrop. Står i gruppe med to andre og mindre stolpehull (A267 og A2445). Består av mørkgrå leirblandet sand. Kullspettede fyllmasser. Større skoningsstein, hvorav den ene (nærmest metallverkstedet), ser ut til å ha vært varmpåvirket. Nedskjæringen til avfallsgropa går kant-i-kant med nedskjæring til stolpehullet, dermed samtidig.	42	39		49
1851	Stolpehull	Mørkebrun fyllmasse med noe kullspett. Består av klebrig og siltblandet sand. Grunt, men tydelig avgrenset i flate og mot bunn.	18	20		8
1857	Stolpehull	Lik fyll som A1851. Mørkebrune, siltholdige og klebrige masser. Noe grov sand. Tydelig avgrenset i plan og profil og noe dypere enne A1851. Begge stolper kan markere et inngangsparti mot metallverkstedet.	27	30		14
1872	Stolpehull	Stolpehull i SSØ-hjørnet av felt nærmest berg i dagen. Stolpehull er tydelig og fylt med mørkegrå og kullblandede masser. Noe brent bein i stolpehull. Funn av flere fragmenter av en vevtyngde, som tilsammen utgjør en nær komplett vevtyngde. Stolpehullet er satt på berg (skodd i bunn).			30	18
1879	Avskrevet	Flekk av kulturlag - avskrevet som mulig stolpehull				
1898	Lag_kulturlag	Svært lik A637 (dyrkningslag), men noe mer utflytende og blandet med den grusholdig lys sand (undergrunn).				
1917	Stolpehull	Grunt stolpehull. Fremstår som en jevn og avrundet fordypning av mørkere og kullfylte masser, noe sandblandet og noe grus i fyllet. Mulig intern konstruksjon i hus?			23	10
1924	Lag_kulturlag	Lik A637 (dyrkningslag), men noe mørkere og litt mer kullfylt. Noe lik A1898.				
1944	Stolpehull	Stolpehull har svært like fyllmasser som kulturlaget (A1500). Består av sotet og kullfylt, mørk leireholdig sand. Nær sort og fet konsistens i fyllmasse. Fragmentert skjørbrent stein i fyll med noen flintfragmenter og brent bein.			25	12

Intrasisld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
1984	Veggrøft	<p>SV-del av A1103. Periodevis svært klar avgrensing og består av en semi-oval grøft som omkranser ansamling med stolpehull. Grøfta er fylt med mørkesorte, kullspettete masser (noe brent bein, vevtyngder og litt flint) i fyllet. I det nordlige hjørne er grøfta overlagra av lag A1342 og her er også grøfta forstyrret av senere pløyespor. Det som skiller massen i A1342 og veggrøft A1103 fra hverandre er mer leire i grøft (og holder mer på fuktigheten) enn A1342. Grøfta varierer noe i dybde mellom 12 -15 cm. Veiløp/parsell A463 løper parallelt med veggrøftas nordlige langside, før grøfta antar en gradvis bue mot sør (under A1342) inntil den buer seg tilbake mot øst. Etter den nordligste bued ved kortsiden av huset, brytes grøfta på tvers av en moderne forstyrrelse i en bredde på 38 cm. Forstyrrelsen er forårsaket av et rør tilknyttet en parafintank som ble fjernet forut for gravningen. Fortsettelsen på grøfta fremkommer etter forstyrrelsen under A839, som er et mørkebrunt lag med en god del skjørbrent stein i. Noe brent bein observert i laget og delvis flekket med kull. Laget skjæres tydelig av et moderne trappfundament, men funn av porselen i topp av lag A839 bekrefter en forstyrrelse. Grøft er avgrenset igjen ved fjerning av øvreliggende A839 og ser ut til å fordele seg ved en innskutt inngangsrøft ved sørlige hjørne i kortsiden (A3009 og A1984). Grøfta er dermed målt inn med ulike strukturnummer. Fyllmassen i veggrøftas del i A1984 er noe mørkere og mer klebrig, samtidig som den er her noe dypere i nedskjæringen. Tydelige inntrukne stolper ved kanten av grøfta, noe som er markert ved en ansamling med flere stolper (A3062, A3074 og A2081). Mikromorfologiprøve PX3282 tatt fra grøfta i et snitt gjennom inntrukne stolpehull AS2362. Hele veggrøfta har en jevn buet kortsida.</p>				

Intrasld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
2071	Stolpehull	Stolpehull i grøft ved inngangsparti. Består av sotfylt og mørke masser, noe grus og oppsprukne skjørbrent stein i fyllmassen. Tydelig i profil og mot bunn. Skoningsstein i kant av stolpehull. Mer kullholdige masser mot bunn - kan indikerer avsviing av stolpe ved oppføring av bygning.			39	34
2081	Stolpehull	Stolpehull med skoningstein i bunn. Skråstilt mot innside av hus (mot NØ). Fyll av mørkebrune masser av leirholdig og humøs silt med grov sand. Ligger rett ved et mindre stolpehull (A2668) med like masser. Brent bein og brent flint observert i fyll under gravning. Utgjør med AS3062 og AS3074 en samling av tre stolpenedskjæringer tett ved vegggrøft A1984 ved sørlige langside av hus.			30	22
2202	Stolpehull	Stolpehull noe diffus og vanskelig å avgrense ved sider. Ser ut til å være delvis leirefôret i noen partier og består av mørkere sotet masser. Brent bein, fragmentert skjørbrent stein og kull observert.			26	27
2212	Lag_kulturlag	Kulturlag rundt grøft. Lys grå og brent bein med kull. Ser ut til å grøft A432 skjærer A2212, men kulturlaget utpeker seg ved å være lysere i gråtonen og mindre kullholdig enn grøfta.				
2260	Esse (?)	Mulig esse? Svært grunn, men fremstår i bunn som en bolleformet, kullblandet og leirholdig grop. Messingbarre funnet i topp. Kompakte masser og svært kullholdig, men få kullbiter med bevart trestruktur.	62	40		16
2322	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand. Ligger i tilknytning til vegggrøft A1103				
2323	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand. Ligger i tilknytning til vegggrøft A1103				
2352	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand. Ligger i tilknytning til vestlige del (A1984) av vegggrøft AV1103	7	7		6
2357	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand.				

Intrasid	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
2362	Stolpehull	Består av mørke sortbrune masser - leirholdig, men mye grov sand, ligger rett ved del av vegggrøft A1984 (sørlige del av AV1103). Snittet som en del av vegggrøft her (3C3026). Tydelig avgrenset nedskjæring i profil, men noe utydelig i plan. Vanskelig å skille ut fra vegggrøft - fremsto kun som en utposning, men ser klar ut i profil. Like fyllmasser som øvrige vegggrøft. Lag A1500 ser delvis ut til å ligge over, men vanskelig å skille nedskjæring i profil mellom laget og nedskjæring av stolpe.			21	12,5
2376	Stolpehull	Lite stolpehull oppdaget i nedskjæringen til fjernet parafintank. Kan være forstyrrelser fra tank, men samme fyll som nærliggende stolper. Mørk sortbrun og kullholdig fyll. Noen få biter brent bein synlig i plan. Ingen skoning eller leirføring. Mulig fra intern rominndeling. Spiss i bunn med skrå sider.	19			13
2385	Grop	Ser ut til å være depot/avfallsgrop. Beskjærer parsell utenfor vegggrøfta. Fylt med kullblandet grus, med et lag av brent bein i bunn. Store mengder bein funnet i gropa - mulig fra opprensing av ildsted i hus? Skjærer lag A1009 i parsell.	54	43		19
2398	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand. Ligger i tilknytning til vegggrøft A1103				
2399	Pinnehull	Rundt pinnehull av mørk, sotet leirholdig sand. Ligger i tilknytning til vegggrøft A1103				
2400	Stolpehull	Består av mørkbrun leirholdig jordmasser med kullbiter. Grov sand i fyll. Tydelig skoning rundt hele stolpen, hvorav de fleste av steinene ligger i fyllmassen (sporadisk), noe som kan tyde på at stolpen har blitt trukket opp og fjernet - dermed forårsaket at skoningssteinene har kollapset innover i nedgravningens fyll.			21	29
2412	Stolpehull	Fyll i nedgravning består av mørkere brun, grov sand. Mye kull i fyllet. Tydelig skoningsstein ved begge sider av nedskjæringen. Fyllet er leirholdig og klebrig i konsistens.			19	33

Intrasid	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
2423	Lag_lag	Trolig nedskjæring til underliggende brønn i nedkant av smia. Fremstår som uregelmessig, men tilnærmet sirkulær i plan. Ved snitting med maskin fremstod laget raskt som mer tydelig avgrenset og besto av grå, homogent leire. Det ble deretter gjort en ny innmåling av det grålige leirelaget (A3122) og er dermed videre beskrevet under dette nummeret. Punktnavn A2423 er beholdt pga. høydekvoter på lagets opprinnelige synlige markering.				
2425	Lag_avfallslag	Mulig siste gjenfyll av smia - består av kullblandet grusholdig sand. Mørkere brun i farge, med innslag av humøs og fetere jord.				
2426	Lag_kulturlag	Øverste lag av smie/brønn. Tilnærmet lysere brun i farge med noe kullbiter sporadisk i laget. Noen moderne funn i topp (spiker, dreneringsrør osv.). Lag oppstått fra nedfall av bygningsmasser (uthus) og representerer dermed en noe forstyrret kontekst.				
2445	Stolpehull	Rundoval stolpehull. Ved inngang til metallverksted og i samling med A1794 og A267 (nordlige del av inngang). Tilnærmet likt fyll med nærliggende, men noe lysere og mer kullfattig. Avrundet bunnform og tilnærmet avrundede sider.	36	40		21
2492	Lag_gulvlag	Tilnærmet nedsenket gulvlag i sørlige del av hus. Svært kompakte leiremasser som er kullflekket og blandet med grovkornet sand. Under gravning ble det påvist noen pinnehull i laget. Gulvlaget er ikke avgrenset innenfor feltområdet, men ser ut til å fortsette og er synlig i profilkant.				
2593	Esse	Nedgravningen til essa. Avgrenset og avlang struktur. Skjærer tydelig gjennom A2426.				
2612	Lag_kulturlag	Lag av gråflekket leire iblandet en del kull. Mer kompakt enn overliggende 2425 og dekker nordlige flate i smia. Funn av flere smeltedigelfragmenter og dårlig brent støpeformer. Selve nedgravning til esse (A2593) ser ut til å skjære dette laget, men nedskjæring ikke synlig i overliggende A2425. A2612 kan trolig				



Intrasisld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
		tolkes som opprensingslag forbundet med en bruksfase av A2593 (A3112).				
2635	Lag_kulturlag	Mindre flekk av lys leire. Ser ut til å ligge over de utdratte kullsjiktene i verkstedet. Svært tynt, men deler likheter i egenskaper med lag av leire (A3031) i essa.				
2668	Stolpehull	Like fyllmasser som nærliggende A2081. Består av mørkebrune jordmasser med humøs, klebrig siltholdig sand. Kull i fyllet.			24	12
2678	Stolpehull	Tydlig stolpeavtrykk. Profilen viser delvis rette vegger på stolpen, med avspisset bunn. Består av nedbrutte organiske masser med noe brent bein og kull. Brunsvart i farge. Stolpe nær mulig inngangsparti.			23	24
2713	Lag_kullag	Kullag i verksted - trolig utdratte sjikt fra opprensing av essa. Inneholder smeltinger og slagg (noen få smeltinger observert ved utgravning). Sandlaget i underkant verskedets siste fase (A3200) er ikke varmepåvirket rundt dette kullaget, noe som sier at kullsjiktene er ikke brent in situ. Mulig laget er opprensingslag fra kullaget under lerifóringen av essa. Tydelig dratt utover og mot nordlige- og vestlige kant, hvor avfallsgropa ligger like ved.				
2745	Stolpehull	Lite stolpehull. Tydelig i plan og profil. Består av humøse og kullholdige masser og delere slik likheter i fyllmasse som nærliggende stolpehull. I profil har stolpenedskjæringen tydelig spiss bunn. Ligger rett ved ildsted og er trolig en stolpe oppført for gryteoppheng eller lignende. Eneste stolpehull med spiss bunn i hus og deler slik likhet med pinnehull iforhold til bunnform.	18	20		17
2759	Lag_avfallslag	Brungrå, grusholdig lag. Følger form av esse - trolig gjenfylling av essa.				
3000	Stolpehull	Grunt stolpehull/nedsenkning ved vegggrøft i sørlige del. Lik masse som selve vegggrøft (svært kullblandet, mørkebrune masser) med noe fragmenter brent bein i fyll. Fremsto som en liten utposning av vegggrøft i denne delen. Ved snitt så denne ut som en mindre forsenkning ved	34	27		8

Intrasld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
		grøfta, men en tydelig separat enhet og slik adskilt fra forsøknng av veggrøft.				
3009	Veggrøft	Mulig inngangsparti i hus. Fremstår som en V-formet og inntrukket inngang og ligger under A1984 (del av veggrøft ved sørlige). Ligger tydelig under, men går i ett med veggrøft A1103 ved nordlige side. Stolpehull AS2071 skjærer tydelig A1103.				
3030	Pinnehull	Mørk, sotet rundt avtrykk etter pinnehull. Ligger i tilknytning til ildsted A1281				
3031	Lag_lag	Lyst oransje, kullflekkete leirelag som dekker esse og utkastgrop. Ligger under A2759. Følger avgrensingen av underliggende esse A3112 og A3097. Svært kompakt og hardpakket - laget fremstår som leireføring. Ytterligere kullsjikt i underkant (A3097 og A3112). Mulig at leireføringen representerer siste fase og A3112 og A3097 (kullag) første bruksfase - er leireføringen mulig reperasjon? Avgrensingen av laget i sørlige og grunne del kunne følges/sees fra øvre nivå (ved fjerning av A2759).				
3062	Stolpehull	Ujevn form i flate. Består av nær like masser som omkringliggende rest av gulvlag (A2392). Antatt før snitting mulighet for dobbelstolpe, men ved snitting viste seg å være en nedskjæring. Består av mørke sortbrune, klebrig sand. Noe silt. Synlig trekull i fyll og noe brent bein. Stolpe er trolig blitt skiftet ut med nærliggende A3074, som er doble stolpehull (plassering 30 cm rett vest). Nærliggende AS2081 (31 cm SSV) er svært lik fyll i stolpe AS3074. Tilsammen utgjør disse en liten ansamling med forholdsvis dype stolper rett ved del av veggrøft A1984 i sørlige langsida av hus.	27	53		26

Intrasisld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
3074	Stolpehull	Tydelig avgrensning i plan og ser ut som doble stolpenedskjæringer, noe som ble bekreftet under snitting. I plan fremstår en nedskjæring som noe dypere (+5-8 cm), men i profil er det vanskelig å skille nedskjæringene fra hverandre. Tydelig leirføring på den dypeste stolpen, noe som også er synlig i plan. Ellers består fyllmassen av mørke sortbrun, klebrig silt med sand. Tydelige kulturmasser med kull og noe brent bein. Tydelig avgrensning i profil, hvorav begge stolper utgjør (med AS3062 og AS2081) en samling med dype stolpenedskjæringer rett innenfor sørlige langsida av veggrøft A1984. AS3074 deler mer likhet med AS2081 mht. dybde.	51	42		32
3083	Pinnehull	Mørk, sotet rundt avtrykk etter pinnehull. Ligger i tilknytning til gulvlag A2492				
3095	Pinnehull	Mørk, sotet rundt avtrykk etter pinnehull. Ligger i tilknytning til gulvlag A2492				
3097	Avfallsgrop	Dypeste del av essa (mindre avfallsgrop). Inneholder samme strategafiske lag som A3112, men mer av gjenfyll A2759. Har mikromorfologiprøve. Blanding av kull, never (delvis forkullet). Mye støpeavfall, fragmenter av smeltedigler mm. Skjæres i østre del av en moderne trapp.				
3112	Esse	Delvis bolleformet esse. Vanskelig å avgrense mot 3097 (utkastsgrop rett ved essa). 3097 fremstår som en dypere grop tilknyttet A3112. I kant mellom essa og utkastsgrop ligger flere fragmenter av ulike støpeformer (tatt bilde). Flere av disse fremstår som dårlig brent. Essa er av kompakte jordmasser, fet og klebrig kullholdig leire. To kullag med et innklemt leirelag (A3031) dekker både A3112 og A3097.				
3122	Nedgravning	Grått, homogent lag bestående av sandblandet leire. Finsortert partikler - mulig blandet med marin blåleire. Laget omkranser de følgende lag A3200, 2713, 2612, 2635, 2425 og 2426. Lag/nedgravningen fremstår dermed som den ytre avgrensingen				

Intrasisld	Type	Beskrivelse	Bredde (cm.)	Lengde (cm.)	Diam. (cm.)	Dybde (cm.)
		av brønn/smia, hvor de øvrige laget er nedskåret gjennom laget. A3122 kan representere den opprinnelige nedskjæringen til underliggende brønn, men skiller seg fra den underliggende blåleira som brønnen er anlagt i. Laget stopper horisontalt med oppstikkende brønnstokker og løper i underkant av hele smia.				
3148	Lag_kullag	Innmålt som et eget lag, men skal trolig forstås som bunn av A2713. Laget er svært tynt og fremstår som mer kullrikt enn øvrige A2713.				
3200	Lag_planeringslag (?)	Bunn av smia - består av et ganske tykt sandlag som ser tilsynelatende lite varmepåvirket ut. Mulig eroderte masser (lagt seg ned i forsinking av kollapset brønn). Det kan også være bevisst gjenfylling av kollapset brønn. Laget er fanget opp i PX3179.				
3234	Lag_avfallslag	Synlig i plan som en tynne linse langs verkstedsbygningens langvegg (?). Ved tverrsnitt så denne linsen ut til å gå i underkant av sandlaget A3200 i en jevn tykkelse og svakt konveks stripe i profil (C3110). Laget kan trolig ligge under hele vekstedsbygningen, men er kun observert ved sørvendt minisjakt av profil C3110.				
3269	Stolpehull	Stolpehull under nedre lag i parsellgrøft (under A1390). Grunt og med innhold av kullspettet sand med noe leire.				
3302	Stolpehull	Noe utydelig avgrenset i plan. Fremsto som en noe mørkere skygge og flekket med brunsort og klebrig silt/sand i toppen. Ved snitting viste den seg å ha en klar avgrensing i profil, med tydelige sider og avrundet bunn. Noe kull i fyllmasse og et par fragmenter brent bein synlig.			28	18

## 11.2 TILVEKSTTEKSTER, C60180-C60183

### C60180/1-191

**Boplassfunn fra vikingtid** fra KAUPANGVEIEN 224, av KAUPANG SØNDRE (1012/112), LARVIK K., VESTFOLD.

Funnomstendighet: Arkeologisk undersøkelse av boplassfunn, metallverksted og produksjonsaktivitet gjennomført i tidsrommet 29.06 - 28.07.2015 (McGraw 2017). Under overvåking av fylkeskommunen i Vestfold (VFK) vedrørende oppføring av tilbygg og gårds plass, ble det påtruffet 26 forskjellige strukturer og 8 gjenstandsfunn innenfor et område på 157 m<sup>2</sup>. Med bakgrunn i områdets rike kulturhistoriske betydning og forskningsmessige interesse, ble det igangsatt en sikringsgravning av kulturminnene. Et område på 135 m<sup>2</sup> ble prioritert undersøkt, hvorav resterende del ble tildekket og lagt til bevaring. Under utgravning ble det påtruffet 142 kontekster med 38 stolpehull (hvorav 3 ble avskrevet etter snitting), 22 pinnehull, 7 kulturlag, 3 ulike grøfter, 2 avfallsgroper, 1 ildsted, 1 mulig gulvlag, 1 lagdelt parsell/veiløp, en undersøkt 1 brønn og et metallverksted med en esse og flere avfallslag.

To kontekster utmerket seg, hvorav et husområdet med et sentralt ildsted og flere stolpehull omsluttet av en buet grøft. Her ble det også funnet mulig rest av et gulvlag. Ved undersøkelsen påviste vi også et metallverksted med esser og avfallslag i en mindre håndverksbygning og en tilknyttet avfallsgrop med smieavfall. Under metallverkstedet fremkom en plankeføret brønn.

Gjeldende katalogiserte poster er funn og prøver innsamlet fra utgravning av en del av handelsplassen fra vikingtid i svartjordsområdet. C60180 gjelder funn og naturvitenskapelige prøver fra metallverksted (A290) med tolket tilhørende stolpehull og en avfallsgrop (A225). C60181 gjelder funn og prøver fra husområdet, C60182 gjelder funn og prøver fra brønnkonstruksjonen under metallverkstedet. C60183 gjelder funn og prøver fra resterende kontekster med diverse kulturlag, samt dyrkningslag fra middelalder/nyere tid. Fragmenter av jern med en samlet vekt på 958 g ble kassert grunnet dårlig bevaringstilstand etter røntgenfotografering.

Perlematerialet er klassifisert etter Johan Callmer (1977) sin typeinndeling og ved hjelp av Gry Wiker (Ph.d-stipendiat, UIO) ut ifra hennes videreklassifisering av glassperlematerialet fra Kaupang.

*Orienteringsoppgave:* Tiltaksområdet ligger rett ved fv154 i en hage tilknyttet en privat bolig. Selve utgravningsområde ligger innenfor den antatte utstrekningen av ID19107 (vikingtids handelsplass) og i den SV-del, ca. 118 m rett vest for dagens vannstand av Kaupangkilen og 453 m SSV for Bikjølholtet. Feltområdet ligger 98 meter og 10° SV forskjøvet fra utgravningsområdet ledet av Dagfinn Skre (2000-2003).

*Kartreferanse/-koordinater:* EU89-UTM; Sone 32, N: 6544148,10, Ø: 563154,86.

*LokalitetsID:* 19107.

*Funnet av:* Jessica Leigh McGraw.

*Funnår:* 2015.





*Litteratur:* Callmer, J.1977: Trade beads and bead trade in Scandinavia ca. 800-1000 A. D. Acta Archaeologica Lundensia.

McGraw, J. L. 2017: Rapport fra arkeologisk utgravning. Del av handelsplass fra vikingtid med et metallverksted, brønn, hustomt og kulturlag. Kaupang søndre, 1012/112, Larvik k., Vestfold. Upublisert rapport i KHM's topografiske arkiv.

Roesdahl, E. (red.)1992: Viking og Hvidekrist. Norden og Europa 800-1200.

Petersen, J.1951: Vikingtidens redskaper. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskapsakademi i Oslo. II. Hist. filos. Klasse. No.4.

*Katalogisert av:* Jessica Leigh McGraw.

- 1) Del av svakt kurvet og rektangulært **beslag** av **gull** av tynt gullblekk ornert med 4 innfelte spiraler med sentral kule. På den ene spiralen mangler kulen. Spiralene er laget med perletråd. Spiralene er igjen innrammet med to tvunnede gulltråder langsmed ytterkanten av beslaget ved tre av sidene. Gullblekket er foldet opp og inntil de tvunnede gulltrådene langs beslagets ytterkant. Videre er beslaget brutt av ved den ene kortenden. Stl: 2,1 cm., Stb: 0,3 cm. Vekt: 0,22 gram. Fra A225, Avfallsgrop, metallverksted, R1635
- 2) Del av **barre** av **messing** med lavt sinkinnhold. Barren er intakt i den ene enden, hvorav motstående ende er bøyd og avbrukket. Lik fig. 98 (Viking og Hvidekrist. Norden og Europa 800-1200. (red.) Roesdahl, E.), men har en tydeligere avstøpt form. Fnr: 2321. Mål: L: 19,1 cm. B: 1,3 cm. T: 1,3 cm. Vekt: 139,8 gram. Fra A2260, esse, metallverksted A290.
- 3) Sfærisk **vektlodd** med kappe av **kobberlegering** og jernkjern. Vektloddet har punktdekor i negativ relieff på begge flate poler. Vektloddet er svært korrodert, hvor kappen av kobberlegering på utsiden har sprukket og jernkjernen er eksponert. Fra A2260, esse.
- 4) Del av **barre** av **kobberlegering**. Korrodert. Ser ut til å være brukket av i ene enden, hvorav motstående ende er jevnt avrundet. Mål: L: 2,4 cm. B: 1,1 cm. T: 0,6 cm. Vekt: 5,9 gram. Fra avfallslag A2759.
- 5) To fragmenter av **produksjonsavfall** av **kobberlegering**. Begge fragmenter er avlange og kan være deler av barrer. Mål: Stl: 1,8 cm. Stb: 0,6 cm. Stt: 0,6 cm. Vekt: 2,6 gram. Fra A2260.
- 6) Ett fragment av **produksjonsavfall** av **kobberlegering**. Mulig del av barre. Avlang form. Mål: L: 1,6 cm. B: 0,9 cm. T: 0,5 cm. Vekt: 2,9 gram. Fra A2445, stolpehull ved metallverksted.
- 7) Ett fragment av **produksjonsavfall** med **kobberlegering**, trolig smelteavfall. Vekt: 0,2 gram. Fra A3112, esse.
- 8) Tre fragmenter av **produksjonsavfall** av **kobberlegering**, hvorav en smeltesdråpe, en mulig del av en stangformet sammensmeltet barre og en klump av kobberlegering med slagg rundt. Vekt: 5,7 gram. Fra A2612.
- 9) Tre fragmenter av **produksjonsavfall** fra **kobberlegering**, hvorav en sammensmeltet klump og to kobberfåse sammensmeltede klumper. Vekt: 1,3 gram. Fra A3112, esse
- 10) En sammensmeltet klump av **produksjonsavfall** av **kobberlegering**. Vekt: 0,6 gram. Fra A2425.
- 11) **Produksjonsavfall** av **kobberlegering**. Del av avklipp fra kobberlegeringsplate. Avklippet fremstår som en krøll og har et skarpt og et skrånet vertikalt kuttsnitt langsmed en av langsidene. Trolig verktøysspor fra saks. XRF-analyse viser tilstedeværelse av Cu og Zn (mulig messing). Mål: L: 1,2 cm. B: 0,2 cm. T: 0,2 cm. Vekt: 0,5 gram. Fra A3112,

esse.

12) **Produksjonsavfall** av **kobberlegering**. Fragment fra del av mulig kar av fortinnet kobberlegering. Avklippet er brukket i to, men ser ut til å være et randskår med rett avskåret rand. Avklippet har jevn tykkelse og har synlige slipespor på en ellers tilnærmet blank utside, mens innsiden er matt og noe ujevn i flaten. XRF-analyser viser tilstedeværelse av Cu og Sn.

Mål: L: 1,5 cm. B: 1,4 cm. T: 0,2 cm. Vekt: 1 gram. Fra A2426.

13) Et stangformet fragment av **produksjonsavfall** av **bly**. Brukket i to deler som passer sammen. Ene delen utgjør en spiss og sammen danner fragmentene en gradvis konisk stang. Mål: L: 2,2 cm. T: 0,3 cm. Vekt: 0,1 gram. Fra A2612.

14) **Produksjonsavfall** av **bly**. En sammensmeltet klump av bly. Mål: Diam: 1,0 cm. Vekt: 2,4 gram. Fra 225, R1628.

15) **Produksjonsavfall** av **bly**. Sammensmeltet klump av bly. Mål: Diam: 1,3 cm. Vekt: 1,7 gram. Fra A225, R1635.

16) **Produksjonsavfall** av **bly**. Sammensmeltet klump av bly. Mål: Diam: 0,9 cm. Tvm: 0,6 cm. Vekt: 1,8 gram. Fra A2425.

17) En **kappmeisel** av **jern**. Nær lik Petersen fig. 69, men noe lengre og med en jevn tykkelse. Mål: Stl: 9,5 cm. Fra A2426.

18) **Fiskekrok** av **jern**. En fiskekrok av jern. Lik Petersens fig.150. Fra A290.

19) En verktøysnål av **jern**, trolig for modellering ved støping. En ende er tilspisset, mens motstående ende er flat/spatelformet. Fra A290, funnet ved maskinsnitning

20) En avbrukket **nål** av **jern** for feste av en skålformet spenne. Vekt: 1,3 gram. Fra A290

21) En **krok** av **jern**. En krokliggende, avlang gjenstand av jern. Avrundet spiss bøyd i 90 grader vinkel fra avlang og fortykket stang. Mål: L: 6,5 cm. T: 1,2 cm. Vekt: 12,4 gram. Fra A2425.

22) **Nagle** av **jern** med hode og stilk. Fnr: 1895. Mål: L: 4,3 cm. T: 1,2 cm. Vekt: 10,2 gram. Fra A225.

23) En større **bolt** av **jern**. Tilnærmet firkantet tversnitt og rundt hode. Fra A290, funnet i ved maskinsnitning.

24) En tynn, kort ringformet **perle** av grågrønt gjennomskinnelig **glass**. Forvitring tyder på at denne kan ha vært fremstilt av vesteuropeisk kaliumglass. Lik Callmers (1977), plate 4, gruppe Av, type A340T. Mål: Diam: 1,0 cm. Vekt: 0,3 gram. Datering: 835/840-875/890 e.Kr. Fra A2759.

25) En grønn, opak tønneformet **perle** av **glass**. Utypisk for vikingtid. Mål: Diam: 0,8 cm. Vekt: 0,7 gram. Fra A2426.

26) En opak firesidig (prismatisk) **perle** av brunrødt **glass**. Perlen har større gjennomhulling og er brukket på langs av perlens lengde. Nær lik Callmers (1977), plate 2, gruppe Al, type A139. Mål: L: 0,8 cm. B: 0,8 cm. Vekt: 0,4 gram. Fra A225, R1651

27) En liten blå, opak **perle** av typen **glassrørperle**. Perlen er forvitret, men hel. Lik Callmers (1977), plate 16, gruppe Fa, type F051T:5. Mål: Diam: 0,6 cm. Vekt: 0,2 gram. Datering: 875/890-960/980 e.Kr. Fra A225, R1651.

28) En del av en ringformet **perle** med linjedekor av **glass** laget ved vindingsteknikk. Perlen er gulgrønn og gjennomskinnelig og dekorert med en hvitt bølgende glasstråd omgitt av to rette røde. Perlen er brukket, men ser ut til å ha hatt tilnærmet oval gjennomhulling. Lik Callmers (1977), plate 13, gruppe Bc, type B545. Mål: L: 1,3 cm. B: 0,7 cm. T: 0,4 cm. Vekt: 1,1 gram. Datering: 830/840-860/870 e.Kr. Fra A3112, esse.

29) Ett fragment av lys blågrønt gjennomskinnelig **glass** fra et **traktbeger**. Del av hvit

strekdekor på en side av skåret. Mål: Stl: 1,2 cm. Stb: 0,6 cm. Stt: 0,2 cm. Vekt: 0,1 gram. Fra A3112, esse.

30) Et fragment av lys grønnaktig gjennomskinnelig **glass** fra **beger**. Mål: L: 1,3 cm. B: 0,6 cm. T: 0,2 cm. Vekt: 0,6 gram. Fra A225, R1641

31) Liten **perle** av brunrød, opak **glass**. Brukket på tvers av gjennomhulling. Forvitret. Mål: L: 0,6 cm. B: 0,6 cm. T: 0,2 cm. Vekt: 0,2 gram. Fra A225, R1628, fra PM2200.

32) Tre uornerte fragmenter av et **leirkar** av finmagret, lysbeige **keramikk** (mulig Badorf-gods?). Samtlige skår er avskallinger, hvorav kun én flate er bevart på det enkelte skår.

Mål: Stl: 2,4 cm. Stb: 2,0 cm. Stt: 0,4 cm. Vekt: 3,8 gram. Fra A2759.

33) Ett uornert fragment av et **leirkar** av **keramikk** med beige utside og grålig innside. Nær ingen synlig magring. Mål: L: 2,1 cm. B: 1,8 cm. T: 0,6 cm. Vekt: 2,2 gram. Fra A2260.

34) Ett randskår av et **leirkar** av sortgrå, grovt magret **keramikk**. Randen er jevnt avrundet og ser ut til å være fra et kar av konkav form. Mål: L: 3,6 cm. B: 2,1 cm. T: 0,8 cm. Vekt: 10,0 gram. Fra A225, R1651.

35) To fragmenter av et **leirkar** av grovmagret, gråbeige til rødbeige **keramikk**. Fragmentene er avskallinger, hvorav kun én av flatene er bevart. Mål: Stl: 3,8 cm. Stb: 2,5 cm. Stt: 1,1 cm. Vekt: 15,9 gram. Fra A2425.

36) Fire fragmenter av et **leirkar** av finmagret, beigebrun **keramikk**. Samtlige skår har kun én av flatene bevart, hvorav nær alle er trolig bukskår. Mål: Stl: 2,4 cm. Stb: 1,6 cm. Stt: 0,5 cm. Vekt: 7,3 gram. Fra A225, R1636.

37) Tre fragmenter av et **leirkar** av **keramikk**. Godset er rødbeige i farge med jevn magring med middels store magringskorn. Samtlige skår er avskallinger, hvorav to fragmenter har kun én av flatene bevart, mens det tredje fragmentet har ingen flater bevart. Mål: Stl: 1,6 cm. Stb: 1,6 cm. Stt: 0,5 cm. Vekt: 5,9 gram. Fra A2426.

38) To fragmenter av et komplett **spinnehjul** i lys grå **kleberstein**. Spinnehjulet er funnet i to ulike ruter i samme anlegg, med én del i R1635 (45,0 g.) og den andre delen i R1628 (51,0 g.). Tilsammen utgjør disse et spinnehjul av tilnærmet plankonveks form i profil, hvorav én side er tilflatet, mens motstående side er jevn buet. Trolig gjenbruk av del av klebersteinskar. Gjennomhullingen er ca. 1,3 cm i diam, men er 0,2 cm smalere i den tilflatete siden. Mål: Diam: 5,1 cm. Tvm: 1,8 cm. Vekt: 96,0 gram. Fra A225 R1628 og R1635.

39) Et fragment av et **kar** av lysgrå **kleberstein** med gjennomhulling for hankefeste. Skåret er fra karets bukdel og er svakt konkav. Gjennomhulling er 0,8 cm bred og 0,4 cm lang og ser ut til å være tilnærmet firkantet, men med slitasjespor fra hank på innsiden av skåret. Mål: L: 12,3 cm. B: 5,6 cm. T: 2,3 cm. Vekt: 280,6 gram. Fra A2426.

40) Et lite fragment av et mulig **kar** av lys grå **kleberstein**. Fragmentet er trolig en avskalling og er forvitret. Mål: L: 2,1 cm. B: 1,8 cm. T: 0,7 cm. Vekt: 2,4 gram. Fra A225, R1651.

41) Et fragment av mulig **kar** av grå **kleberstein**. Skåret er ornert med en langsgående og opphøyd rille på den ene flaten. Begge flater bevart. Den ornerte delen av skåret er tynnere i tverrbruddet enn øvrig og skåret kan tilhøre et kar av sterk konveks bukform. Mål: L: 3,3 cm. B: 1,9 cm. T: 1,3 cm. Vekt: 12,3 gram. Fra A3031.

42) Trolig **hank** fra **kar** av grå **kleberstein**. Hanken er sekundærbearbeidet nærmest fasettert med 6 nedslippte langsgående sider og er av tilnærmet planoval form i tverrsnittet. Den ene enden ser noe tilspisset ut, mens motstående ende er bredere og jevnt avrundet. Mål: L: 8,1 cm. B: 3,1 cm. T: 2,4 cm. Vekt: 131,5 gram. Fra A2426.

- 43) Et **fragment** av ukjent gjenstand av lysgrå **kleberstein**. Forvitret. Mål: L: 3,2 cm. B: 1,1 cm. T: 0,6 cm. Vekt: 3,4 gram. Fra A2759.
- 44) Et lite fragment av lys grå, nær hvit **kleberstein** av ukjent gjenstand. Forvitret. Mål: L: 2,1 cm. B: 1,3 cm. T: 0,3 cm. Vekt: 1,5 gram. Fra A225, R1628.
- 45-62) Om lag 500 fragmenter av **smeltinger** med en samlet vekt på 420 gram av lysgrålig **leire**. Både **bukskår**, **randskår** og **bunnskår** av til dels tykkveggede og fingerbølformede digeltyper. Skårene er fordelt mellom A225 og metallverksted. Flere skår er metallurgisk analysert. For detaljer, se rapport.
- 64-85) Mer enn 300 fragmenter av støpeformer av rødoransje, grålig leire fordelt på 1,2 kilo. Kun 12 fragmenter har delvis bevart avtrykk. For detaljer, se gjenstandsbasen.
- 86) **Produksjonsavfall** av **leire**. Mulig del av **loddepakning**/brasepakning av leire. Mulig tekstilavtrykk på innsiden av pakningen og forglasset utside. Vekt: 0,6 gram. Fra A2713
- 87) **Produksjonsavfall** av **leire**. Ett fragment av mulig **loddepakning** av sterkt sintret leire. Fragmentet er flatt med jevn tykkelse og har et negativt avtrykk av tre parallelle snorer/bånd av ca. 1 - 1,5 mm tykkelse. Mulig loddepakning til hengelåsproduksjon. Sendt til metallurgisk analyse. Mål: Stl: 1,8 cm. Stb: 2,3 cm. Stt: 1,1 cm. Vekt: 9,5 gram. Fra A2713.
- 88) **Produksjonsavfall** av **leire**. Ett fragment av mulig **loddepakning** av sterkt sintret grålig leire. Fragmentet er tilnærmet flatt med en opphøyet bue på tvers av flaten og har et negativt avtrykk av seks parallelle snorer/bånd av ca. 1 - 1,5 mm tykkelse på hver side av den opphøyede buen. Sendt til metallurgisk analyse. Vekt: 3,5 gram. Fra A2759.
- 89) **Produksjonsavfall** av **leire**. Fragment med en flat side med negative avtrykk etter parallelle snorer/bånd av ca. 1-1,5 mm tykkelse. Mulig **loddepakning** til hengelåsproduksjon. Sendt til metallurgisk analyse. Vekt: 5 gram. Fra A3112.
- 90-99) Inntil 80 fragmenter av flere avdrivnings**digler** av **leire** med en samlet vekt på 286,2 gram. Fragmentene har helt eller delvis forglasset toppflate med en lite brent motstående bunnflate av grålig leire. Flere skår kan være magret med små kvartskorn eller beinmel. Noen skår er metallurgisk analysert. For detaljer, se rapport.
- 100-106) Rundt 33 fragmenter av vev**tyngder** av grovt magret **leire** med en samlet vekt på 345 gram.
- 107) Et bearbeidet fragment av bein, trolig del av kniv**skaft** av **gevir**. Fragmentet er brukket, men har en jevn og skarp avrundet utside og er her dekorert med tre punktsirkler på linje med hverandre og på tvers av fragmentet. Mål: L: 1,4 cm. B: 1,4 cm. T: 0,9 cm. Vekt: 2,3 gram. Fra A2425.
- 108) Et bearbeidet og dekorert fragment av **kam** av **bein**. En flate har innskåret flettverksmønster langs kant av fragmentet. Motstående flate er uten dekor. Trolig fra kam av bein. Fragmentet er brent. Mål: L: 0,9 cm. B: 0,5 cm. T: 0,2 cm. Vekt: 0,1 gram. Fra A2713.
- 109) Et fragment av **kam** av **bein**. Fragmentet er dekorert med en langsgående fure, mens motstående side er tilflatet. Fragmentet er brent. Mål: L: 1,1 cm. B: 0,5 cm. T: 0,1 cm. Vekt: 0,4 gram. Fra A2713.
- 110) To fragmenter av bearbeidet **bein** av mulig **kam** av bein. Begge fragmenter har en innskåret langsgående linje ved fragmentets kant og har gjennomhulling for nagle. Begge fragmenter er brent. Mål: Stl: 1,2 cm. Stb: 1,0 cm. Stt: 0,2 cm. Vekt: 0,2 gram. Fra A2612
- 111) Fragment av mulig **nål** av **bein**. Fragmentet er glattet på utsiden og er delvis konisk i form. Brukket i begge ender. Fragmentets tykkeste parti har en diameter på 0,6 cm, mens den tynneste delen har en diameter på 0,5 cm. Fragmentet er brent. Mål: L: 1,2 cm.

T: 0,5 cm. Vekt: 0,8 gram. Fra A2425.

112) To fragmenter som sammen utgjør del av **nål** av **bein**. Fragmentene er glattet på utsiden og har en jevn avrundet diameter på 0,4 cm. Trolig fra en beinnål. Fragmentene er brent.

Mål: L: 2,6 cm. T: 0,4 cm. Vekt: 0,9 gram. Fra A2425.

113) To fragmenter av to ulike **bryner** av **skifer**. Ett fragment er av tilnærmet lilla skifer og har én slipeflate bevart. Det andre fragmentet er av lysgrå skifer og har en slipeflate bevart. Begge fragmenter er avskallinger fra bryner. Mål er tatt av brynet av lilla skifer. Mål: Stl: 5,8 cm. Stb: 1,8 cm. Stt: 0,3 cm. Vekt: 5,4 gram. Fra A2612.

114) Del av **bryne** av lille **skifer**. Trolig fra **hengebryne**. En slipeflate bevart. Mål: L: 1,9 cm. B: 0,9 cm. Fra A225, R1636.

115) Fire fragmenter av trolig tre **bryner** av ulike **skifer**. To av fragmentene passer sammen og utgjør del av **bryne** av lys grå skifer med to slipeflater bevart. Et tredje fragment er av lilla skifer og har to sikre slipeflater bevart (hvorav én for mulig nålsliping). Siste fragment er en avskalling av lilla skifer. Mål: Stl: 4,1 cm. Stb: 1,4 cm. Stt: 1,2 cm. Vekt: 13,0 gram. Fra A225, R1628.

116) Seks fragmenter av **bryner** av ulike **skifer** av grå, sort og lilla farge. Alle fragmenter har en eller flere slipeflater bevart. Mål: Stl: 4,3 cm. Stb: 0,6 cm. Stt: 0,5 cm. Vekt: 9,2 gram. Fra A225, R1651.

117) En del av **bryne** av mørk brunlilla **skifer**. To slipeflater bevart. Brukket i begge ender. Vekt: 27,9 gram. Fra A225, R1651.

118) Del av **bryne** av mørk grållilla **skifer**, trolig fra **hengebryne**. Tilnærmet firkantet i form med fire slipeflater. Brukket i begge ender. Mål: L: 3,3 cm. B: 1,0 cm. T: 0,7 cm. Vekt: 5,4 gram. Fra A2426.

119-124) Inntil 30 fragment av **produksjonsavfall** av **skifer**, trolig fra bryner. Samlet vekt på 11,7 gram.

124) Et fragment av **produksjonsavfall** fra ukjent gjenstand (mulig støpeform?) av **kleber** med forslagging på én side. Mål: L: 3,4 cm. B: 1,6 cm. T: 1,2 cm. Vekt: 9,5 gram. Fra A225, R1651.

125-150) Inntil 180 fragmenter av **produksjonsavfall** av **slagg/leire** med en samlet vekt på 3,4 kilo. Både bunnskoller og svampaktig slagg forekommer. Utvalgte biter er metallurgisk analysert. Sterkt sintret leire. Ujevn i form og uten forslagging. Sendt til metallurgisk analyse.

151-153) Inntil 150 fragment av **brent leire** med en samlet vekt på 552 gram.

154-166) Til sammen 927,2 gram av **brent bein** fordelt på ulike kontekster. Bein fra lag i metallverksted er osteologisk analysert. Uttak for C14-datering foreligger ved de enkelte undernummer. For detaljer, se rapport.

167-179) Inntil 141 fragmenter av **ildflint** med en samlet vekt på 367,2 gram. Både brent og ubrent flint forekommer.

180-187) Inntil 41 fragmenter av forkullet skall av hassel**nøtt** med en samlet vekt på 1,8 gram. Av dette er to fragment C14-datert. For resultater, se under C60180/188.

188) **prøve, annet**. Prøve P100068 av forkullet hassel**nøtt**skall. Fra esse A3112, nedre kullag. Datert til 980-1025 e.Kr. (1 sigma), ukal. dat.  $1\ 046 \pm 31$  BP. Vekt: 0,5 g.

Forbrukt ved analyse. Prøve P100070 av uforkullet hassel**nøtt**skall. Fra grop A2260 med messingbarre. Datert til 875-970 e.Kr. (1 sigma), ukal. dat.  $1\ 140 \pm 30$  BP. Vekt: 0,6 g. Forbrukt ved analyse.

189) Tre **prøver, kull**. PK3301, fra A3097. Vekt: 24,4 gram. Ikke analysert. PK2742, fra A2713, Vekt: 0,7 gram. Ikke analysert. PK3165, fra A3112, esse. Vekt: 0,13 gram. Ikke



analysert.

190) 4 **prøver, makro**. Tre prøver er analysert. PM2200, avfallsgrop A225: 2 melde (*Chenopodium* sp.), 2 bygg (*Hordeum vulgare*), 3 ubest. (Indet.). Utplukket 1 bygg (*Hordeum vulgare*) for C14-datering. Ikke datert. PM3108, dypeste grop av esse A3097: 1 einer (*Juniperus communis*), 1/2 gress (*Poaceae*). Utplukket 1 einer (*Juniperus communis*) for C-14 datering. Ikke datert. PM100050, lag under smieverksted A3234: 1 havre (*Avena* sp.), 1 hasselnøttskall (*Corylus avellana*), 1 ubest. (Indet.). Utplukket 1 havre (*Avena* sp.) for C14-datering. Ikke datert.

191) En **prøve, jordmikromorfologi**. Prøven forbrukt ved analyse. For resultater, se rapport.

### C60181/1-193

**Boplassfunn** fra **vikingtid** fra KAUPANGVEIEN 224, av KAUPANG SØNDRE (1012/112), LARVIK K., VESTFOLD.

*Funnomstendighet*: C60181 er funn og prøver fra hustomt I, sørøstlig del av felt, inkludert parselløp. For utfyllende fellesopplysninger for utgravninger, se under C60180  
*LokalitetsID*: 19107.

*Funnet av*: Jessica Leigh McGraw.

*Funnår*: 2015.

*Litteratur*: Petersen, J.1951: Vikingtidens redskaper. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-akademi i Oslo. II. Hist.-filos. Klasse 1951, I.

Callmer, Johan1977: "Trade beads and bead trade in Scandinavia ca. 800-1000 A. D". Acta archaeologica Lundensia. Series in 4° ; 11

*Katalogisert av*: Jessica Leigh McGraw.

- 1) Del av **mynt** av **sølv**. Ett fragment av en dirhem. Tydelig avklipp og utgjør ca. 1/8 del av en hel mynt. Mål: Stl: 1,0 cm. Stb: 0,5 cm. Stt: 0,1 cm. Vekt: 0,4 gram. Fra A1500, R1604
- 2) Et **fragment** av **hakkesølv**, trolig fra barre. Mål: Stl: 0,8 cm. Stb: 0,4 cm. Stt: 0,2 cm. Vekt: 0,3 gram. Fra A1500, R931.
- 3) **Vektlodd** av **blylegering**. Enkel sirkulært vektlodd av **blylegering** med flate poler. Mål: T: 0,7 cm. Diam: 1,2 cm. Vekt: 6,3 gram. Fra A1500, R931.
- 4) **Fragment** av **kobberlegering** med avlang, tilnærmet kvadratisk tverrsnitt. Mulig del av barre, men svært korrodert. Mål: L: 2,4 cm. T: 1,4 cm. Vekt: 1,2 gram. Fra A1500, R1331
- 5) Mulig **støpemodell** av **blylegering**. Fragmentet er delvis smeltet, trolig sekundærbrent. Fnr: 1317. Mål: Stl: 2,6 cm. Stb: 1,8 cm. Stt: 0,4 cm. Vekt: 9,9 gram. Fra A545, R969
- 6) **Meisel** av **jern**. Kappmeisel nær lik Petersen, J. fig. 69. men noe lengre. Mål: Stl: 9,0 cm. Fra A545, R930
- 7) **Kroknål** av **jern** til beltespenne. Vekt: 2,3 gram. Fra A2492, R969
- 8) **Beslag** av jern. Består av en tynn jernplate med en gjennomhulling. Mulig rest av nagle i gjennomhulling. Fnr: 100043. Vekt: 9,6 gram. Fra A1784
- 9) **Klinknagle** av **jern** med hode, stilk og roe. Vekt: 21 gram. Fra A1917, R1677
- 10) Del av **klinknagle** av **jern**. Gjenstandsdel: roe. Vekt: 8,0 gram. Fra A1500, R1331
- 11) To **nagle** av jern. Vekt: 13,5 gram. Fra A2385, R921



- 12) **Nagle** av jern med stilk og roe. Naglen mangler hode. Vekt: 4,8 gram. Fra A1500 R1606
- 13) **Krampe** av jern. Krampe av jern. Til saltutvasking. Vekt: 10,8 gram. Fra 839 R1659
- 14) Del av **ildstål** av **jern**. Brukket og har kun bevart én ende, hvor en oppbøyd kant ender i en krøll.
- 15) Del av **sigd** av **jern**. Fra A1500, R1607.
- 20) Fragment av et **leirkar** av gråbeige keramikk med middels grov magring. Mål: Stl: 2,3 cm. Stb: 1,4 cm. Stt: 0,5 cm. Vekt: 1,5 gram. Fra 885, R916.
- 21) Fragment av et **leirkar** av gråbeige keramikk med jevn, grov magring. Ingen flater bevart. Mål: Stl: 3,5 cm. Stb: 3,3 cm. Stt: 0,8 cm. Vekt: 8,8 gram. Fra 1103, R1672.
- 22) Tre fragment av et **leirkar** av lysbeige keramikk med nær ingen synlig magring. Mulig Badorf? Mål: Stl: 1,9 cm. Stb: 1,2 cm. Stt: 0,6 cm. Vekt: 5,1 gram. Fra 2492, R969.
- 23) Fragmenter som limt sammen utgjør en tilnærmet komplett **vevtyngde** av **brent leire**. Vekt: 338,4 gram. Fra 1872 Stolpehull, hus 1.
- 24-37) Inntil 45 fragment av flere **vevtyngder** av **brent leire** med en samlet vekt på 746,5 gram fordelt på ulike kontekster tilknyttet hustomt I.
- 38) To fragment av **smeltdigel** av lys grå **leire**. Ett fragment er et randskår med jevn avrundet rand. Godset er fortykket ved buk. Mål: Stl: 2,5 cm. Stb: 1,5 cm. Stt: 0,6 cm. Vekt: 2,6 gram. Fra 1500 R969.
- 39) Fragment av **smeltdigel** av lys grå **leire**. Mål: L: 1,6 cm. B: 1,4 cm. T: 0,6 cm. Vekt: 1,7 gram. Fra 1500, R1331.
- 40) Fragment av **smeltdigel** av lys grå **leire**. Mål: Stl: 0,9 cm. Stb: 0,5 cm. Stt: 0,2 cm. Vekt: 0,3 gram. Fra 1390 (A463) R917.
- 41) Fragment av **smeltdigel** av lys grå **leire** i to deler som passer sammen. Mål: Stl: 1,6 cm. Stb: 1,4 cm. Stt: 0,3 cm. Vekt: 0,8 gram. Fra 1390 (A463) R918.
- 42) Fragment av **smeltdigel** av lys grå **leire**. Mål: Stl: 1,2 cm. Stb: 0,8 cm. Stt: 0,6 cm. Vekt: 0,7 gram. Fra 1984, R1661.
- 43) To fragment av **smeltdigel** av lys grå **leire**. Mål: Stl: 1,8 cm. Stb: 1,2 cm. Stt: 0,6 cm. Vekt: 2,2 gram. Fra 2492, R969.
- 44) En liten, kort skiveformet **perle** av **rav**. Perlen har tilnærmet firkantet tverrsnitt med nær flate sider, både ved gjennomhulling og ved perlens meridian. Mål: T: 0,2 cm. Diam: 0,6 cm. Vekt: 0,2 gram. Fra A2492 mulig gulvlag, R969.
- 45) Et **fragment** av gråhvitt nær gjennomskinnelig **glass**. Begge flater er matte. Mål: L: 0,9 cm. B: 0,6 cm. T: 0,1 cm. Vekt: 0,1 gram. Fra 2492, gulvlag, R969.
- 46) Et fragment av en gul **perle** av **glassfluss**. Utypisk for vikingtid og kan trolig knyttes til merovingertid (pers. komm. Wiker). Fnr: 1552. Mål: Stl: 1,1 cm. Stb: 0,7 cm. Stt: 0,6 cm. Vekt: 0,4 gram. Fra 1500.
- 47) En hel **perle** av middels blå, delvis gjennomskinnelig **glass** av tilnærmet rund, skjev form og har en enkelt hvit tverrgående stripe synlig i glasset. Utstikkende i den ene enden av perlen er avklipp av jernstang etter perleproduksjon. Ved røntgen er denne gjennomgående og perlen er trolig produksjonsavfall. Lik Callmers, fig. Fa061, men større og er avrundet i én ende med en motstående, diagonalt avkappet side. Fnr: 2455. Mål: Stl: 1,4 cm. Stb: 0,8 cm. Stt: 0,6 cm. Vekt: 1,2 gram. Fra 1500.
- 48) Del av ravfarget, segmentert, tykkvegget **perle** av **glass** med gråhvitt kjerne. Rest etter ravfarget ytterglass kun synlig i en liten del. Lik Callmers gruppe Ea, fig. E140. Mål: L: 1,1 cm. B: 0,7 cm. T: 0,3 cm. Vekt: 0,7 gram. Datering: 770-815/930-960 e.Kr. Fra 1009 (A463) R927.

- 49) Et randskår fra **kar** av mørk grå **kleberstein**. Fragmentet er et randskår fra et kar med rett avskåret rand. Skåret er svakt konkavt. Fnr: 908. Mål: L: 7,7 cm. B: 4,6 cm. T: 1,5 cm. Vekt: 88,5 gram. Fra 338, stolpehull.
- 50) Bukskår av **kar** av lysgrå **kleberstein**. Fragmentet er brukket ved gjennomhulling til hank fra et kar med rett avskåret rand. Skåret er svakt konkavt og et konveks tverrsnitt. Skåert er tykkere i tverrsnitt ved gjennomhulling og gradvis smalere mot bunndel. Mål: L: 5,0 cm. B: 6,5 cm. T: 2,3 cm. Vekt: 64,6 gram. Fra 1500, R929.
- 51) Et randskår av et kar av lysgrå **kleberstein**. Fragmentet er fra et kar med rett avskåret rand. Skåret er svakt konkavt. Mål: L: 5,9 cm. B: 2,8 cm. T: 1,6 cm. Vekt: 56,1 gram. Fra 1500, R1604.
- 52) **Bu**kskår av **kar** av lysgrå **kleberstein**. Skåret er svakt konkavt. Mål: L: 6,7 cm. B: 3,6 cm. T: 1,6 cm. Vekt: 51,4 gram. Fra 2385 liten avfallsgrop, R921.
- 53) Fragment av lysgrå **kleberstein**. Trolig produksjonsavfall. Mål: L: 5,7 cm. B: 1,6 cm. T: 0,8 cm. Vekt: 14,2 gram. Fra 839 R1659.
- 54) To fragment som tilsammen utgjør del av **bryne** av lys, tilnærmet lilla **skifer**. Ingen synlige slipeflater bevart, men skårene ser ut til å være avskallinger med brudd ved lang- og kortsider. Mål: L: 5,1 cm. B: 1,6 cm. T: 0,6 cm. Vekt: 6,1 gram. Fra 545, R1331.
- 55) Fragment som tilsammen utgjør del av **bryne** av mørk, grållilla **skifer**. Brukket i begge ender. En slipeflate bevart. Mål: L: 3,6 cm. B: 1,1 cm. T: 0,8 cm. Vekt: 6,6 gram. Fra 1500, R969.
- 56) To fragment av ett eller flere **bryner** av middels grållilla **skifer**. Ingen synlige slipeflater bevart, men skårene ser ut til å være avskallinger med brudd ved lang- og kortsider. Mål: Stl: 2,4 cm. Stb: 1,1 cm. Stt: 0,5 cm. Vekt: 3,3 gram. Fra 1500, R1331.
- 57) To fragment ulike **bryner** av mørk **sandstein**. Begge har slipeflate bevart, men fremstår som avskallinger. Mål: Stl: 4,0 cm. Stb: 0,7 cm. Stt: 0,6 cm. Vekt: 8 gram. Fra 1500, R1607
- 58) Fragment av **bryne** av lys, tilnærmet grållilla **skifer**. Del av én slipeflate bevart, men brudd ved begge kortsider og to langsider. Mål: L: 4,3 cm. B: 0,8 cm. T: 0,9 cm. Vekt: 7,5 gram. Fra 1500, R1608.
- 59) Del av **bryne** av gråsort **skifer**. Brukket i begge korsider og overflaten av langsider er delvis avskallet. Deler av slipeflater bevart. Fnr: 2456. Mål: L: 6,2 cm. B: 2,0 cm. T: 1,2 cm. Vekt: 22,7 gram. Fra 1500.
- 60) Fragment av **bryne** av lys grållilla **skifer**. Brukket i begge ender og avskallinger på flaten. Del av én slipeflate bevart. Mål: L: 1,9 cm. B: 1,4 cm. T: 0,9 cm. Vekt: 4,2 gram. Fra 1500, R931.
- 61) Fragment av **bryne** av lysgrå **skifer**. Brukket i begge ender. Deler av én slipeflate bevart. Mål: L: 2,7 cm. B: 1,1 cm. T: 0,6 cm. Vekt: 2,6 gram. Fra 1500 R1604.
- 62) Tre fragmenter av en eller flere **bryner** av mørk til lys grållilla **skifer**. To av fragmentene har slipeflater bevart. Det tredje er trolig avskalling fra nevnte del. Mål: L: 4,9 cm. B: 0,8 cm. T: 0,6 cm. Vekt: 16,6 gram. Fra 2492, R969.
- 63) Del av **bryne** av mørk sortbrun **skifer**. Synlige slipeflater bevart tre av fire langsider. Ved en langside er slipt et redskap med avrundet spiss, hvor innslipingen har skapt en dypere, langsgående og jevn fure i brynets overflate. Mål: L: 6,4 cm. B: 2,3 cm. T: 1,5 cm. Vekt: 47,5 gram. Fra 3074, stolpehull.
- 64) **Slipeplate** av sandstein. En tilnærmet rektangulær slipeplate av sandstein med opp mot 17 innslipte furer i én av flatene, trolig fra sliping av nål. Motstående flate er uslipt. Slipeplaten er av jevn tykkelse. Mål: L: 6,2 cm. B: 4,7 cm. T: 0,6 cm. Vekt: 37,4 gram. Fra A463, A1009 Parsellgrøft.

- 65) **Slipeplate** av mørk grå **bergart**. Slipespor på én langsida. Mål: L: 9,1 cm. B: 3,4 cm. T: 2,7 cm. Vekt: 147,1 gram. Fra A1500, R969.
- 66) **Flintavfall**. Del av flintknoll med cortex og slagbuler. Fnr: 1958. Mål: Stl: 13,5 cm. Stb: 7,3 cm. Stt: 5,4 cm. Vekt: 644,5 gram. Fra 1500.
- 67-101) **Flintavfall**. Avslag av brent og ubrent flint med en samlet vekt på 1204,5 gram fordelt på ulike kontekster tilknyttet hustomt I.
- 102-110) Flere fragmenter av **slagg** med en samlet vekt på 282,4 gram.
- 111-124) Inntil 35 fragmenter av **brent leire** med en samlet vekt på 159,2 gram.
- 125) 1922 fragment av **brent bein** fra avfallsgrop A2385. Osteologisk analysert og gruppert. Utplukket bein for C14. For analysedetaljer, se rapport. Vekt: 516,1 gram. Fra 2385, Avfallsgrop.
- 126-185) Fragment av **brent bein** med en samlet vekt på 466 gram fordelt på lag og ruter fra hustomt I. 46 fragment av **brent bein** fra ildsted (A1281) i hus I er analysert (C60180/126) og det er utplukket 2 bein til C14 analyse.
- 186-191) Fragmenter av **ubrent dyretann** med en samlet vekt på 8,5 gram.
- 191) Mikromorfologisk **prøve** (PX3282) fra profil av A1984 (del av A1103), vegggrøft og (PX3280) fra profil av parsellgrøft, A463. Forbrukt ved analyse. For analyseresultater, se rapport.
- 193) Ni **prøver, makro**. Fem prøver er analysert og 2 er datert: PM2611, ildsted AI1281: 3 bygg (*Hordeum vulgare*), 1 mure (cf. *Galium*), 2 hasselnøttskall (*Corylus avellana*). Prøven er datert på bygg: 1 218 ± 29 BP, 720-880 e.Kr. (Ua-53945). PM1806, veggstolpe AS1772: 120 agnekledd bygg (*Hordeum vulgare* Var. *Vulgare*), 161 kornfrag. (*Ceralia frag.*), 2 mulig havre (*Avena sp.*), 2 melde (*Chenopodium sp.*), 1 starr (*Carex sp.*), 1 hasselnøttskall (*Corylus avellana*), 2 mure (*Galium sp.*), 1 Rødt hønsgress (*Persicaria lapathifolia*), 1 syre (*Rumex sp.*). Prøven er datert på bygg: 1 211 ± 29BP, 770-880 e.Kr. (Ua-53944). PM935, takbærende stolpe AS358: 636 agnekledd bygg (*Hordeum vulgare* Var. *Vulgare*), 24 havre (*Avena sp.*), 960 ubest. kornfrag. (*Ceralia frag.*). Utplukket 1 stk agnekledd bygg for datering. PM2677, veggstolpe AS2668/2081: 1 Havre (*Avena sp.*), 3 korn (*Ceralia*), 9 kornfragm. (*Ceralia frag.*), 2 agnekledd bygg (*Hordeum vulgare* Var. *Vulgare*). Utplukket 1 byggkorn for datering. PM3311, takbærende AS3302: 5 korn (*Ceralia*), 8 kornfrag. (*Ceralia frag.*). Utplukket ubest. kornfrag for datering. PM100055, avfallsgrop A2385: 10 havre (*Avena sp.*), 7 starr (*Carex sp.*), 184 kornfrag. (*Ceralia frag.*), 4 hasselnøttskall (*Corylus avellana*), 1 ubest. (*Indet.*), 1 soleie (*Ranunculus sp.*), 6 rug (*Secale cereale*). Utplukket 1 stk. byggkorn til datering. Restmaterial og makrofunn er magasinert.

**Boplassfunn** fra **vikingtid** fra KAUPANGVEIEN 224, av KAUPANG SØNDRE (1012/112), LARVIK K., VESTFOLD. Brønn

*Funnomstendighet:* Arkeologisk utgravning av brønn. C60182 gjelder funn og prøver fra brønnkonstruksjon. For fellesopplysninger om utgravningen, se C60180.

*LokalitetsID:* 19107.

*Funnet av:* Jessica Leigh McGraw.

*Katalogisert av:* Jessica Leigh McGraw.

- 1) **Planke** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. *Fnr:* B2. *Mål: Stl:* 85,0 cm. *Stb:* 10,5 cm. *Stt:* 3,0 cm.
- 2) **Planke** av tre av eik. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. *Fnr:* B4. *Mål: Stl:* 138,5 cm. *Stb:* 12,5 cm. *Stt:* 3,5 cm.
- 3) **Planke** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. Planke B5 og C4 kan være fra samme tre. Del av plank, i samsvar med del av plank fra C4 er dendrokronologisk datert til 805-806 e.Kr. (fellingstidspunkt). Dendrokronologisk datering noe usikker, da ytre barkring er ikke bevart. *Fnr:* B5. *Mål: Stl:* 150,5 cm. *Stb:* 13,3 cm. *Stt:* 3,8 cm.
- 4) **Planke** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. Bøyd og med delvis brudd. *Fnr:* B6. *Mål: Stl:* 156,0 cm. *Stb:* 13,7 cm. *Stt:* 4,0 cm.
- 5) To deler av samme **planke** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. Består av to deler av samme plank. Brukket under uttak fra brønnen. *Fnr:* B7. *Mål: Stl:* 98,7 cm. *Stb:* 19,0 cm. *Stt:* 4,3 cm.
- 6) **Planke** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. Uttak av dendrokronologisk prøve, hvorav en tverrbit med 7 cm tykkelse (tatt 35, 5 cm fra nærmeste ende). Analysert. Dendrokronologisk datert til 823-824 e.Kr. (fellingstidspunkt). *Fnr:* B8. *Mål: Stl:* 93,8 cm. *Stb:* 15,7 cm. *Stt:* 7,0 cm.
- 7) **Planke** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. *Fnr:* C1. *Mål: Stl:* 106,0 cm. *Stb:* 11,5 cm. *Stt:* 4,0 cm.
- 8) **Planke** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. *Fnr:* C2. *Mål: Stl:* 120,0 cm. *Stb:* 12,7 cm. *Stt:* 4,0 cm.
- 9) To deler av samme **planke** av tre av eik. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. Planken er brutt i to deler ved opptak. *Fnr:* C3. *Mål: Stl:* 170,5 cm. *Stb:* 12,1 cm. *Stt:* 3,5 cm.
- 10) **Planke** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. En del av planke er avsendt til dendrokronologisk analyse, hvorav en tverrbit med tykkelse på 7 cm (tatt 31 cm fra nærmeste ende av plank) er analysert. Dendrokronologisk datert til trolig 805 e.Kr. (fellingstidspunkt). Planke B5 og C4 kan være fra samme tre. Dendrokronologisk datering noe usikker, da ytre barkring er ikke bevart. *Fnr:* C4. *Mål: Stl:* 129,1 cm. *Stb:* 12,5 cm. *Stt:* 3,6 cm.
- 11) To deler av samme **planke** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. Planken er brutt i to deler ved uttak. *Fnr:* C5. *Mål: Stl:* 159,5 cm. *Stb:* 13,8 cm. *Stt:* 3,0 cm.
- 12) To deler av samme **plank** av tre, **eik**. Synlig splintved bevart. Verktøyspor av øks på flatene, tydelig tilformet. Planken er brutt i to deler ved uttak. *Fnr:* C6. *Mål: Stl:* 150,0 cm. *Stb:* 13,0 cm. *Stt:* 3,3 cm.



- 13) Del av **planke** av tre, **eik**. *Fnr:* 1. *Mål: Stl:* 170,2 cm. *Stb:* 21,9 cm. *Stt:* 6,0 cm.  
 14) Del av **planke** av tre, **eik**. *Fnr:* 2. *Mål: Stl:* 152,7 cm. *Stb:* 19,5 cm. *Stt:* 4,5 cm.  
 15) Del av **planke** av tre, **eik**. *Fnr:* 3. *Mål: Stl:* 150,5 cm. *Stb:* 12,5 cm. *Stt:* 3,0 cm.  
 16) Del av **planke** av tre, **eik**. *Fnr:* 4. *Mål: Stl:* 106,7 cm. *Stb:* 15,5 cm. *Stt:* 4,5 cm.  
 17) Del av **planke** av tre, **eik**. *Fnr:* 5. *Mål: Stl:* 178,5 cm. *Stb:* 14,7 cm. *Stt:* 4,2 cm.  
 18) Tre deler av to eller tre ulike **planker** av tre, hvorav en del av **eik** og to deler av ubestemt treslag. Samtlige har større gjennomhulling for plugg. To av disse kan høre sammen.  
 19) En **plugg** av tre. En bearbeidet treplugg av ubestemt treart. *Mål: Stl:* 4,5 cm. *Stb:* 2,9 cm. *Diam:* 1,7 cm.  
 20) Del av **tau** av hamp. En del av et tvunnet tau av hamp.  
 21) To fragmenter av **ubrent** dyre**bein** og et helt skinnebein fra ubest. dyr. *Vekt:* 101,2 gram.

### C60183/1-20

**Boplassfunn fra vikingtid** fra KAUPANGVEIEN 224, av KAUPANG SØNDRE (1012/112), LARVIK K., VESTFOLD.

*Funnomstendighet:* Arkeologisk utgravning. C60183 gjelder funn og prøver fra øvrige kontekster, som ikke er utskilt som unike kontekster. C60183 innbefatter funn fra diverse kulturlag, stolpehull uten system og grøfter. I hovedsak favner C-nummer strukturer i vestlige del av felt, hvor kun et mindre utvalg av strukturer ble nærmere undersøkt. For fellesopplysninger for utgravningen, se C60180.

*LokalitetsID:* 19107.

*Funnet av:* Jessica Leigh McGraw.

*Litteratur:* Callmer, J.1977: Trade beads and bead trade in Scandinavia ca. 800-1000 A. D. Acta archaeologica Lundensia. Series in 4°; 11.

*Katalogisert av:* Jessica Leigh McGraw.

- 1) Kort, ringformet **perle** av **glass** med stråleøyne omgitt av åttetallslynge av gjennomskinnelig, tilnærmet blågrønt glass. Perlen har avflatede ender og er utført i vindingsteknikk. Stråleøyne er utført med gråhvit og tilnærmet rødrosa opak glass, mens åttetallslyngen er i rødlig opak glass. Lik Callmers gruppe Bo, fig. B564. *Mål: Diam:* 1,8 cm. *Tvm:* 1,7 cm. *Vekt:* 3,9 gram. *Datering:* 700-850 e.Kr. Fra A432, grøft, *Fnr:* 1850.  
 2) Skiveformet **perle** av glass. En liten, gul, skiveformet glassrørperle. Lik Callmers gruppe Fa, fig. F030-031. *Mål: Diam:* 0,6 cm. *Tvm:* 0,3 cm. *Vekt:* 0,3 gram. *Datering:* 810/815-830/840 e.Kr. Fra: A637, dyrkningslag, R1623.  
 3) Udekorert **bukskår** av et leir**kar** av grovmagret, gråsort **keramikk**. Skåret har beige utside og sortfarget innside. *Vekt:* 27,0 gram. Fra A2212, kulturlag. *Fnr:* 2246.  
 4) Udekorert **bukskår** av et leir**kar** av grovmagret, gråsort **keramikk**. *Vekt:* 9,5 gram. Fra A2212, kulturlag, R1679.  
 5) Fragment av vev**tyngde** av grovmagret og brent **leire**. *Vekt:* 7,5 gram. Fra A432, R1680.  
 6) Fragment av vev**tyngde** av grovmagret og brent **leire**. *Vekt:* 6,0 gram. Fra A637, R1623.  
 7) Tre fragmenter av én eller flere vev**tyngder** av grovmagret og brent **leire**. *Vekt:* 81,0

gram. Fra A432, grøft, rute R1983.

8) To fragmenter av **smeltedigel** av grålig til brunlig **leire** med forglasset utside.

**Bukskår**. *Vekt*: 2,0 gram. Fra A637, dyrkningslag, rute R1623.

9) Fragment av **produksjonsavfall** av **rav**. *Vekt*: 1,5 gram. Fra A1924, kulturlag, rute R1677.

10) Del av **knivblad** av **jern**. Fra A637, dyrkningslag, rute R1623.

11) Fragment av brent **flintavfall**. *Vekt*: 0,2 gram. Fra A432, grøft, rute R1680.

12) Fragment av **flintavfall**. *Vekt*: 10,0 gram. Fra A637, dyrkningslag, rute R1622.

13) Seks fragment av **flintavfall**, hvorav samtlige ser ut til å være brent. *Vekt*: 52,0 gram. Fra A637, dyrkningslag, rute R1623.

14) Flere fragmenter av **brent bein**. *Vekt*: 8,7 gram. Fra A432, grøft, rute R1680.

15) Flere fragmenter av **brent bein**. *Vekt*: 3,1 gram. Fra A432, grøft, rute R1679.

16) Flere fragmenter av **brent bein**. *Vekt*: 4,5 gram. Fra A432, grøft, rute R1983.

17) Flere fragmenter av **brent bein**. *Vekt*: 19,0 gram. Fra A637, dyrkningslag, rute R1622.

18) Flere fragmenter av **brent bein**. *Vekt*: 26,0 gram. Fra A637, dyrkningslag, rute R1623.

19) Ett fragment av **ubrent bein**, **dyretann**. *Vekt*: 0,7 gram. Fra A432, grøft, rute R1679.

20) En **prøve, makro**. Fra A2400, PM2407. Ikke analysert.

**11.3 ANALYSERAPPORTER****11.3.1 RADIOLOGISK DATERING**

UPPSALA  
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet  
Tandemlaboratoriet

Göran Possnert

Besöksadress:  
Ångströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Rum 4143

Postadress:  
Box 529  
751 20 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 59

Telefax:  
018 – 55 57 38

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

E-post:  
[Goran.Possnert@Angstrom.uu.se](mailto:Goran.Possnert@Angstrom.uu.se)

Uppsala 2016-09-01

Jessica Leigh Mcraw/ Frode Iversen  
Kulturhistorisk museum, Arkeologisk seksjon  
Universitetet i Oslo  
Postboks 6762, S:t Olavs plass  
NO-0130 Oslo  
Norge

**Resultat av  $^{14}\text{C}$  datering av hasselnötsskal och makrofossiler från Kaupangveien 224, Kaupang Søndre 1012/112, Larvik kommune, Vestfold, Norge.**

Förbehandling av träkol och liknande material:

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

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

Förbehandling av makrofossiler:

1. 1 % HCl tillsätts (10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
2. 0.5 % NaOH tillsätts (1 timme  $60^\circ\text{C}$ ). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av  $^{14}\text{C}$ -innehållet förbränns det intorkade materialet, surgjort till pH 4, till  $\text{CO}_2$ -gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

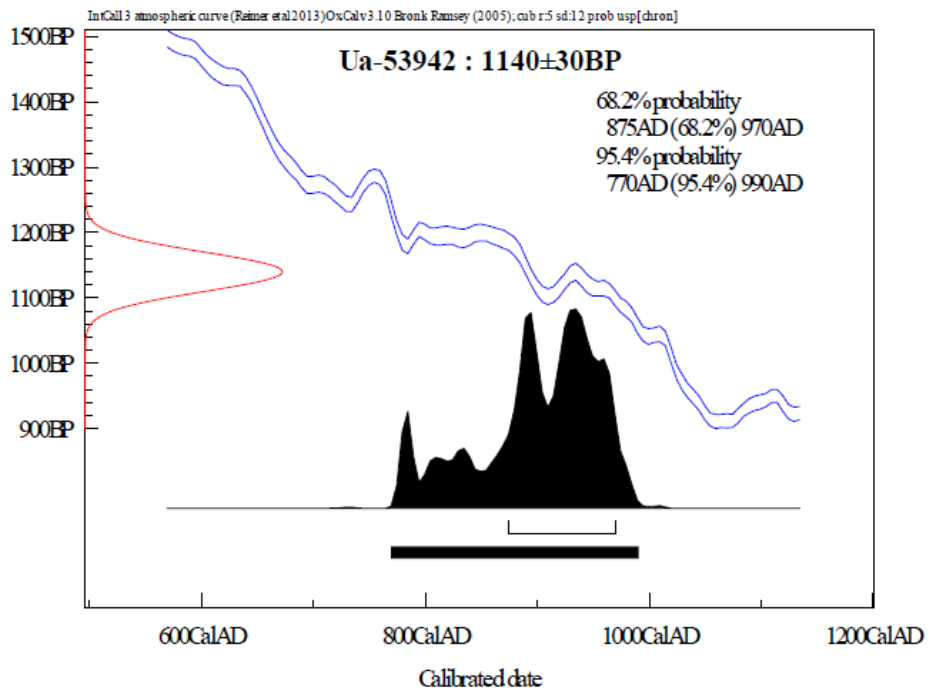
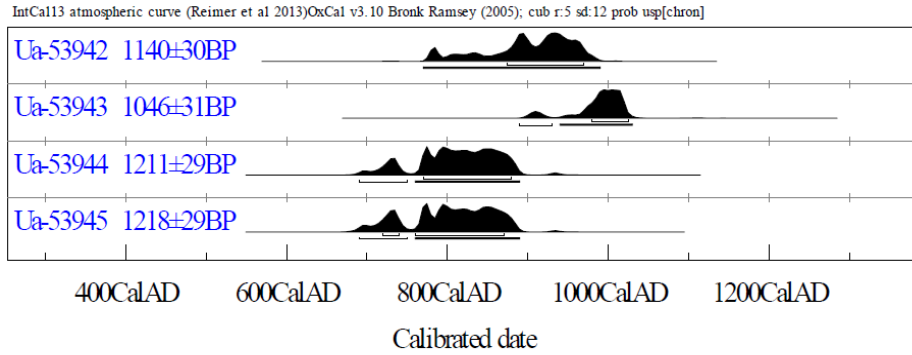
**RESULTAT**

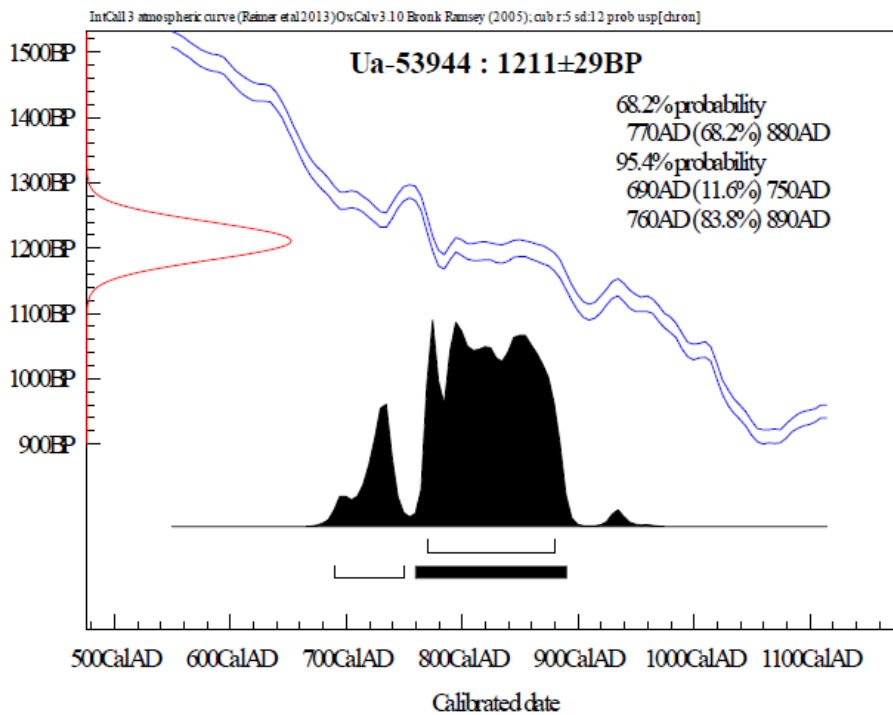
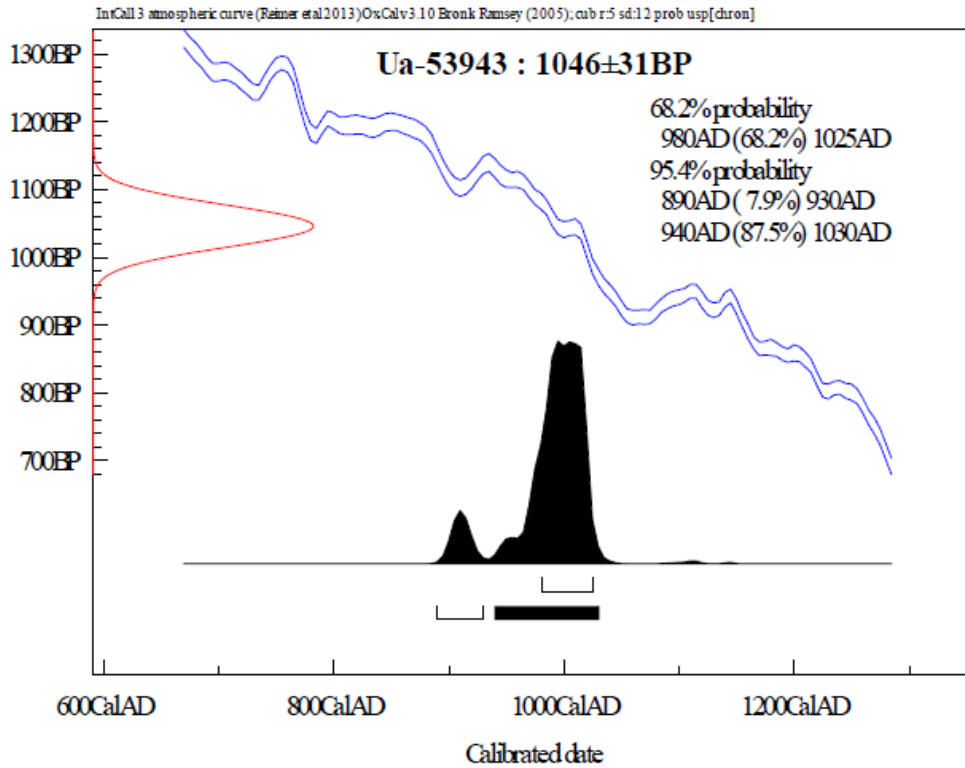
Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	$^{14}\text{C}$ age BP
Ua-53942	P100068, A2260	-24,6	1 140 ± 30
Ua-53943	P100070, A3112	-23,9	1 046 ± 31
Ua-53944	P1806, A1772	-25,6	1 211 ± 29
Ua-53945	P2611, A1281	-25,2	1 218 ± 29

Med vänlig hälsning

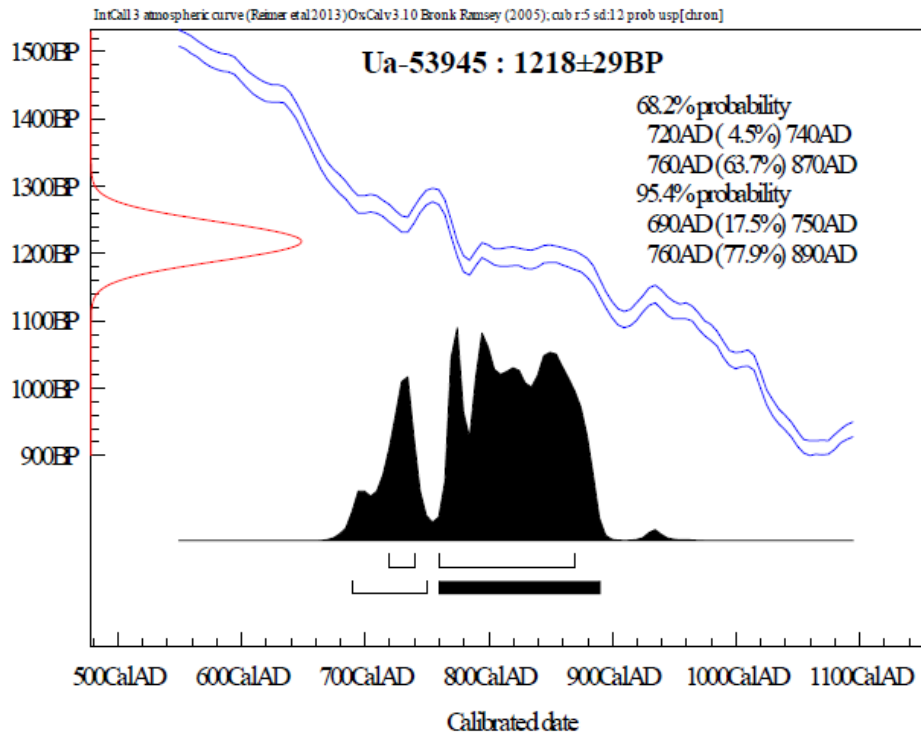
Göran Possnert/ Elisabet Pettersson











## 11.3.2 DENDROKRONOLOGI

## Dendrochronological analysis of timbers from a well at Kaupang, Norway.

Aoife Daly, Ph.d.

Dendro.dk report 25 : 2016

Commissioned by Axel Mjærum and Jessica Leigh McGraw, Kulturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo.

Three samples from timbers found in a well at Kaupang, Norway were submitted for dendrochronological analysis in March 2016. All samples are of *Quercus sp.*, oak.

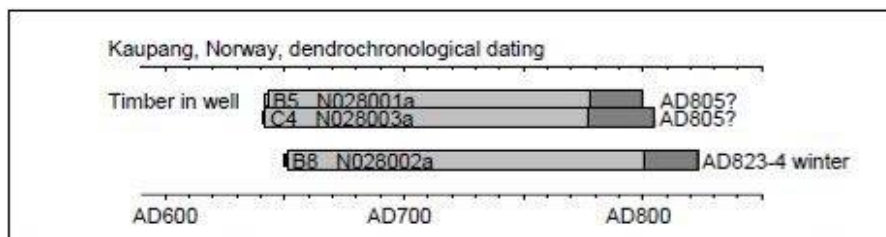


Fig. 1. Kaupang, Norway. Diagram showing the chronological position of the tree-ring curves from the timbers from the well.

All three timbers have sapwood preserved. On one sample bark edge could be confidently identified. On the other two bark edge could not be confirmed with confidence due to a less well preserved sample edge.

The tree-ring curves from two samples (B5 & C4) give a very high correlation ( $t = 12.89$ ) (table 1) and comparison of the tree-ring curves visually allow the suggestion that the two samples might come from the same tree. These two tree-ring curves are averaged to one (tree 1, N028st01) to represent that tree. Tree 1 has 164 preserved tree-rings including 24 sapwood rings and covers the period AD 642-805. If the outermost preserved ring on sample C4 is the last ring the tree formed before being felled, then tree 1 was felled in AD 805 or 806 (fig. 1). If this was not the last ring formed, as the sample has 24 sapwood rings, this tree was probably felled shortly after AD 805-6.

Sample B8 contains 173 tree-rings, of which 22 are sapwood rings. Bark edge could be confidently identified on the sample. The bark ring was fully formed, which means that the tree from which the sample comes was felled in the winter. The tree-ring curve from the sample covers the period AD 651-823. The tree was felled in the winter AD 823-4 (fig. 1).

The dendrochronological dating results suggest that the timbers from the well are from two felling events, one in AD 805 or shortly after and another in winter AD 823-4.



			N028003a	N028001a	N028002a
Average N028M001	Same tree N028a01	N028003a	*	12,89	5,87
		N028001a	12,89	*	7,04
		N028002a	5,87	7,04	*

Table 1. Kaupang, Norway. Result of the correlation between the tree-ring curves from the three samples with each other. The grey tone highlights the high  $t$ -values.

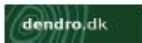
To estimate the felling date of the trees in the well a sapwood statistic for Norway is used. Oaks here have, on average, 15 (-8 +6) sapwood years (Christensen & Havemann 1998). For measuring and for the analysis and the calculation of the  $t$ -value ("t-test"), "DENDRO" (Tyers, 1997) and "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973) are used. In the analysis master and site chronologies for Northern Europe are employed.

Filenames	-	-	N028M001	
-	start	dates	AD642	
-	dates	end	AD823	
KAUPANG	AD518	AD862	13,69	Kaupang (Bonde 2007 p282)
oslo fjord	AD536	AD967	10,85	oslo fjord 33 timbers (Daly unpubl)
Z0382M01	AD548	AD895	10,20	Gokstad inventar big group 23 timbers (Daly 2011b)
Z0371M01	AD536	AD833	9,48	oseberg gravkammer 9 timbers (Daly unpubl)
Z038M001	AD548	AD888	9,42	gokstad ship etc 11 timbers (Daly unpubl)
indbrudslag all	AD550	AD945	8,92	Norske vikingeskibsgrav indbrudslag all burials 18 timbers (Daly 2011a)
NM000002	AD537	AD891	8,53	Oslo Fjord (Bonde & Christensen 1993)
indbrudslag gr1	AD550	AD925	8,51	indbrudslag early 8 timbers (Daly 2011a)
N047M002	AD537	AD833	8,10	Oseberg burial chamber (Bonde & Christensen 1993)
indbrudslag gr3	AD609	AD925	7,43	indbrudslag gr3 6 timbers (Daly 2011a)
Z038ship15	AD578	AD876	7,26	Gokstad Ship 8 timbers (Daly forthcoming)
N0462M01	AD548	AD892	6,18	Gokstad seng 3 trees (Bonde & Christensen 1993)
N0460M01	AD564	AD886	5,93	Gokstad gravk. 3 trees (Bonde & Christensen 1993)
N054M001	AD666	AD967	5,83	Klåstad middelkurve (Eriksen 1993)
Z055M001 tume	AD716	AD889	5,54	Tume ship 7 timbers (Daly unpubl)
00695M01	AD674	AD997	5,46	Roskilde vrug 6 (Bonde 1997)
9M456781	109BC	AD1986	4,46	Jylland Fyn (Nationalmuseet)

Table 2. Kaupang, Norway. Result of the correlation between the average curve from the three samples (two trees) and diverse Northern European site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high  $t$ -values.

The tree-ring curves from tree 1 (samples B5 & C4) and sample B8 achieve a correlation of  $t = 7.03$  between each other at their dated position. An average of the two curves has been calculated (N028M001) which covers the period AD 642-823. The correlation between this average curve and a range of site and master chronologies for Northern Europe is shown in table 2. The highest correlation is achieved with a chronology for Kaupang itself (Bonde 2007) and with a range of additional tree-ring datasets for the Oslo fjord region (Daly 2010; Daly unpubl.;





dendro.dk report 25 : 2016  
8th May 2016

3

Bonde & Christensen 1993). The results suggest that the two trees analysed from the well at Kaupang grew locally.

#### Literature

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Bonde, N., 1997. Præliminær dendrokronologisk undersøgelse af seks skibsvrag fra Roskildes gamle havneområde. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport 1997.15*, Copenhagen.
- Bonde, N., 2007. Dendrochronological dates from Kaupang. In: Dagfinn Skre (ed.), *Kaupang in Skiringssal, Kaupang excavation project publication series volume 1*. Aarhus University Press, 273-282.
- Bonde, N. & Christensen, A.E., 1993. Dendrochronological dating of the Viking Age ship burials at Oseberg, Gokstad and Tune, Norway. *Antiquity* 67 (256): 575-583.
- Christensen, K. & Havemann, K. 1998. Dendrochronology of oak (*Quercus sp.*) in Norway. *AmStVaria* 32, Stavanger, 59-60.
- Daly, A., 2011a. De Norske Vikingeskibsgrave, indbrudslag. *dendro.dk rapport 6* : 2011, Copenhagen.
- Daly, A., 2011b. De Norske Vikingeskibsgrave, Gokstad. *dendro.dk rapport 9* : 2011, Copenhagen.
- Eriksen, O.H., 1993. Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag fra Klåstad, Norge. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport 1993.1*, Copenhagen.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report 340*, Sheffield.

#### Catalogue

Filename	sample title and number	ring:	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave. ring width mm	Interpretation / felling
N028001a	Kaupang broed A2015/212 B5 QUSP	158	AD643	AD800	G	22	?	R	N	0,78	AD803?
N028002a	Kaupang broed A2015/212 B8 QUSP	173	AD651	AD823	G	22	W	O	N	0,85	AD823-4 winter
N028003a	Kaupang broed A2015/212 C4 QUSP	164	AD642	AD805	G	28	?	O	N	0,73	AD803?
N028st01	Kaupang broed same tree A2015/212 B5 C4	164	AD642	AD805	G	28	?	R	N	0,75	AD803?
N028M001	Kaupang broed A2015/212 3 timbers [Daly 2016]	182	AD642	AD823						0,79	
Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion. Pith: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 - 10 rings, G = greater than 10 rings.											
Aoife Daly, Ph.D.			8th May 2016								

#### When quoting these results please add the following:

in publication bibliography/literature lists:	Daly, Aoife, 2016 Dendrochronological analysis of timbers from a well at Kaupang, Norway. <i>dendro.dk report 2016.25</i> , Copenhagen.
In blogs and social media:	<i>dendro.dk report 2016.25</i>

AOIFE DALY, Ph.d.



11.3.3 MAKROFOSSILPRØVER

# MILJÖARKEOLOGISKA LABORATORIET

RAPPORT nr. 2016-025



Makrofossilanalys av 9 prover  
från Kaupangveien 224, Larvik  
kommun, Vestfold Fylke.  
**Teknisk rapport**

Sofi Östman

INSTITUTIONEN FÖR IDÉ- OCH SAMHÄLLSSTUDIER





# Makrofossilanalys av 9 prøver från Kaupangveien 224, Larvik kommun, Vestfold Fylke. Teknisk rapport

Enligt ingånget ramavtal med Kulturhistorisk museum,  
Universitetet i Oslo

Prosjektnummer: 220257

Saksnummer: 2014/6350

Beställningsnummer: E16205074

*Sofi Östman, Miljöarkeologiska laboratoriet, Umeå universitet, Umeå*

## Provinformation

Analysen gäller: 9 prøver från Kaupangveien 224

Beställda analyser: makrofossilanalys av floterade prøver inkl. screening

Koordinater: UTM Sone 33. Øst 218922 Nord 6553940

Specifika frågeställningar/platsinformation:

Handelsplassen Kaupang i Vestfold dateres til 800- og 900-tallet står i en særstilling i vikingtidforskningen i Norge. Det har blitt foretatt flere arkeologiske utgravninger her, både innenfor grensene til selve handelsområdet og på de omkringliggende gravfeltene. Tidligere undersøkelser har gitt innsikt i mange sider ved den utstrakte og mangfoldige handels- og håndverksaktiviteten som har foregått. Det kan konkluderes med at det er klare likhetstrekk mellom Kaupang og andre vikingtidsbyer som Birka, Hedeby, Dublin og York.

Det er tidligere foretatt makrofossilanalyser i forbindelse med undersøkelsene. Disse er publisert av Barrett et al. i 2007 (s. 283-319, se <http://urn.nb.no/URN:NBN:no-48416>)

I 2015 ble det gjennomført en undersøkelse av et areal på om lag 165 m<sup>2</sup> i sørvestdelen av den tidligere handelsplassen (se <http://norark.no/undersokelse/pa-sporet-av-finsmeden-del-1-en-foljetong-i-minst-tre-deler-om-en-utgravning-pa-kaupang>). Her ble det funnet spor etter et stolpehus ved et veiløp/parsell. Stolpebygningen var avgrenset av en suboval grøft, som kan være en vegggrøft. Sentralt innenfor huset var et sirkulært ildsted (A1281). Rett ved kanten av denne, ble det utgravd en mindre avfallsgrop (A2385) med store mengder brent bein og korn. Denne skar parsell/veiløpet. Umiddelbart vest for huset, ble det undersøkt et finsmedverksted med en leirfôret åttetallsformet esse. I tilknytning til denne, lå en større og avlang avfallsgrop (A225) som inneholdt nær kun støpeavfall.

Information tagen från beställningsformulär.



## Provbehandling

Proverna är fältfloterade i saltvatten i 0,1 mm såll och torkade vid ankomst. De genomsöks samt artbestäms under stereolupp med hjälp av referenslitteratur och laboratoriets referenssamling. Enbart förkolnat material tillvaratas och analyseras arkeobotaniskt. Mängden träkol uppskattas efter en tregradig skala (XXX) där X innebär obefintligt/ytterst lite träkol och XXX innebär att hela provet/mer än ca 75% består av träkol. Fullständig makrofossilanalys och utplock av daterbart material utförs av Sofi Östman.

## Resultat

Som väntat innehöll proverna rikligt med sädeskorn, framförallt representerat av skalkorn/agnekledd bygg men även andra grödor som havre och råg. Många av sädeskornen gick inte att bestämma då materialet var så pass fragmenterat och skadat, vilket även bidragit till en del osäkra bestämningar (Cf.). Vid bestämning av det odlade materialet uppmärksammades storleken på sädeskornen som är ovanligt stora i jämförelse med vad som brukligt hittas.

Artsammansättningen speglar ett material inte ovanligt för denna period. Skalkornet har slagit igenom och börjat ersätta det nakna kornet. Närvaron av havre och råg är inte lika stor men representerar ändå närvaron av andra grödor som närvarade i denna miljö.

Förutom odlade grödor finns även en del tillhörande åkerogräs närvarande i materialet, såsom exempelvis målla och pilört samt andra arter som starr, måra och smörblomma. Annat arkeobotaniskt material utgörs av hasselnötskal och en enbärskärna. En del brända ben och obrända fiskben har även plockats ut.

För prov 16\_043\_001/A358/PM 935 i hus 1 har ¼ av cerealiamaterialet räknats och bestämts pga tidsbrist. Resultatet har sedan multiplicerats med 4 för att uppnå ett snittvärde av hur mycket material som fanns i provet. I provet uppskattades ett ca värde på antal havre i relation till övriga skalkorn. Totalt räknades 165 sädeskorn varav ca 6 st var havre och 240 cerealiafragment.

Daterbart material är utplockat från samtliga prover.

### Hus 1

I hus 1 är prover från fyra stolphål och en härd analyserade, totalt fem prover. I både stolphålen och härden förekommer sädeskorn, men det är A358 och A1772 som innehåller absolut mest.

Efter att ha multiplicerat de räknade sädeskornen i A358 med 4 blev slutresultatet 660 sädeskorn varav ca 24 utgjordes av havre och resterande skalkorn. Samma uträkning gav 960 fragment. I A1772 kunde 120 st bestämmas till skalkorn medan 161 st var så pass fragmenterade att det inte gick att bestämma dem. Till detta hör även två möjliga havre, vilket sammanlagt blir 283 sädeskorn i ett och samma stolphål, tillsammans med enstaka ogräsfröer och ett hasselnötskal.

Det rika innehållet i dessa två närliggande (se kartbild bifogad nedan) stolphål visar att denna del av huset möjligtvis fungerat som yta för förvaring av cerealia. Med en närliggande värmekälla som hjälper till att hålla torrt stärks tolkningen ytterligare. I dessa prover noterades också att sädeskornen var något större än de som vanligtvis hittas i liknande kontexter. Den genomsnittliga storleken på sädeskornen var mellan 5-8 mm i längd och 3-4 mm i bredd, märkbart större än vad som brukar hittas.

Med tanke på att detta är en plats framförallt kopplad till handel är det inte omöjligt att detta representerar ett material avsett för just det ändamålet, dvs. att det här förvarats grödor för försäljning eller inköp. En annan teori är att detta är lokalt material sparad för utsäde.

De två andra stolphålen innehöll också sädeskorn men så pass lite att det kan räknas som störningar från omgivningen snarare än kopplat till en specifik aktivitet. Dessa sädeskorn var också betydligt mindre, 3-5 mm långa. I anläggningarna hittades även brända ben, något som även kan ses som bakgrundsbrus från de omgivande aktiviteterna i huset och kring den närliggande eldplatsen, en anläggning som inte heller ger ett så stort material men kan avspegla lite av den aktivitet som skett i närmiljön.

#### Finsmedverksted

I verkstadsanläggningen och i anslutning till denna är det analyserat tre prover, en avfallsgrop, botten av en ässja samt lager i underkant av verkstadsbyggnaden. Det arkeobotaniska materialet från dessa anläggningar är i jämförelse med hus 1 magert och utgörs med stor sannolikhet av sådant som representerar bakgrundsbrus av den aktivitet som ägt rum i området. Detta är i sig inte speciellt förvånande då vi kanske inte kan förvänta oss hushållsmaterial i en verkstad som gärna ska hållas ren från sådant material.

Ett fåtal sädeskorn kunde hittas i avfallsgropen och lagret under verkstadsbyggnaden (A3234) men inget som går att basera några omfattande slutsatser kring. I avfallsgropen kunde däremot en del fiskben och brända ben påträffas. I A3234 hittades två bitar av obränt ben.

#### Avfallsgrop (A2385)

Ett prov är analyserat från en avfallsgrop placerad alldeles intill väggränsen i den nord-östra delen av huset, inte långt från A1772, innehållande mycket sädeskorn, framförallt skalkorn/agnekledd bygg men även en hel del fragment som inte gick att bestämma samt en del havre och råg. Totalt 308 sädeskorn. Förutom dessa grödor kom det fram fyra bitar av brända ben, frö av smörblomma och några starmötter.

Det intressanta med sädeskornen i denna grop är att en del av dem är groddade, dock inte i så pass stor mängd att det går att diskutera ex. ölbrygging eller annan verksamhet. Dess placering är inte alls långt bort från de två stolphål inne i huset som också innehåller stora mängder sädeskorn. Det är bara en vägg emellan. Jämför vi materialet i denna grop med materialet i de två stolphålen är innehållet i gropen mer fragmenterat och något "fulare" än det som finnes inne i huset. Däremot är sädeskornen lika stora.

Möjligtvis representerar detta material sådant som sopats upp och kastats ut och inte passar sig för handel, något som även närvaron av ben och starr (som växer i våta miljöer men även kan representera strån som plockats in) indikerar.

## Slutsatser

Sammanfattningsvis kan vi se att materialet i proverna inifrån hus 1 tydligt pekar på någon typ av förvaring av skalkorn i den nord-östra delen av huset, medan den södra delen är lite mer svårtolkad med ett magrare material. Sädeskornen utgörs av framförallt stora skalkorn som möjligtvis förvarats här i samband med handel eller för lokalt bruk i form av utsäde.

Materialet i avfallsgropen utanför huset liknar det i de välfyllda stolphålen, dvs stora skalkorn, men är blandat med avfallsmaterial, något som indikerar att den anläggningen innehåller sådant som sopats ut från huset.

Proverna från finsmedverkstaden var ganska magert vilket inte är förvånande då en sådan anläggning brukligt bör hållas ren från hushållsavfall och material som annars samlas i stolphål och härdar.

Tabell 1. Provinformation

MAL nr	P. nr	Anläggning	Anl. Typ	Volym före	Volym efter	Prov info från fält
16_043_001	PM935	Stolpehull (A358)	Hus I	3,5	20 ml	Store mengder korn
16_043_002	PM1806	Stolpehull (A1772)	Hus I (utposning av veggroft)	3,2	25 ml	En del korn
16_043_003	PM2200	Avfallsgrop (A225)	Avfallsgrop til finsmedverkstedet	4,6	15 ml	Noen få korn (og frag. av hasselnøttskall)
16_043_004	PM2611	Ildsted (A1281)	Hus I	2,8	15 ml	Noen få korn
16_043_005	PM2677	Stolpehull (A2081/2668)	Hus I (utposning av veggroft)	3,1	10 ml	En del korn
16_043_006	PM100055	Avfallsgrop med brent bein og korn (A2385)	Skjærer parsell/veiløp under A1390	6,1	25 ml	Store mengder korn
16_043_007	PM100050	Lag i underkant av verkstedsbygning (A3234) (under sandlag A3200)	Finsmedverksted	3,1	5 ml	Ingen synlige makrofossiler
16_043_008	PM3108	Dypeste grop av essa (A3097)	Finsmedverksted	3,2	25 ml	Mulig korn
16_043_009	PM3311	Stolpehull (A3302)	Hus I	4,1	75 ml	Korn

Tabell 2. Artlista

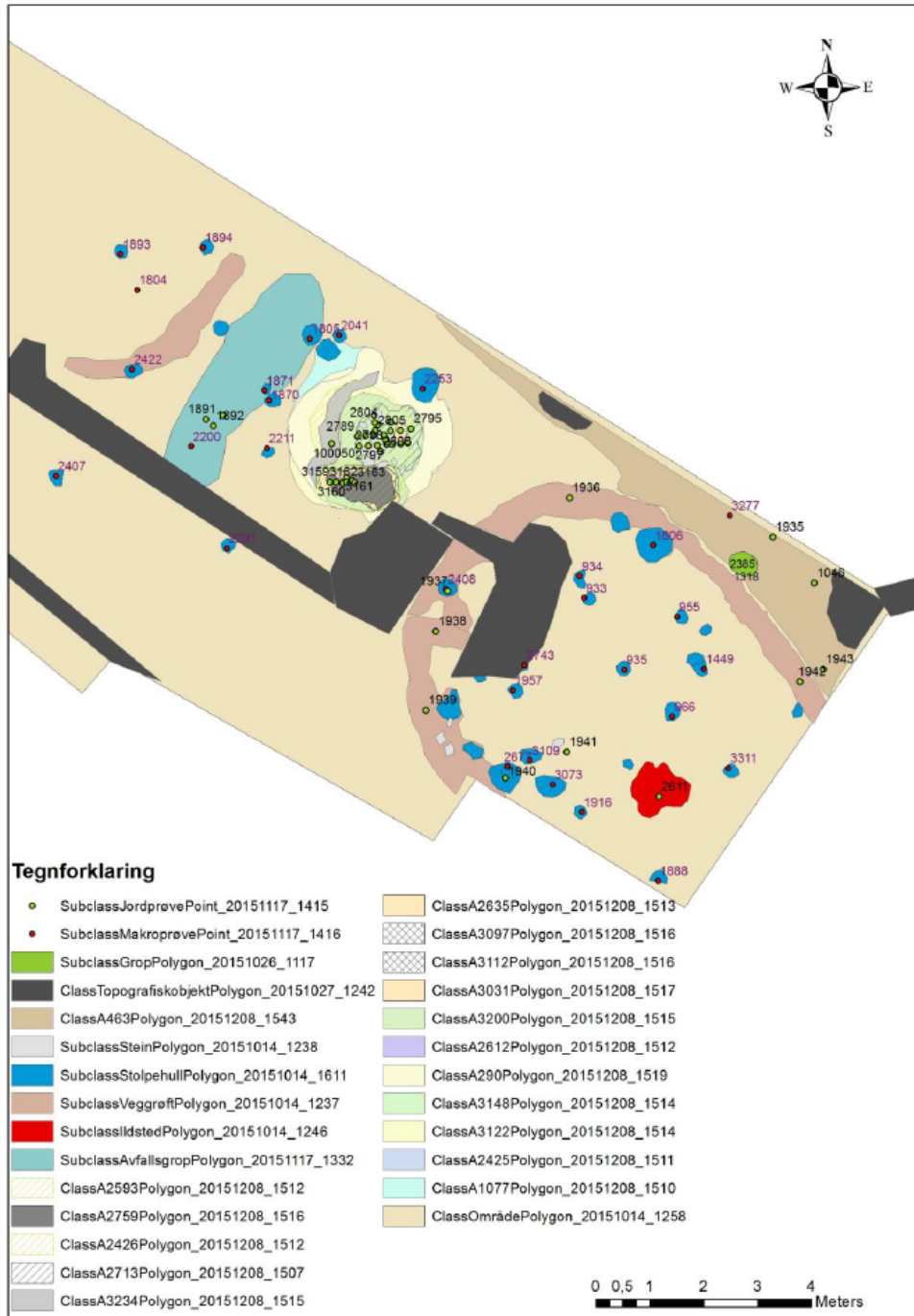
Vetenskapligt namn	Svenska	Norska	16_043_001	16_043_002	16_043_003	16_043_004	16_043_005	16_043_006	16_043_007	16_043_008	16_043_009
<i>Avena</i> sp.	Havre	Havre	24				1	10	1		
<i>Carex</i> sp.	Starr	Starr		1				7			
Cerealia	Sädeskorn	Korn					3				5
Cerealia fragmenta	Sädeskornsfragment	Kornfragment	960	161			9	184			8
cf. <i>Avena</i>	Sannolik havre	Mulig havre		2							
cf. <i>Galium</i>	Sannolik måra	mulig mure				1					
<i>Chenopodium</i> sp.	Målla	Melde		2	2						
<i>Corylus avellana</i>	Hasselnötskal	Hassel		1		2		4	1		
<i>Galium</i> sp.	Måra	Mure		2							
<i>Hordeum vulgare</i>	Korn	Bygg			2	3					
<i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i>	Skalkorn	Agnekledd bygg	636	120			2	108			
Indet.	Obestämbar				3			1	1		
<i>Juniperus communis</i>	En	Ein								1	
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Pilört	Raudt hønsegras		1							
Poaceae	Gräs	Gras								½	
<i>Ranunculus</i> sp.	Smörblommor	Soleie						1			
<i>Rumex</i> sp.	Skräppor			1							
<i>Secale cereale</i>	Råg	Rug						6			

Tabell 3. Utplockat for <sup>14</sup>C

MAL nr	P. nr	Material	Vikt
16_043_001	PM935	<i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i> / Skalkorn	15,5 mg
16_043_002	PM1806	<i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i> / Skalkorn	18,6 mg
16_043_003	PM2200	<i>Hordeum vulgare</i> /Korn	7,7 mg
16_043_004	PM2611	<i>Hordeum vulgare</i> /Korn	11,4 mg
16_043_005	PM2677	<i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i> / Skalkorn	9,7 mg
16_043_006	PM100055	<i>Hordeum vulgare</i> Var. <i>Vulgare</i> / Skalkorn	14,5
16_043_007	PM100050	<i>Avena</i> sp./Havre	4 mg
16_043_008	PM3108	<i>Juniperus communis</i> /En	2 mg



16\_043\_009 | PM3311 | Cerealia indet | 14,5 mg



Karta över prover och område, gjord av Kulturhistorisk museum, Oslo



## **MAL**

Miljöarkeologiska laboratoriet

Umeå universitet

901 87 UMEÅ

<http://www.idesam.umu.se/mal/>

[mal@umu.se](mailto:mal@umu.se)

## **Pollenlaboratoriet i Umeå AB**

Sågställarvägen 2A

907 42 Umeå

Telefon: 070-66 15 101

[pollenlaboratoriet@ume.se](mailto:pollenlaboratoriet@ume.se)

## 11.3.4 MIKROMORFOLOGI

***Kaupang 2015 (Kaupangveien 224), Vestfold, Norway: soil micromorphology, chemistry and magnetic susceptibility studies***

by

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

and

**Johan Linderholm and Samuel Eriksson** Environmental Archaeology Laboratory (MAL), University of Umeå, S-90187 Umeå, SWEDEN.(Report for *Cultural History Museum, University of Oslo*, March 2016)*Extended Summary*

This small study (5 thin sections, 7 bulk samples) including an SEM/EDS analyses of metal working pit fill sample M3279A, follows up the larger soil micromorphological investigation of the main site by Milek and French (Milek and French, 2007). Consistent with their report, this new study found fine and coarse sediments consistent with their identification of beach sands and gravels over loamy marine deposits. They also noted the suggested presence of iron-phosphate staining and non-metallurgical slags.

Of special note in this current report is: the use of marine 'clay' for construction, layered fills that suggest seasonality, contemporary frost action, high concentrations of phosphate and enhanced magnetic susceptibility levels consistent with a settlement carrying out metal-working (iron slag and non-ferrous metals detected) and producing domestic floor sweepings, and humic and organic phosphate data implying of the presence of stock/stabling at the site.

The 2015 excavation analyses found that the supposed roof ditch contains no obvious building/roof debris. On the other hand, Layer 1 is characterised by coarse deposits presumably derived from the beach sediments into which it was cut, and concentrations of charcoal-rich anthropogenic material hearth debris (charcoal, burnt sands and gravel, burnt and strongly burnt bone), consistent with a strongly enriched P content and enhanced magnetic susceptibility. Trace amounts of iron(?) fragments may derive from artisan activity or cooking implement use (and possible 'pot-lidding' due to drastic temperature changes). Likely layering of coarse and more sterile sands and gravels with more humic bioworked charcoal-rich deposits, may reflect seasonal activity/erosion locally (weak horizontal winter ice fissuring?). The parcel ditch also contains evidence of background domestic occupation in Layer 4 (minor amounts of latrine and burnt kitchen waste), mixed with sands and gravels. Nevertheless, Layer 4 is strongly enriched in organic matter and phosphate; the last is mainly organic in character implying the presence of dung presumably from stock within the settlement and the presence of byre waste (Macphail et al., 2004; Viklund et al., 2013). Lower fills are also phosphate-rich but with a much lower proportion of organic phosphate. Layer 3, on the other hand received a dump of apparent 'building clay' from the nearby house(?), and this clay loam had become frost-worked into granules before dumping. This fine material was then also frost-worked *in situ*. Above (Layer 2), the coarse fill also includes charcoal-rich fire installation (hearth) debris, including burnt mineral material- some possibly showing heat alteration, consistent with enhanced magnetic susceptibility. Layer 1 is similar

and in addition an iron fragment supports the contention that iron utensils/vessels were used. No fine silting was found that could suggest inundation or flooding of this parcel ditch, which was noted at some examples at Heimdaljordet. Instead, diffuse layering of gravelly fills and anthropogenic deposits more likely indicate seasonal (summer) occupation and winter ditch 'silting' – horizontal fissuring in the fills also testifying to frost activity. The lower fill of the supposed metal-working pit shows no layering and may be backfill, and also includes latrine waste and associated small phosphate concentration. The upper deposits are very steeply sloping sands and gravels with coarse marine clay loam clasts, coarse charcoal, and debris indicative of furnaces. For example, fuel ash waste, various siliceous slags and iron slag (possible fayalite – iron silicate) were identified. SEM/EDS confirmed that iron slag is present (66.9% FeO), vesicular slag can record high amounts of iron, and small quantities of heavy metals – copper (max 4.43% Cu), lead (max 3.25% Pb) – and a trace of zinc (0.77% Zn); copper can also be found in ash residues and charcoal (max 6.47% Cu). More strongly siliceous glassy slags occur, and these are more likely derived from plant material – including stem pseudomorphs of monocotyledonous plants (95.0% SiO<sub>2</sub>). In addition to iron working, non-ferrous metals may be indicative of alloy use, with plant debris and a trace amount of Zn possibly hinting at the use of fluxes made from marine plants in soldering for example; non-ferrous metal working was also recorded at several hearth installations at early medieval Oslo along the Follobanen route (Macphail, 2016). All this burnt material from industrial processes strongest magnetic susceptibility enhancement at this feature at Kaupang (MS = 132  $\chi_{lf}$  10<sup>-8</sup> m<sup>3</sup> kg<sup>-1</sup>) (cf. 'industrial zone' at Avaldsnes; Macphail and Linderholm, Submitted). Fuel waste is also recorded by 14.2% LOI. Small amounts of burnt and coprolitic bone, and ash, all contributed to the highest concentration of phosphate in this area of Kaupang (~670 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g).

### Introduction

Three soil monoliths from Kaupang 2015 (Kaupangveien 224), Vestfold, Norway were received from Jessica Leigh McGraw (Cultural History Museum, University of Oslo) in the autumn of 2015. The samples were from three settlement contexts in an excavation extending the already well-studied Viking town of Kaupang (Milek and French, 2007; Skre, 2007). Samples were assessed and studied according established methods (see below). The samples underwent a combined soil micromorphology, bulk chemical and magnetic susceptibility study ('five parameter analysis'), employing subsamples taken from monoliths at the institute of Archaeology, UCL (Tables 1-2).

### Samples and methods

*Bulk soil chemical and physical properties:* A five parameter analysis routine was applied throughout the study (7 bulk samples analysed). It has been developed and adapted for soil prospection and bulk analysis of occupation soils and features. Analysed parameters comprise organic matter (loss on ignition [LOI], Carter 1993), two fractions of phosphate (inorganic [Cit-P], and sum of organic and inorganic [Cit-POI])(Engelmark & Linderholm 1996, Linderholm 2007) and magnetic susceptibility (MS- $\chi_{lf}$ ) and MS550 (Clark 2000, Linderholm



2007, Engelmark & Linderholm 2008). These analyses provide information on various aspects concerning: phosphate, iron and other magnetic components and total organic matter in soils and sediments, and its relationship to phosphate. (Further details can be found in (Viklund et al., 2013).

#### *Soil micromorphology*

The undisturbed monolith samples (Tables 2 and 4) were subsampled for the processing of five thin sections. 5 thin section samples were impregnated with a clear polyester resin-acetone mixture, then topped up with resin, ahead of curing and slabbing for 75x50 mm-size thin section manufacture by Spectrum Petrographics, Vancouver, Washington, USA (Goldberg and Macphail, 2006; Murphy, 1986) (e.g. Figs 1 and 6). Thin sections were further polished with 1,000 grit papers and analysed using a petrological microscope under plane polarised light (PPL), crossed polarised light (XPL), oblique incident light (OIL) and using fluorescence microscopy (blue light – BL), at magnifications ranging from x1 to x200/400. Selected micro-inclusions also underwent a microchemical study (SEM/EDS – Energy Dispersive X-Ray Spectrometry; (Weiner, 2010) (Table 3). Thin sections were described, ascribed soil microfabric types (MFTs) and microfacies types (MFTs) (see Tables 2 and 4), and counted according to established methods (Bullock et al., 1985; Courty, 2001; Courty et al., 1989; Macphail and Cruise, 2001; Stoops, 2003; Stoops et al., 2010).

## **Results**

#### *Bulk soil chemical and physical properties*

The highest levels of measured organic matter (12.9-14.2% LOI), include much charred organic matter in the upper parts of pit fill (3279A: L4) and parcel ditch (3280: L1), in comparison to the fill of subsoil material in the pit fill (0.7% LOI; 3279B: L8) (Table 1). There are magnetic susceptibility proxy measurements of iron content and iron staining, especially in the upper part of the pit fill ( $MS_{550} = 300 \chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$ ; 3279A: L4). This context also records the highest magnetic susceptibility enhancement consistent with the concentrated presence of burnt mineral material ( $MS = 132 \chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$ ). Burnt material in the wall ditch (3282: L1;  $MS = 74 \chi_{lf} 10^{-8} m^3 kg^{-1}$ ) is also recorded. All contexts are moderately strongly to strongly phosphate-enriched ( $\sim 410-670 P_2O_5/100 g$ ), including the lower part of the minerogenic pit fill ( $\sim 180 P_2O_5/100 g$ ). Phosphate is generally mainly inorganic except for Layer 1 in the parcel ditch (PQuota=2.72).



*Soil micromorphology*

Soil micromorphology results are presented in Tables 2-4, illustrated in Figs 1-34, and supported by material on the accompanying CD-Rom. 20 characteristics were identified and counted from the 9 layers in the 5 thin sections analysed.

*Possible Roof ditch – Sample 3282*

*Layer 4 (M3282):* This is heterogeneous with a very dominant charcoal-rich fine fabric within poorly sorted sands and gravels (max 4mm), and which occur as possible diffuse layers (Fig 1). There is a trace of weak root iron-staining, abundant broad (very broad) many thin burrows, and occasional very thin charcoal-rich excrements.

Sand and gravel infills of roof ditch, originating from superficial beach cover, into which ditch was cut. It is possible that possible layering may reflect winter erosion phases. Background occupation within the structure/locally is reflected by a moderate concentration of fine charcoal and trace of fine burnt bone – but much of this material may have been burrowed down profile from layer 1, above.

*Layer 1 (M3282):* Sands and gravels with homogeneous fine charcoal-rich fine fabric with dominant soil containing high amounts of charred and uncharred amorphous organic matter. It is massive, with diffuse 5-10mm thick layering of charcoal-rich and sterile sands and gravels (0-15mm), and possible weak horizontal fissuring of fine fabric layers (Fig 1). There are dominant fine and medium gravel (10mm max), very abundant fine to coarse charcoal (max 4.5mm; 10mm-size fragmented example), occasional probable burnt rock fragments and other mineral inclusions (e.g. 3.5mm size marine sediment clast), burnt bone, including calcined examples (max 4.5mm), rare sometimes partially ferruginised roots, and possible iron fragments including 2.5mm-long splinter (Figs 2-5). The unit is characterised by rare iron staining of root remains and around possible iron splinter, with possible trace of iron-phosphate staining of fine fabric, abundant broad and many thin burrows, occasional very thin charcoal-rich and thin aggregated organo-mineral excrements, and there is a diffuse burrow-mixed boundary to Layer 4.

This upper fill includes no obvious earth-based wall/roof building material (cf. roof ditch at Jarlsberg, Vestfold; Viklund et al., 2013)). Instead, the fill is hearth debris-dominated (charcoal, burnt sands and gravel, burnt and strongly burnt bone), consistent with a strongly enriched P content and enhanced magnetic susceptibility (Table 1). A trace amount

of iron(?) fragments may derive from artisan activity or cooking implement use (possible 'pot-lidding' due to drastic temperature changes). Likely layering of coarse and more sterile sands and gravels with more humic bioworked charcoal-rich deposits may reflect seasonal activity/erosion locally (weak horizontal winter ice fissuring?). Alternately layered charcoal-rich and minerogenic deposits in an early Bronze Age ditch were ascribed to seasonal weathering (winter) and cleaning (summer) in Vestfold (Viklund et al., 2013). Layered ditch fills due to winter erosion was also reported from the Overton Down Experimental Earthwork, Wiltshire, UK (Bell et al., 1996).

#### *Parcel ditch*

*Layer 4 (M3280B)*: This is heterogeneous with dominant sands and gravels and blackish brown charcoal rich fine soil and frequent greyish brown fine sandy silt loam material (Fig 6). The deposit is poorly sorted with few silts, frequent fine to coarse sands, and dominant gravel (2-5mm), including rock fragments and frequent subrounded sand to gravel-size silt loam clasts (intertidal marine sediment?), especially upwards. There are occasional woody roots (fine roots and parts of coarse roots), trace of fine burnt bone and probable (iron-stained) coprolitic bone, trace of very fine charcoal embedded orange coloured 'cess', many rubefied (burnt) mineral grains, abundant charcoal (max 4mm), some of it iron-stained (Figs 7-10). The layer is characterised by a trace of matrix void infills, rare iron staining of roots, occasional thin and broad burrows, and abundant very thin organo-mineral and charcoal-rich excrements, with occasional thin organo-mineral excrements.

Layer 4 secondary ditch fill of sands and gravels of *in situ* original beach sediment origin (?; cf. Avaldsnes boat house basal fills; (Macphail and Linderholm, Submitted), but with burnt examples and charcoal from hearths, and minor amounts of latrine and burnt kitchen waste. These debris contribute to a moderately strong phosphate concentration and enhanced magnetic susceptibility (Table 1). This is probably domestic occupation detritus; latterly worked by very small invertebrate mesofauna. In addition, subrounded clasts of silt loam increasingly occur upwards. This may originate from marine sediments underlying the beach sands and gravels, which may have been excavated to be employed for construction ('building clay'; (Macphail and Goldberg, 2010). This accumulation of natural silt loam clasts probably dilutes the magnetic susceptibility signal.

*Layer 3 (M3280B)*: There is a large area of heterogeneous fill with greyish brown fine sandy silty clay loam, very few fine charcoal-rich variants, and common embedded subrounded

brownish silt loam clasts/granules (Figs 7 and 11). There are dominant coarse sand and (common) gravel size silt loam granules (max 7mm), with few rock fragments; overall the layer is massive and has a horizontally fissured microstructure (Fig 12). Rare fine charcoal and burnt mineral grains, rare iron staining of granule edges, possible trace of amorphous Fe-P in fine fabric, many sub-horizontal fissures and rare thin burrows, and rare thin organo-mineral excrements, were noted.

Layer 3 includes much charcoal-rich fine soil and sands (as in layer 4), but this samples is mainly composed of a large area of compact fine sandy silty clay loam, with commonly embedded fine sandy silty clay loam granules of likely frost action origin (Courty et al., 1989; Romans and Robertson, 1974; Van Vliet-Lanoë, 2010). The layer as a whole also has a horizontally oriented fissured character. The silty clay loam is likely to have been originally a fine marine sediment, which was imported onto the house location for constructional purposes (cf. Bronze Age, Brean Down, Somerset; medieval Great Yarmouth, Norfolk; Gokstad Mound, Vestfold; (Bell, 1990; Macphail et al., 2013). This parcel ditch therefore received a dump of apparent 'building clay' from the nearby house which had become frost-worked. This fine layer was then also frost-worked *in situ* (silty clay loam is easily subjected to frost working – Van Vliet 2010).

*Layer 2 (M3280A)*: Here, there are heterogeneous sands and gravels with common brown fine sandy silt loam fine soil and granules, with frequent blackish brown charcoal rich fine soil; it is poorly sorted with silts, sands and common gravels (rock fragments – granite and basalt, with few silty clay loam granules) – max 8mm. Rare fine charcoal, rare very fine burnt bone (max 1mm – some strongly altered; Figs 13-15), trace of coprolitic bone (max 2mm) and trace amounts of fungal material (embedded in fine charcoal rich soil) and fine roots, with probably many burnt minerals including heat altered rock fragments, were found. This fill is characterised by a trace of iron staining of roots, occasional horizontal fissuring, with many thin and broad burrows, and occasional very thin fine charcoal-rich organo-mineral excrements and thin organo-mineral excrements.

This coarse fill includes both charcoal-rich fire installation (hearth) debris, including burnt mineral material- some possibly showing heat alteration - and frost affected sandy silty clay loam sediment granules and fine soil (imported marine 'clay' for constructions). Horizontal fissuring also indicates *in situ* frost effects.

(Layer of Sands and gravels; possible seasonal effect of winter erosion and feature fill.)

*Layer 1 (M3280A)*: Upwards, the deposits are layered and heterogeneous with a coarse gravel dominated layer (95-105 mm), and dominantly composed of compact and horizontally fissured blackish brown charcoal rich fine soil, with few silty clay loam and granules. It is poorly sorted with very few granules and common gravel and small stones (>8mm). There are many fine charcoal (max 4mm), rare fine burnt bone, occasional of coprolitic bone (max 4.5mm) and trace amounts of fungal material (embedded in fine charcoal rich soil) and rare fine roots, with example of iron (3.5mm), and probably occasional burnt minerals, including stone size rubefied basalt (Figs 16-17). A trace of iron staining of roots, many horizontal fissuring (Fig 18), with many thin and abundant broad burrows, one lined with silty clay loam, increasingly abundant (upwards) very thin fine charcoal-rich organo-mineral excrements and occasional thin organo-mineral excrements, were recorded.

Here, there are burrow mixed layers of gravels (winter) and fine charcoal-rich soil, with burnt bone and coprolitic bone testifying to occupation and fire installations (hearths), as also recorded by strong phosphate signal and relatively high LOI (12.9%). The coarse iron fragment is indicative of artisan activity/use of iron implements or utensils. As in the supposed roof ditch, these gravel layers may suggest seasonal use of the site. Unlike the parcel ditches at Heimdaljordet, only coarse 'ditch silting' is recorded and no fine waterlaid sediments were found that could imply marine inundations (Bill and Rødsrud, In press/2016; Macphail et al., 2014). Bulk analyses also indicate a high proportion of organic phosphate is present, possibly implying that the organic content includes charred dung (PQuota=2.72), consistent with the presence of fungal material.

#### *Suggested metal working pit/furnace-fill*

*Layer 8 (M3279B)*: this lower layer is composed of heterogeneous sands, and dominant gravels and small stones, with small amounts of blackish brown charcoal rich fine soil and very fine charcoal-rich soil within burrows (Fig 19). Many rubefied rock fragments, many charcoal (max 4mm), rare examples are iron-stained, and rare probable coprolitic (orange Fe-P stained fragmenting bone – max 2mm; Figs 20-21) and trace of fine burnt bone – were recorded (see table 1 for phosphate content). Abundant thin and broad open burrows, occasional very thin charcoal-rich and many thin aggregated organo-mineral excrements, occur.

No obvious layering here may suggest that this is backfill rather than seasonal coarse 'silting'. Although much burrowing has taken place, presumably mixing some sediment from



above, and in addition to hearth debris (charcoal and burnt rock) there may have been a small inclusion of latrine waste (stained coprolitic bone) which moderately enhanced the layer's phosphate content – although this material also occurs above in Layer 4 (see above).

*Layer 4 (M3279A):* This layer is heterogeneous with dominant charcoal and charcoal-rich fine fabric and frequent silty clay loam soil, some with integrated fine charcoal (Fig 22), giving it the highest LOI at the site (14.2% LOI). It is composed of very steeply sloping thin to very broad layers (2-15mm), unsorted silts, fine to coarse sand, and common gravel to small stone size material including rock fragments (max 20mm) and few silty clay loam/marine sediment clasts (max 15mm). Very abundant fine to coarse wood charcoal (max 9mm; some likely charcoal slag), an example of charred seed (4mm), many, sometimes vesicular silica and/or ferruginous slags, with examples of stem(?) pseudomorphs (siliceous monocotyledonous plant material?), occasional fine burnt bone and rare coprolitic bone, with abundant burnt mineral material, rock fragments and weakly heated silt clay loam, and examples of 'burnt clay', and an example of neoformed material – possible iron slag (5mm) – were found (Figs 23-26). There are occasional thin and broad burrows in places, and rare very thin charcoal-rich and occasional thin organo-mineral excrements.

SEM/EDS found (Table 2, Figs 27-34): natural marine sediment material (e.g. very low P: 0.27-0.47%P), but other materials with strong anthropogenic microchemical signals (Table 2), resulting in the highest concentration of phosphate at the site (~670 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g). For example, there is vesicular ferruginous slag (36.0-41.3% Fe), with moderate to high P ((5.04-14.5% P) and small amounts of heavy metals (2.17-4.43% Cu, 0.0-0.77% Zn and 1.66-3.25% Pb), stained charcoal (8.62% Fe, 6.47% Cu) and background ash residue-rich fill materials (max. 28.2% Fe, max 15.9% P, max 13.8% Ca and 0.66-1.9% Cu). A typical crystalline iron slag was also analysed (52.0% Fe, 66.9%FeO) – possibly neoformed fayalite (Kresten and Hjärthner-Holdar, 2001). Silica slags are also present, including possible monocotyledonous stem pseudomorphs (44.4% Si). All these burnt materials contribute to the strongest magnetic susceptibility enhancement at this feature at Kaupang (MS = 132  $\chi$ lf 10<sup>-8</sup> m<sup>3</sup> kg<sup>-1</sup>).

This thin section records steeply sloping pit fill deposits composed of hearth/furnace waste, especially fuel ash waste (charcoal and vesicular silica slags). The last may occur from use of siliceous monocotyledonous plants ash fuel and/or as a source of fluxing material, used for soldering, for example. Silty clay loam (marine sediment?) was also found – perhaps used



for constructing the fire installation(s). SEM/EDS data support the view that iron working took place (e.g. crystalline slag, perhaps fayalite –  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ , and vesicular slags) in addition non-ferrous metals are in evidence – use of copper and lead. Speculatively, a zinc trace may possibly be more associated with the use of marine plant material (marine resources); monocotyledonous marine plants may have been included as fuels and/or to provide ash/fluxing materials for non-ferrous metal soldering, for example. The latter suggestion was applied to metal working deposits at medieval Oslo studied employing SEM/EDS (Macphail, 2016), where copper, silver and zinc were found.

### Discussion and conclusions

This small study (5 thin sections, 7 bulk samples) including an SEM/EDS analyses of metal working pit fill sample M3279A, follows up the larger soil micromorphological investigation of the main site by Milek and French (Milek and French, 2007). Consistent with their report, the new study found fine and coarse sediments consistent with their identification of beach sands and gravels over loamy marine deposits. They also noted the suggested presence of iron-phosphate staining and non-metallurgical slags.

The 2015 excavation analyses found that the supposed roof ditch contains no obvious building/roof debris. On the other hand, Layer 1 is characterised by coarse deposits presumably derived from the beach sediments into which it was cut, and concentrations of charcoal-rich anthropogenic material hearth debris (charcoal, burnt sands and gravel, burnt and strongly burnt bone), consistent with a strongly enriched P content and enhanced magnetic susceptibility. Trace amounts of iron(?) fragments may derive from artisan activity or cooking implement use (and possible ‘pot-lidding’ due to drastic temperature changes). Likely layering of coarse and more sterile sands and gravels with more humic bioworked charcoal-rich deposits, may reflect seasonal activity/erosion locally (weak horizontal winter ice fissuring?). The parcel ditch also contains evidence of background domestic occupation in Layer 4 (minor amounts of latrine and burnt kitchen waste), mixed with sands and gravels. Nevertheless, Layer 4 is strongly enriched in organic matter and phosphate; the last is mainly organic in character implying the presence of dung presumably from stock within the settlement and the presence of byre waste (Macphail et al., 2004; Viklund et al., 2013). Lower fills are also phosphate-rich but with a much lower proportion of organic phosphate. Layer 3, on the other hand received a dump of apparent ‘building clay’ from the nearby house(?), and this clay loam had become frost-worked into granules before dumping. This

fine material was then also frost-worked *in situ*. Above (Layer 2), the coarse fill also includes charcoal-rich fire installation (hearth) debris, including burnt mineral material- some possibly showing heat alteration, consistent with enhanced magnetic susceptibility. Layer 1 is similar and in addition an iron fragment supports the contention that iron utensils/vessels were used. No fine silting was found that could suggest inundation or flooding of this parcel ditch, which was noted at some examples at Heimdaljordet. Instead, diffuse layering of gravelly fills and anthropogenic deposits more likely indicate seasonal (summer) occupation and winter ditch 'silting' – horizontal fissuring in the fills also testifying to frost activity. The lower fill of the supposed metal-working pit shows no layering and may be backfill, and also includes latrine waste and associated small phosphate concentration. The upper deposits are very steeply sloping sands and gravels with coarse marine clay loam clasts, coarse charcoal, and debris indicative of furnaces. For example, fuel ash waste, various siliceous slags and iron slag (possible fayalite – iron silicate) were identified. SEM/EDS confirmed that iron slag is present (66.9% FeO), vesicular slag can record high amounts of iron, and small quantities of heavy metals – copper (max 4.43% Cu), lead (max 3.25% Pb) – and a trace of zinc (0.77% Zn); copper can also be found in ash residues and charcoal (max 6.47% Cu). More strongly siliceous glassy slags occur, and these are more likely derived from plant material – including stem pseudomorphs of monocotyledonous plants (95.0% SiO<sub>2</sub>). In addition to iron working, non-ferrous metals may be indicative of alloy use, with plant debris and a trace amount of Zn possibly hinting at the use of fluxes made from marine plants in soldering for example; non-ferrous metal working was also recorded at several hearth installations at early medieval Oslo along the Follobanen route (Macphail, 2016). All this burnt material from industrial processes strongest magnetic susceptibility enhancement at this feature at Kaupang (MS = 132  $\chi$ If 10<sup>-8</sup> m<sup>3</sup> kg<sup>-1</sup>) (cf. 'industrial zone' at Avaldsnes; Macphail and Linderholm, Submitted). Fuel waste is also recorded by 14.2% LOI. Small amounts of burnt and coprolitic bone, and ash, all contributed to the highest concentration of phosphate in this area of Kaupang (~670 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g).

### Acknowledgements

The authors thank Jessica McGraw for supplying samples, information and discussion of preliminary results.

### References

Bell, M., 1990, Brean Down Excavations 1983-87, London, English Heritage.



- Bell, M., Fowler, M. J., and Hillson, S. W., 1996, *The Experimental Earthwork Project, 1960-1992.*, York, Council for British Archaeology, Research Report, 267 p.:
- Bill, J., and Rødsrud, C., In press/2016, Heimdalsjordet - trade, production and communication. In: Kjetil and Ann Zanette Glørstad (eds.) 2016: , , in Loftsgarden, K., and Glørstad, A. Z., eds., *Viking-Age Transformations: Trade, Craft and Resources in Western Scandinavia*: Farnham, Ashgate Publishing.
- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G., and Tursina, T., 1985, *Handbook for Soil Thin Section Description*, Wolverhampton, Waine Research Publications, 152 p.:
- Carter, M. R., 1993, *Soil sampling and methods of analysis*, London, Lewis Publishers.
- Clark, A., 2000, *Seeing beneath the soil: prospecting methods in archaeology*. New edition London, Routledge.
- Courty, M. A., 2001, Microfacies analysis assisting archaeological stratigraphy, in P. Goldberg, Holliday, V. T., and Ferring, C. R., eds., *Earth Sciences and Archaeology*: New York, Kluwer, p. 205-239.
- Courty, M. A., Goldberg, P., and Macphail, R. I., 1989, *Soils and Micromorphology in Archaeology (1st Edition)*, Cambridge, Cambridge University Press, Cambridge Manuals in Archaeology, 344 p.:
- Engelmark, R., and Linderholm, J., 1996, Prehistoric land management and cultivation. A soil chemical study, in Mejdahl, V., and Siemen, P., eds., *Proceedings from the 6th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology, Esbjerg 1993*, Volume Arkaeologiske Rapporter Number 1: Esbjerg, Esbjerg Museum, p. 315-322.
- , 2008, Miljöarkeologi Människa och Landskap – en komplicerad dynamik. Projektet Öresundsförbindelsen. (Environmental Archaeology. Man and Landscape – a dynamic interrelation. The Öresund Fixed Link Project), Malmö, Kulturmilö 92 p.:
- Goldberg, P., and Macphail, R. I., 2006, *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Oxford, Blackwell Publishing, 455 p.:
- Kresten, P., and Hjärthner-Holder, E., 2001, Analyses of the Swedish ancient iron reference slag W-25:R: Historical Metallurgy, v. 35, no. 1, p. 48-51.
- Linderholm, J., 2007, Soil chemical surveying: a path to a deeper understanding of prehistoric sites and societies in Sweden: *Geoarchaeology*, v. 22, no. 4, p. 417-438.
- Macphail, R. I., 2016, Follobaneprojektet: Follobanen FO4 Klypen-Øst soil micromorphology (including SEM/EDS). Report for NiKU.: Institute of Archaeology, University College London.
- Macphail, R. I., Bill, J., Cannell, R., Linderholm, J., and Rødsrud, C. L., 2013, Integrated microstratigraphic investigations of coastal archaeological soils and sediments in Norway: the Gokstad ship burial mound and its environs including the Viking harbour settlement of Heimdaljordet, Vestfold.: *Quaternary International*, v. 14th IWMSM, Site formation (R. I. Macphail, Ed.), no. 315, p. 131-146.
- Macphail, R. I., and Cruise, G. M., 2001, The soil micromorphologist as team player: a multianalytical approach to the study of European microstratigraphy, in Goldberg, P., Holliday, V., and Ferring, R., eds., *Earth Science and Archaeology*: New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, p. 241-267.
- Macphail, R. I., Cruise, G. M., Allen, M. J., Linderholm, J., and Reynolds, P., 2004, Archaeological soil and pollen analysis of experimental floor deposits; with special reference to Butser Ancient Farm, Hampshire, UK: *Journal of Archaeological Science*, v. 31, p. 175-191.
- Macphail, R. I., and Goldberg, P., 2010, Archaeological materials, in Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., eds., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*: Amsterdam, Elsevier, p. 589-622.

- Macphail, R. I., and Linderholm, J., Submitted, Avaldsnes: Scientific Analyses – Microstratigraphy (soil micromorphology and microchemistry, soil chemistry and magnetic susceptibility), *in* Skre, D., Bauer, E. M., and Østmo, M. A., eds., Avaldsnes Royal Manor: Berlin, De Gruyter.
- Macphail, R. I., Linderholm, J., and Crowther, J., 2014, Heimdaljordet, Vestfold, Norway: soil micromorphology, chemistry and magnetic susceptibility (report for Cultural History Museum, University of Oslo): Institute of Archaeology, University College London.
- Milek, K., and French, C., 2007, Soils and sediments in the settlement and harbour at Kaupang., *in* Skre, D., ed., Kaupang in Skiringssal: Aarhus, Aarhus University Press, p. 321-360.
- Murphy, C. P., 1986, Thin Section Preparation of Soils and Sediments, Berkhamsted, A B Academic Publishers.
- Romans, J. C. C., and Robertson, L., 1974, Some aspects of the genesis of alpine and upland soils in the British Isles, *in* Rutherford, G. K., ed., Soil Microscopy: Kingston, Ontario, The Limestone Press, p. 498-510.
- Skre, D., 2007, Kaupang in Skiringssal: Aarhus, Aarhus University Press.
- Stoops, G., 2003, Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections, Madison, Wisconsin, Soil Science Society of America, Inc., 184 p.:
- Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., 2010, Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths.: Amsterdam, Elsevier, p. 720.
- Van Vliet-Lanoë, B., 2010, Frost action, *in* Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., eds., Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths: Amsterdam, Elsevier, p. 81-108.
- Viklund, K., Linderholm, J., and Macphail, R. I., 2013, Integrated Palaeoenvironmental Study: Micro- and Macrofossil Analysis and Geoarchaeology (soil chemistry, magnetic susceptibility and micromorphology), *in* Gerpe, L.-E., ed., E18-prosjektet Gulli-Langåker. Oppsummering og arkeometriske analyser, Volume Bind 3: Bergen, Fagbokforlaget, p. 25-83.
- Weiner, S., 2010, Microarchaeology. Beyond the Visible Archaeological Record, Cambridge, Cambridge University Press, 396 p.:



**Table 1: Kaupang 2015 (Kaupangveien 224); 'five parameter' analysis of bulk subsamples**

Sample	MSlf	MS550lf	CitP	CitPOI	PQuota	LOI
'wall ditch'						
3282 (L1)	74	97	381	525	1.38	6.3
'pit fill'						
3279A (L4)	132	300	603	674	1.12	14.2
3279B (L8)	63	38	150	177	1.18	0.7
'parcel ditch'						
3280 (L1)	25	108	228	620	2.72	12.9
3280 (L2)	29	28	376	509	1.36	5.5
3280 (L3)	37	27	444	590	1.33	3.1
3280 (L4)	58	46	387	410	1.06	3.7

Low frequency magnetic susceptibility (MS); 2% citric acid extractable phosphate P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (P); loss on ignition (LOI) at 550°C

**Table 2: Kaupang 2015 (Kaupangveien 224); soil micromorphology samples and counts**

Monolith	Thin section	Rel depth	Context	Bulk sample	MFT	SMT	Voids	Gravel	Granules	Woody roots
PX3279	M3279A	0-80 mm	Layer 4	x3279A/L4	A7	1a,2a,2c	35%	ffff	f(sed-clasts)	
ditto	M3279B	150-230 mm	Layer 8 middle	x3279B/L8	A6	1a,1b	50-60%	ffff		
PX3280	M3280A	55-105 mm	Layer 1	3280/L1	A3	1a,2a-2c	20-50%	fff	*	a
PX3280	M3280A	(90-105 mm)	(Layer 1)		C1			ffff	*	
PX3280	M3280A	105-130 mm	Layer 2	3280/L2	A2	1a,2a-2c	20%(35%)	fff	f	a*
PX3280	M3280B	135-135(165) mm	Layer 3	3280/L3	B1	2a(2b)2c	25%	f	ffff	
PX3280	M3280B	135(165)- 210 mm	Layer 4	3280/L4	A1	1a,2a (2c)	40%	ffff	*-ff	aa
PX3282	M3282	0-0(35) mm	Layer 1	3282/L1	A5	1a(1b)	45%	ffff		a
PX3282	M3282	0(35)-75 mm	Layer 4		A4	1b	55%	fff		a*(roots)
<i>Table, cont.:</i>										
Thin section	Burnt bone	Cop. bone	Cess	Burnt mineral	Heat alt. rock	iron	Charcoal	Silica slag	matrix coatings.	2ndary Fe
M3279A	aa	a	a*	aaaa	a?	a-1(slag?)	aaaaa	aaa		
M3279B	a*	a	a*?	aaa			aaa			a*
M3280A	a	aa		aa		a-1	aa			a*
M3280A										
M3280A	a	a*	a*?	aaa	a		a			a*
M3280B				a			a			(a)
M3280B	a*	a*	a*	aaa			aaaa		a*	a
M3282	aa			aa		a*?	aaaaa			a
M3282	a*			aa?			aaaa			a*



*Table, cont.:*

Thin section	Poss-Fe-P	Horiz. Fissures	Thin burrows	Broad burrows	V. thin excr.	Thin excr.				
M3279A			aa	aa	a	aa				
M3279B			aaaa	aaaa	aa	aaa				
M3280A		aaa	aa	aaaa	aaaaa	aa				
M3280A										
M3280A		aa	aaa	aaa	aa	aa				
M3280B		aaa	a			a				
M3280B			aa	aa	aaaa	aa				
M3282	a*	a?	aaa	aaaa	aa	aa				
M3282			aaa	aaaa	aa					

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

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

**Table 3: Kaupang 2015 (Kaupangveien 224); EDS on M3279A (% element)**

Feature	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb
Marine silty clay loam	1.66	0.97	7.57	32.3	0.27			3.66	1.45	0.61		3.58			
Ditto	2.13	0.79	7.74	31.9	0.47			3.36	1.85	0.34		3.69			
Vesicular slag															
Outer part		0.89	11.1	17.3	5.04		1.56	2.38	5.01			9.21	4.43		
Inner part			3.33	0.96	13.3		1.13		1.16	0.41	1.15	41.3	1.02		1.66
Inner part			3.87	0.72	14.5				2.76			36.0	2.17	0.77	3.25
Local stained charcoal			10.8	18.1	4.31	1.19	1.87	1.22	3.93			8.62	6.47		
Magnetite? rock fragment			0.33	0.40					0.32	31.1	11.8	24.1			
Sediment fill (ash residues)	0.84	1.00	6.18	14.6	8.36		1.89	1.76	13.8			5.37	1.9		
Stained sediment fill (ash residues)			3.19	1.88	15.9			0.55	10.3		0.64	28.2	0.66		
Ashed plant pseudomorph		0.44	0.33	44.4	0.54				1.11			0.67			
Ditto - vesicular	7.97	4.43	4.06	24.4	1.49			8.25	3.68			2.75			
Iron slag matrix	2.76		7.18	14.8	0.22			3.20	2.48	0.44		33.0 (42.5%FeO)			
Iron slag lath		1.95	0.43	13.4					0.29			52.0 (66.9%FeO)			

Table 4: Kaupang 2015 (Kaupangveien 224); soil micromorphology descriptions and preliminary interpretations

Microfacies type (MFT)/Soil microfabric type (SMT)	Sample No.	Depth (relative depth) Soil Micromorphology (SM)	Preliminary Interpretation and Comments
MFT A7/SMT 1a, 2a, 2c	M3279A	0-75 mm SM: heterogeneous with dominant charcoal and charcoal-rich fine fabric (SMT 1b) and frequent silty clay loam soil, some with integrated fine charcoal (SMT 2a and 1c); <i>Microstructure</i> : massive, with very steeply sloping thin to very broad layers (2-15mm), 35% voids, fine channels, fissures, simple and complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i> : unsorted silts, fine to coarse sand, and common gravel to small stone size material including rock fragments (max 20mm; some magnetite-rich) and few silty clay loam/marine sediment clasts (max 15mm); <i>Organic and Anthropogenic</i> : very abundant fine to coarse wood charcoal (max 9mm; some likely charcoal slag), an example of charred seed (4mm), many, sometimes vesicular silica slags, with examples of stem(?) pseudomorphs (monocotyledonous plant material?), occasional fine burnt bone and rare coprolitic bone, with abundant burnt mineral material, rock fragments and weakly heated silt clay loam, and examples of 'burnt clay', and an example of neoformed material – possible iron slag (5mm); <i>Fine Fabric</i> : as SMT 1b, 2a and 2c; <i>Pedofeatures</i> : <i>Fabric</i> : occasional thin and broad burrows in places; <i>Excrements</i> : rare very thin charcoal-rich and	Layer 4 Heterogeneous with dominant charcoal and charcoal-rich fine fabric and frequent silty clay loam soil, some with integrated fine charcoal. It is composed of very steeply sloping thin to very broad layers (2-15mm), unsorted silts, fine to coarse sand, and common gravel to small stone size material including rock fragments (max 20mm) and few silty clay loam/marine sediment clasts (max 15mm). Very abundant fine to coarse wood charcoal (max 9mm; some likely charcoal slag), an example of charred seed (4mm), many, sometimes vesicular silica slags, with examples of stem(?) pseudomorphs (monocotyledonous plant material?), occasional fine burnt bone and rare coprolitic bone, with abundant burnt mineral material, rock fragments and weakly heated silt clay loam, and examples of 'burnt clay', and an example of neoformed material – possible iron slag (5mm) – were found. There are occasional thin and broad burrows in places, and rare very thin charcoal-rich and occasional thin
		occasional thin organo-mineral excrements.	organo-mineral excrements. SEM/EDS found: natural marine sediment material (e.g. very low P: 0.27-0.47%P), but other materials with strong anthropogenic microchemical signals. For example, there are vesicular ferruginous slag (36.0-41.3% Fe), with moderate to high P ((5.04-14.5% P) and small amounts of heavy metals (2.17-4.43% Cu, 0.0-0.77% Zn and 1.66-3.25% Pb), stained charcoal (8.62% Fe, 6.47% Cu) and back ground ash residue - rich fill material (max. 28.2% Fe, max 15.9% P, and 0.66-1.9% Cu). A typical crystalline iron slag was also analysed (52.0% Fe, 66.9%FeO) – possibly neoformed fayalite. Silica slags are also present, including possible monocotyledonous stem pseudomorphs (44.4% Si). <i>This thin section records steeply sloping pit fill deposits composed of hearth/furnace waste, especially fuel ash waste (charcoal and vesicular slags). The last may occur from use of siliceous monocotyledonous plants ash fuel and/or as fluxing material. Silty clay loam (marine sediment?) was also used – perhaps for constructing the fire installation(s). SEM/EDS data support the view that iron working took place, and in addition non-ferrous metals are in evidence – use of copper and lead.</i>

			<i>Speculatively, a zinc trace may possibly be more associated with the use of marine plant material (marine resources) – monocotyledonous marine plants – may have been included as fuels and/or to provide ash/fluxing materials for non-ferrous metal soldering, for example.</i>
MFT A6/SMT 1a, 1b	M3279B	150-230 mm SM: heterogeneous sands and gravels with small amounts of blackish brown charcoal rich fine soil (SMT 1a) and very fine charcoal-rich soil (SMT 1b) within burrows; <i>Microstructure</i> : essentially structureless, 50-60% voids, simple and complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i> : C:F as SMT 1a and 1b, poorly sorted medium and coarse sands, with silt and fine sand, and dominant amounts of gravel and small stone size rock fragments (see below) - >12mm; <i>Organic and Anthropogenic</i> : many rubefied rock fragments, many charcoal (max 4mm), rare examples are iron-stained, and rare probable coprolitic (orange FE-P stained fragmenting bone – max 2mm) and trace of fine burnt bone; <i>Fine Fabric</i> : as SMT 1a and 1b; <i>Pedofeatures</i> : <i>Fabric</i> : abundant thin and broad open burrows; <i>Excrements</i> : occasional very thin charcoal-rich and many thin aggregated organo-mineral excrements.	Layer 8 Heterogeneous sands, and dominant gravels and small stones, with small amounts of blackish brown charcoal rich fine soil and very fine charcoal-rich soil within burrows. Many rubefied rock fragments, many charcoal (max 4mm), rare examples are iron-stained, and rare probable coprolitic (orange Fe-P stained fragmenting bone – max 2mm) and trace of fine burnt bone – were recorded. Abundant thin and broad open burrows, occasional very thin charcoal-rich and many thin aggregated organo-mineral excrements, occur. <i>No obvious layering here may suggest that this is backfill rather than seasonal coarse 'silting'. Although much burrowing has taken place, presumably mixing some sediment from above, and in addition to hearth (charcoal and burnt rock) there may have been a small inclusion of latrine waste (stained coprolitic bone) – although this material occurs above in Layer 4 (see above).</i>

MFT A3/SMT 1a, 2a-2c	M3280A	55-130 mm 55-105 mm (Layer 1) SM: layered and heterogeneous with coarse gravel dominated layer (95-105 mm), and dominantly composed of compact and horizontally fissured blackish brown charcoal rich fine soil (SMT 1a), with few silty clay loam and granules (SMT 2a-2c); <i>Microstructure</i> : compact massive, fissured with increasing fine petty upwards, 20-50% voids, fissures and areas of simple and complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i> : as below, with very few granules and common gravel and small stones (>8mm) – basalts and granites; <i>Organic and Anthropogenic</i> : many fine charcoal (max 4mm), rare fine burnt bone, occasional of coprolitic bone (max 4.5mm) and trace amounts of fungal material (embedded in fine charcoal rich soil) and rare fine roots, with example of iron (3.5mm), and probably occasional burnt minerals, including stone size rubefied basalt; <i>Fine Fabric</i> : as below; <i>Pedofeatures</i> : <i>Amorphous</i> : trace of iron staining of roots; <i>Fabric</i> : many horizontal fissuring, with many thin and abundant broad burrows, one lined with silty clay loam; <i>Excrements</i> : increasingly abundant (upwards) very thin fine charcoal-rich organo-mineral excrements and occasional thin organo-mineral excrements.	Layer 1 Layered and heterogeneous with coarse gravel dominated layer (95-105 mm), and dominantly composed of compact and horizontally fissured blackish brown charcoal rich fine soil, with few silty clay loam and granules. Poorly sorted with very few granules and common gravel and small stones (>8mm). There are many fine charcoal (max 4mm), rare fine burnt bone, occasional of coprolitic bone (max 4.5mm) and trace amounts of fungal material (embedded in fine charcoal rich soil) and rare fine roots, with example of iron (3.5mm), and probably occasional burnt minerals, including stone size rubefied basalt. A trace of iron staining of roots, many horizontal fissuring, with many thin and abundant broad burrows, one lined with silty clay loam, increasingly abundant (upwards) very thin fine charcoal-rich organo-mineral excrements and occasional thin organo-mineral excrements, were recorded. <i>Burrow mixed layers of gravels (winter) and fine charcoal-rich soil, with burnt bone and coprolitic bone testifying to occupation and fire installations (hearths). Coarse iron fragment is indicative of artisan activity. (as below – gravel layers suggest seasonal use – cf Vesfold site and Overton Down).</i>
----------------------	--------	---	--

<p>MFT C1/SMT gravels</p> <p>MFT A2/SMT 1a, 2a-2c</p>		<p>(95-105 mm - sands and gravels)</p> <p>105-130 mm Layer 2  SM: Heterogeneous sands and gravels with common brown fine sandy silt loam fine soil and granules (SMT 2a, 2b and 2c) with frequent blackish brown charcoal rich fine soil (SMT 1a).  <i>Microstructure:</i> massive, fragmented massive with horizontal fissures, 20% voids (35% voids where burrowed), fissures, channels and chambers; <i>Coarse Mineral:</i> poorly sorted with silts, sands and common gravels (rock fragments – granite and basalt, with few silty clay loam granules) – max 8mm, with concentration of dominant gravels and very small stones at 190-200 mm; <i>Organic and Anthropogenic:</i> rare fine charcoal, rare very fine burnt bone (max 1mm – some strongly altered), trace of coprolitic bone (max 2mm) and trace amounts of fungal material (embedded in fine charcoal rich soil) and fine roots, with probably many burnt minerals including heat altered rock fragments (partial loss of birefringence); <i>Fine Fabric:</i> as SMT 2a, 2b, 2c and 1a); <i>Pedofeatures:</i> <i>Amorphous:</i> trace of iron staining of roots; <i>Fabric:</i> occasional horizontal fissuring, with many thin and broad burrows; <i>Excrements:</i> occasional very thin fine charcoal-rich organo-mineral excrements and thin organo-mineral excrements.</p>	<p>Sands and gravels  <i>Seasonal effect of winter erosion and feature fill (?)</i>.  Layer 2  Heterogeneous sands and gravels with common brown fine sandy silt loam fine soil and granules, with frequent blackish brown charcoal rich fine soil: it is poorly sorted with silts, sands and common gravels (rock fragments – granite and basalt, with few silty clay loam granules) – max 8mm. Rare fine charcoal, rare very fine burnt bone (max 1mm – some strongly altered), trace of coprolitic bone (max 2mm) and trace amounts of fungal material (embedded in fine charcoal rich soil) and fine roots, with probably many burnt minerals including heat altered rock fragments, were found. This fill is characterised by a trace of iron staining of roots, occasional horizontal fissuring, with many thin and broad burrows, and occasional very thin fine charcoal-rich organo-mineral excrements and thin organo-mineral excrements.  <i>This lower coarse fill includes both charcoal-rich fire installation (hearth) debris, including burnt mineral material- some possibly showing heat alteration - and frost affected sandy silty clay loam sediment granules and fine soil (imported marine 'clay' for constructions). In situ</i></p>
---	--	---	---

<p>MFT B1/SMT 2a (2b) and 2c</p>	<p>M3280B</p>	<p>135-210 mm  135-135(165) mm Layer 3  SM: heterogeneous with greyish brown fine sandy silt loam/silty clay loam (SMT 2a), very few fine charcoal-rich variants (SMT 2b), and common embedded subrounded brownish silty clay loam clasts/granules (SMT 2c); <i>Microstructure:</i> massive, horizontally fissured, with granular, 25% voids (0% voids in granules), fissures and channels; <i>Coarse Mineral:</i> C:F of SMT 2a-2c is 65:35, poorly sorted silt loam with dominant coarse sand and (common) gravel size silt loam granules (max 7mm), with few rock fragments; <i>Organic and Anthropogenic:</i> rare fine charcoal and burnt mineral grains; <i>Fine Fabric:</i> SMT 2c: dusty brown (PPL), moderately low interference colours (close porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), yellowish brown (OIL), minerogenic; <i>Pedofeatures:</i> <i>Amorphous:</i> rare iron staining of granule edges, possible trace of amorphous Fe-P in fine fabric (SMT 2a); <i>Fabric:</i> many sub-horizontal fissures and rare thin burrows; <i>Excrements:</i> rare thin organo-mineral excrements.</p>	<p><i>horizontal fissuring also indicates in situ frost effects.</i>  Layer 3  Large area of heterogeneous fill with greyish brown fine sandy silty clay loam (SMT 2a), very few fine charcoal-rich variants (SMT 2b), and common embedded subrounded brownish silt loam clasts/granules. There are dominant coarse sand and (common) gravel size silt loam granules (max 7mm), with few rock fragments; overall the layer is massive and has a horizontally fissured microstructure. Rare fine charcoal and burnt mineral grains, rare iron staining of granule edges, possible trace of amorphous Fe-P in fine fabric, many sub-horizontal fissures and rare thin burrows, and rare thin organo-mineral excrements, were noted.  <i>Layer 3 includes much charcoal-rich fine soil and sands (as in layer 4), but this samples is mainly composed of a large area of compact fine sandy silty clay loam, with commonly embedded fine sandy silty clay loam granules of likely frost action origin. The layer as a whole also has a horizontally oriented fissured character. The silty clay loam is likely to have been originally a fine marine sediment, which was imported onto the house location for constructional</i></p>
----------------------------------	---------------	---	---



MFT A1/SMT 1a, 2a (2c)		<p>135(165)- 210 mm Layer 4</p> <p>SM: Heterogeneous with dominant sands and gravels and blackish brown charcoal rich fine soil (SMT 1a) and frequent greyish brown fine sandy silt loam (SMT 2a); <i>Microstructure</i>: structureless, 40% voids, simple and complex packing voids, open channels; <i>Coarse Mineral</i>: C:F (Coarse:Fine limit at ~10µm), 80:20, poorly sorted few silts, with frequent fine to coarse sands, and dominant gravel (2-5mm), composed of quartz, quartzite, feldspars, igneous, sedimentary and metamorphic rock fragments, including granite and basalt, with frequent subrounded sand to gravel-size silt loam clasts (SMT 2c; intertidal marine sediment?); <i>Organic and Anthropogenic</i>: occasional woody roots (fine roots and part of coarse roots), trace of fine burnt bone and probable (iron-stained) coprolitic bone, trace of very fine charcoal embedded orange coloured 'cess', many rubefied (burnt) mineral grains, abundant charcoal (max 4mm), some of it iron-stained; <i>Fine Fabric</i>: SMT 1a: dotted blackish brown (PPL), very low interference colours (porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), blackish grey (OIL), abundant</p>	<p><i>purposes (cf Brean Down, Norfolk; Gokstad). This parcel ditch therefore received a dump of 'building clay' from the nearby house which had become frost-worked. This fine layer was then also frost-worked in situ (silty clay loam is easily subjected to frost working – Van Vliet 2010)</i></p> <p>Layer 4</p> <p>Heterogeneous with dominant sands and gravels and blackish brown charcoal rich fine soil and frequent greyish brown fine sandy silt loam. Deposit is poorly sorted with few silts, frequent fine to coarse sands, and dominant gravel (2-5mm), including rock fragments and frequent subrounded sand to gravel-size silt loam clasts (intertidal marine sediment?), especially upwards. There are occasional woody roots (fine roots and part of coarse roots), trace of fine burnt bone and probable (iron-stained) coprolitic bone, trace of very fine charcoal embedded orange coloured 'cess', many rubefied (burnt) mineral grains, abundant charcoal (max 4mm), some of it iron-stained. Layer is characterised by a trace of matrix void infills, rare iron staining of roots, occasional thin and broad burrows, and abundant very thin organo-mineral and charcoal-rich excrements, with occasional thin organo-mineral excrements.</p>
------------------------	--	---	---

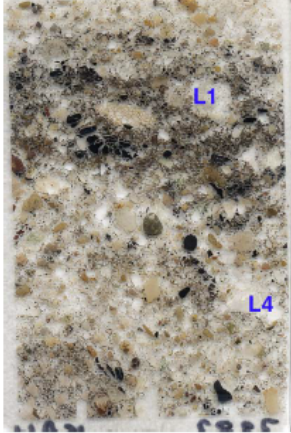
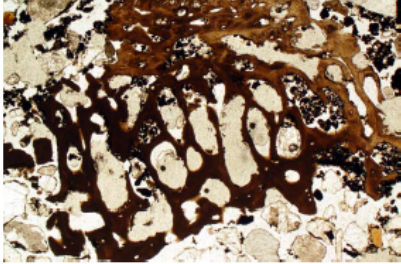

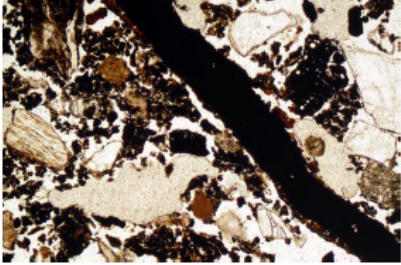
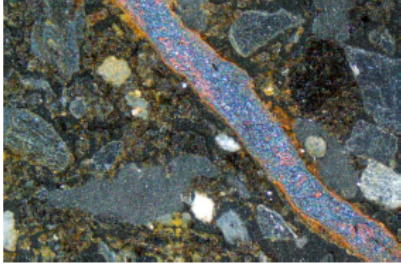
		<p>amorphous and very abundant charred very fine organic matter, with rare red burnt fine mineral grains; SMT 2a: speckled and dusty greyish brown (PPL), moderately low interference colours (porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), brownish grey (OIL), occasional very fine charred organic matter, trace of red burnt mineral material and fungal bodies; <i>Pedofeatures</i>: <i>Textural</i>: trace of matrix void infills; <i>Amorphous</i>: rare iron staining of roots; <i>Fabric</i>: occasional thin and broad burrows; <i>Excrements</i>: abundant very thin organo-mineral and charcoal-rich excrements, with occasional thin organo-mineral excrements.</p>	<p><i>Layer 4 secondary ditch fill of sands and gravels of in situ original beach sediment origin (?; cf Avaldsnes boat house basal fills), but with burnt examples and charcoal from hearths, and minor amounts of latrine and burnt kitchen waste. This is probably domestic occupation detritus; latterly worked by very small invertebrate mesofauna. In addition, subrounded clasts of silt loam increasingly occur upwards. This may originate from marine sediments underlying the beach sands and gravels. It may have been employed for construction.</i></p>
MFT A5/SMT 1a(1b)	M3282	<p>0-75 mm 0-35 mm</p> <p>SM: Heterogeneous fine charcoal-rich fine fabric (SMT 1b) with dominant soil containing high amounts of charred and uncharred amorphous organic matter; <i>Microstructure</i>: massive, with diffuse 5-10mm thick layering of charcoal-rich and sterile sands and gravels (0-15mm), and possible weak horizontal fissuring of fine fabric layers, 45% voids, simple and complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i>: as below, with dominant fine and medium gravel (10mm max), including sandstone and granite; <i>Organic and Anthropogenic</i>: very abundant fine to coarse charcoal (max 4.5mm; 10mm-size fragmented example), occasional probable burnt rock fragments and other mineral inclusions (e.g. 3.5mm size marine sediment clast), burnt bone, including calcined examples (max 4.5mm), rare</p>	<p>Layer 1</p> <p>Homogeneous fine charcoal-rich fine fabric with dominant soil containing high amounts of charred and uncharred amorphous organic matter. It is massive, with diffuse 5-10mm thick layering of charcoal-rich and sterile sands and gravels (0-15mm), and possible weak horizontal fissuring of fine fabric layers. There are dominant fine and medium gravel (10mm max), very abundant fine to coarse charcoal (max 4.5mm; 10mm-size fragmented example), occasional probable burnt rock fragments and other mineral inclusions (e.g. 3.5mm size marine sediment clast), burnt bone, including calcined examples (max 4.5mm), rare sometimes partially ferruginised roots,</p>



MFT A4/SMT 1b		<p>sometimes partially ferruginised roots, and possible iron fragments including 2.5mm-long splinter; <i>Fine Fabric</i>: as SMT 1a and 1b; <i>Pedofeatures</i>: <i>Amorphous</i>: rare iron staining of root remains and around possible iron splinter, with possible trace of iron-phosphate staining of fine fabric; <i>Fabric</i>: abundant broad and many thin burrows; <i>Excrements</i>: occasional very thin charcoal-rich and thin aggregated organo-mineral excrements. Diffuse burrow-mixed boundary</p> <p>35-75 mm</p> <p>SM: Homogeneous with very dominant charcoal-rich fine fabric (SMT 1b); <i>Microstructure</i>: structureless, with possible diffuse layering, 55% voids, simple and complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i>: C:F as SMT 1a, poorly sorted angular and subangular medium and coarse sands, with silt and fine sands, and with common subrounded fine gravel (max 4mm) – rock fragments, including metamorphic rocks, magnetite-rich and feldspar-</p>	<p>and possible iron fragments including 2.5mm-long splinter. The unit is characterised by rare iron staining of root remains and around possible iron splinter, with possible trace of iron-phosphate staining of fine fabric, abundant broad and many thin burrows, occasional very thin charcoal-rich and thin aggregated organo-mineral excrements, and there is a diffuse burrow-mixed boundary to Layer 4. <i>This upper fill includes no obvious earth-based wall/roof building material (cf. roof ditch at Jarlsberg, Vestfold). Instead, the fill is hearth debris dominated (charcoal, burnt sands and gravel, burnt and strongly burnt bone). A trace amount of iron(?) fragments may derive from artisan activity or cooking implement use. Likely layering of coarse and more sterile sands and gravels with more humic bioworked charcoal-rich deposits, may reflect seasonal activity/erosion locally (weak horizontal winter ice fissuring?).</i></p> <p>Layer 4</p> <p>Heterogeneous with very dominant charcoal-rich fine fabric within poorly sorted sands and gravels (max 4mm) which occur as possible diffuse layers. There is a trace of weak root iron-staining, abundant broad (very broad) many thin burrows, and occasional very thin charcoal-rich excrements.</p>
---------------	--	---	--

		<p>rich granites, basalt and possible gabros are present; <i>Organic and Anthropogenic</i>: trace of roots and burnt fine bone, rare probable burnt mineral grains, abundant fine charcoal (max 2.5mm); <i>Fine Fabric</i>: SMT 1b, as SMT 1a, but only rare amorphous organic matter; <i>Pedofeatures</i>: <i>Amorphous</i>: trace of weak root iron-staining; <i>Fabric</i>: abundant broad (very broad) many thin burrows; <i>Excrements</i>: occasional very thin charcoal-rich excrements.</p>	<p><i>Sand and gravel infills of roof ditch, originating from superficial beach cover, into which ditch was cut. It is possible that possible layering may reflect winter erosion phases. Background occupation within the structure/locally is reflected by a moderate concentration of fine charcoal and trace of fine burnt bone – but much of this material may have been burrowed down profile from layer 1, above.</i></p>
--	--	---	--

**Kaupang 2015 Soil Micromorphology Figures 1-34**

 <p>Fig. 1: Scan of M3282 (roof ditch? fill); Layer 4 is composed of diffusely layered sands and gravels and burrowed-in charcoal-rich material as found in Layer 1. Context 1 also shows layering of charcoal-rich fill and sands. Frame width is 50mm.</p>	 <p>Fig. 2: Photomicrograph of M3282 (roof ditch? fill); coarse burnt (calcined) bone fragment. Plane polarised light (PPL), frame width is ~4.62mm.</p>  <p>Fig. 3: As Fig 2, under oblique incident light (OIL), showing strongly burnt, calcined nature of the bone. Layer 4 is phosphate enriched.</p>
 <p>Fig. 4: Photomicrograph of M3282 (roof ditch? fill); charcoal-rich fine fabric with thin iron splinter/flake (?). PPL, frame width is ~2.38mm.</p>	 <p>Fig. 5: As Fig 4, under OIL; blackened burnt organic fine fabric and iron fragment/splinter – possibly from use of iron utensils ('pot-lidding').</p>

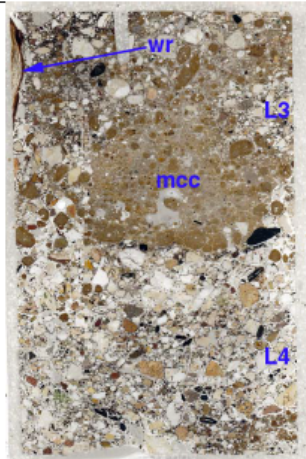


Fig. 6: Scan of M3280B (Parcel ditch fill); layer 4 is composed of sands and gravels burrow-mixed with charcoal-rich anthropogenic inclusions (Figs 7-10). The fill contains a modern woody root (wr). Layer 3 is dominated by a concentration of marine clay clasts (mcc), of presumed local 'building clay' origin. Frame width is ~50mm.

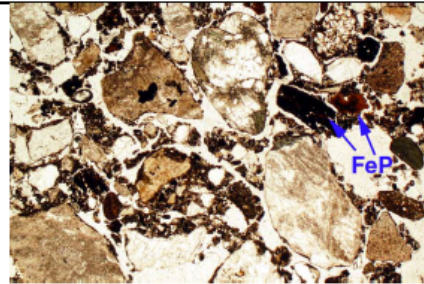


Fig. 7: Photomicrograph of M3280B (Parcel ditch fill, Layer 4); fine to coarse sands with burrowed- in humic and charcoal-rich fine soil. Also present are charcoal, some stained with probable iron-phosphate – probable nodules of iron phosphate are also present (FeP), consistent with enriched levels of phosphate (Table 1). PPL, frame width is ~4.62mm.

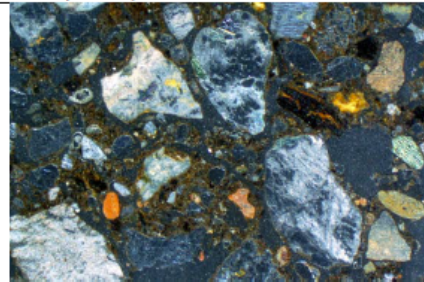


Fig. 8: As Fig 7, under OIL; some burnt mineral material is rubefied. Probable iron-phosphate is yellowish orange.

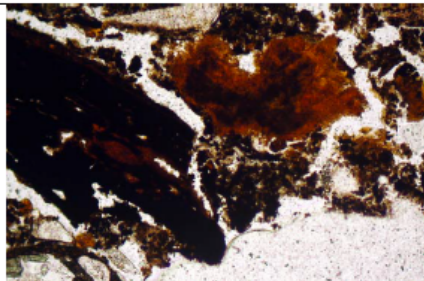


Fig. 9: Detail of Fig 7; likely amorphous iron phosphate staining and nodules are of probable cess-pit/latrine waste origin. PPL, frame width is ~0.90mm.

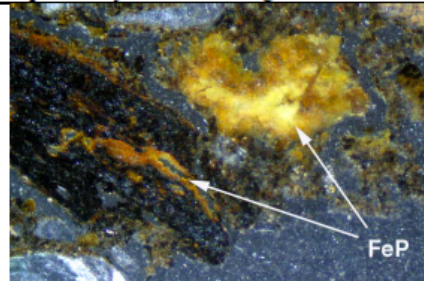


Fig. 10: As Fig 9, under OIL.



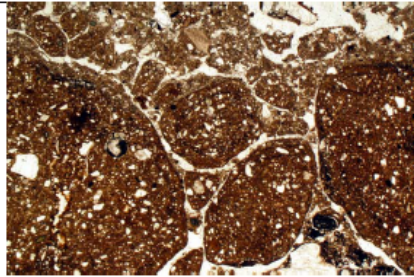


Fig. 11: Photomicrograph of M3280B (Parcel ditch fill, Layer 3); a concentration of frost-rounded granules composed of marine clay loam – of building ‘clay’ origin (see Fig 6). PPL, frame width is ~4.62mm.

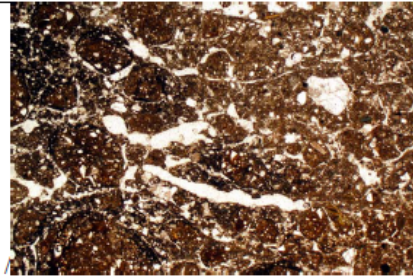


Fig. 12: As Fig 11, an area of marine clay loam granules which have been affected by frost lensing *in situ* (hence horizontal fissures). PPL, frame width is ~4.62mm.

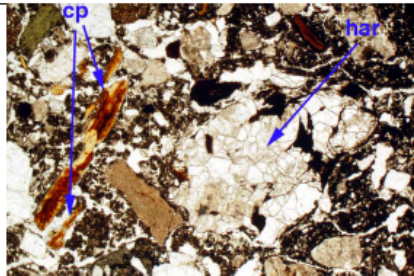


Fig. 13: Photomicrograph of M3280B (Parcel ditch fill, Layer 2); sands, gavels, charcoal and coprolitic bone (cp); a heat-altered rock fragments is present (har). PPL, frame width is ~4.62mm.

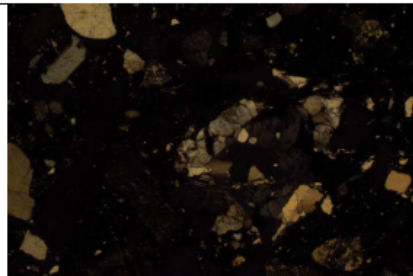


Fig. 14: As fig 13, under crossed polarised light (XPL); note loss of birefringence in the heat-altered feldspar crystals.

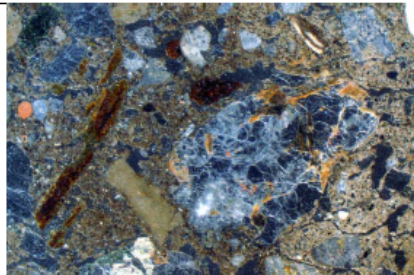


Fig. 15: As Fig 13, under OIL. Note brown colour of coprolitic bone, and different microfabric types.

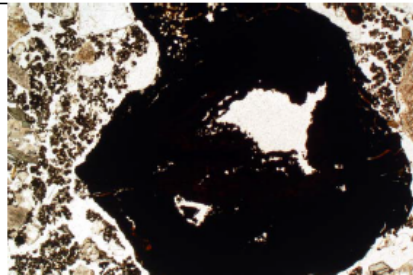


Fig. 16: Photomicrograph of M3280B (Parcel ditch fill, Layer 1), showing coarse iron fragment. PPL, frame width is ~4.62mm.

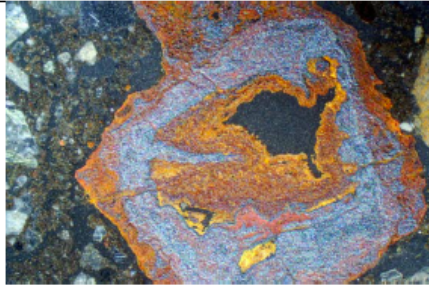


Fig. 17: As fig 16, under OIL, with metallic iron and oxidised ('rusted') zones.

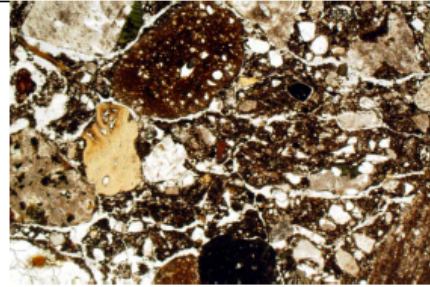


Fig. 18: Photomicrograph of M3280B (Parcel ditch fill, Layer 1); horizontal fissuring are evidence of seasonal frost effects – ice lensing. Humic matter and organic phosphate concentrations may derive from inputs of byre waste and dung. PPL, frame width is ~4.62mm.



Fig. 19: Scan of M3279B (Pit fill, Layer 8); sands and gravels, with no particular layering, perhaps suggesting that this backfill rather than seasonal coarse 'silting' as found in the Parcel and Roof ditches. Frame width is ~50mm.

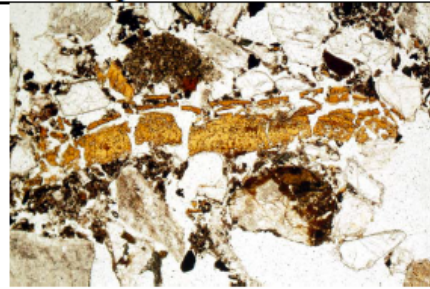


Fig. 20: patch of humic sands with yellowish orange remains of likely coprolitic bone of latrine waste origin. PPL, frame width is ~2.38mm.

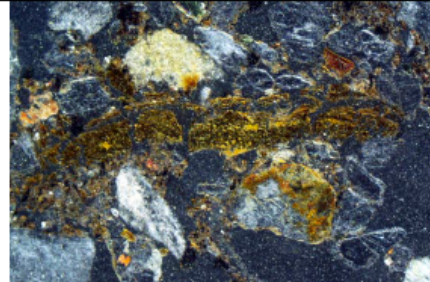


Fig. 21: As Fig 20, under OIL; note yellowish brown colour of bone – burnt bone is often orange brown to white under OIL.



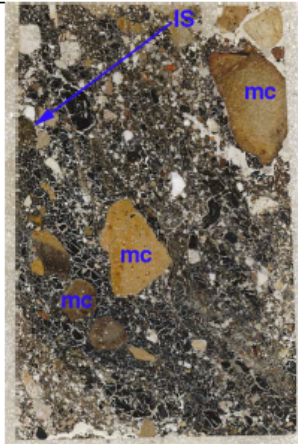


Fig. 22: Scan of M3279A (Pit fill, Layer 4); sub-vertical sloping pit fill deposits, rich in fine and coarse charcoal and other burnt debris. Also present are frequent marine clay loam clasts (mc); a coarse example of coarse iron slag (IS) is also shown (see Figs 24-26). This and other burnt materials contribute to a strongly enhanced magnetic susceptibility, while burnt bone, coprolitic bone and ash residues are also recorded by a strong concentration of phosphate. Frame width is ~50mm.

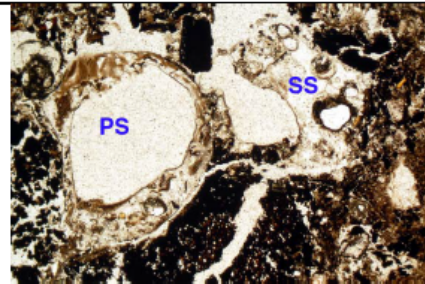


Fig. 23: Photomicrograph of M3279A (Pit fill, Layer 4); example of siliceous pseudomorphs of monocotyledonous plant stem (PS) with 44.4% Si, and a vesicular silica slag (SS), containing 24.4% Si, 8.25% K, 7.97% Mg and 3.68% Ca, suggesting it is a fuel ash residue. PPL, frame width is ~2.38mm.



Fig. 24: Photomicrograph of M3279A (Pit fill, Layer 4); detail of iron slag fragment (Fig 22). PPL, frame width is ~2.38mm.



Fig. 25: As Fig 24, under crossed polarised light (XPL), showing crystalline iron slag – perhaps fayalite ( $Fe_2SiO_4$ ).



Fig. 26: As Fig 24, under OIL; crystalline laths are composed of 13.4% Si and 52.0% Fe (66.9% FeO).

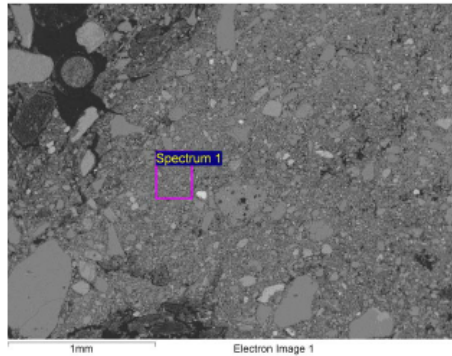


Fig. 27: X-Ray backscatter image of marine clay loam in M3279A (Fig 22). Scale bar=1mm.

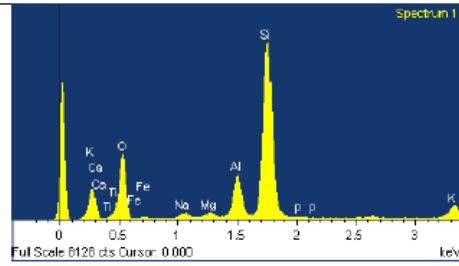


Fig. 28: As Fig 27, X-Ray Spectrum showing typical minerogenic presence of Si, Al, Na, Mg, K, Ca, and Fe;.

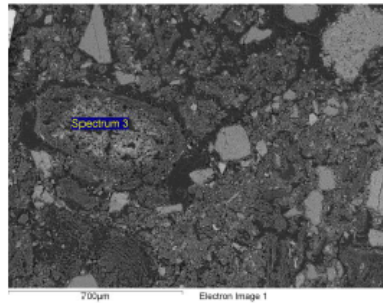


Fig. 29: X-Ray backscatter image of vesicular slag in M3279A. here the inner part was analysed – which has a different chemistry to the outer part. Scale bar=700µm.

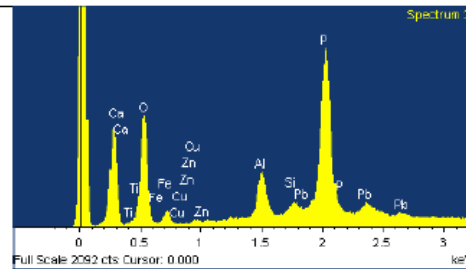


Fig. 30: As Fig 29, X-Ray Spectrum. This is the iron-rich inner part (hence bright colours in Fig 29), with where 36.0% Fe occurs alongside 2.17% Cu, 0.77% Zn and 3.25% Pb.

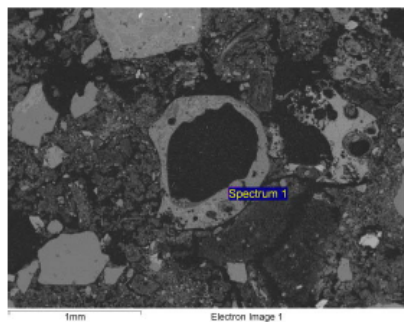


Fig. 31: X-Ray backscatter image of siliceous monocotyledonous plant stem pseudomorph in M3279A (Fig 23). Scale bar=1mm.

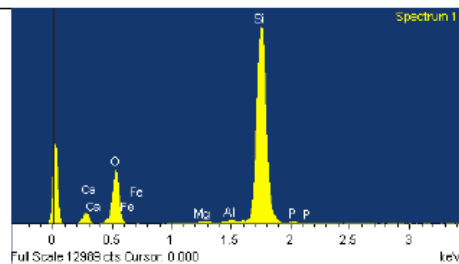


Fig. 32: As fig 31, X-Ray Spectrum with dominant Si (44.4% Si, 95.0% SiO<sub>2</sub>).

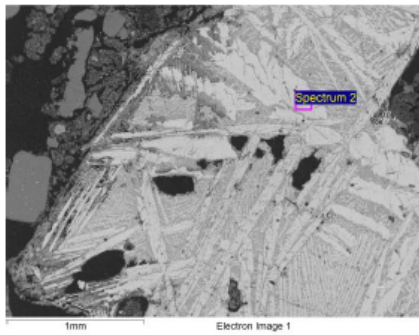


Fig. 33: X-Ray backscatter image of birefringent iron slag in M3279A (Figs 24-26). Scale bar=1mm.

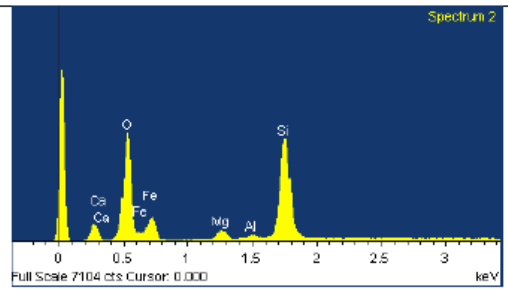


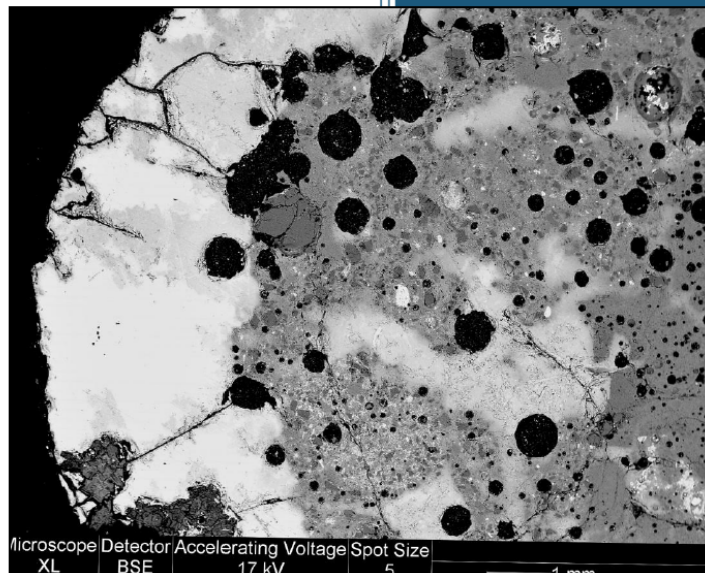
Fig. 34: As Fig 33, X-ray Spectrum; this is perhaps fayalite – iron silicate – 52.0% Fe, 66.9% FeO; 13.4% Si, 28.6% SiO<sub>2</sub>.

11.3.5 METALLURGISK ANALYSE



oktober 2017

# Digler og slagger fra Kaupangveien 224

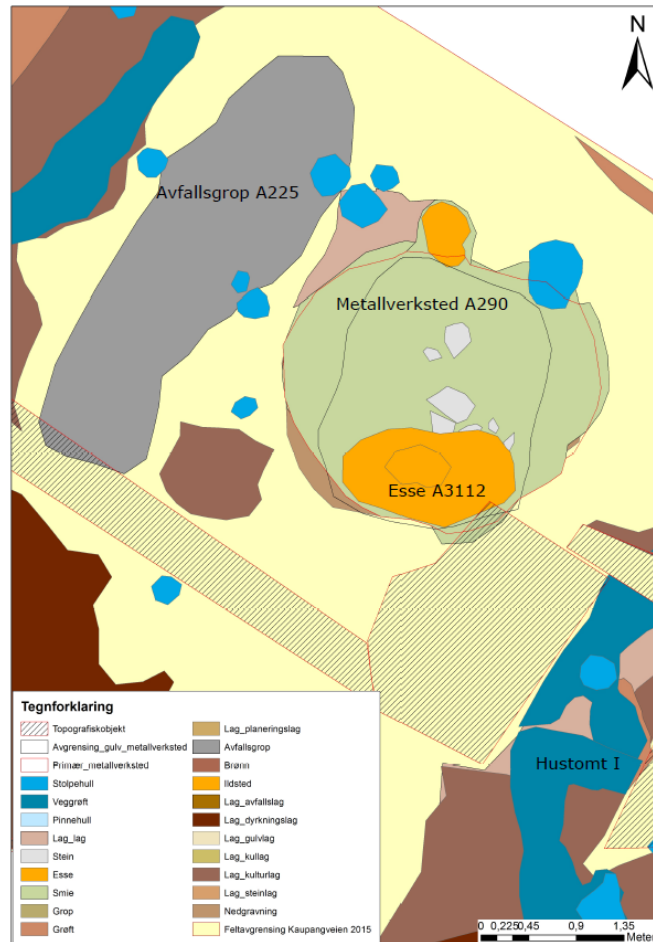


Arne Jouttijärvi

*Heimdal*-archaeometry

Report 17-13

## Konklusjon

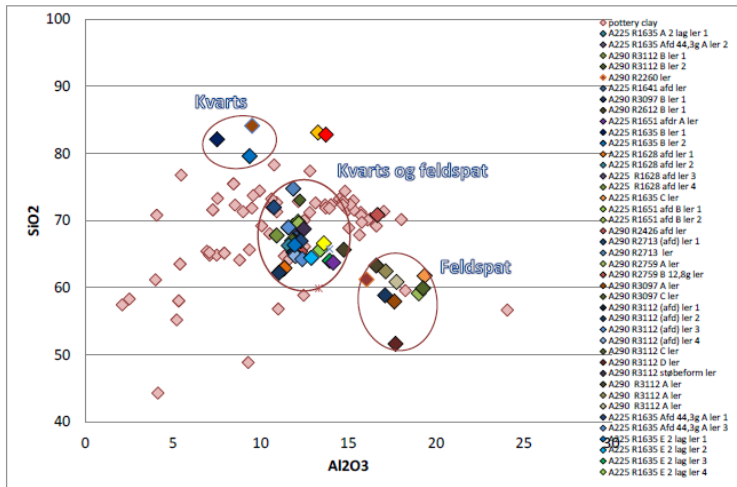


Figur 1

I alt blev 15 digler fra affaldsgrube A225 og 16 fra værkstedet A290 analyseret. Der blev foretaget totalanalyser af leret hvor det var muligt at finde ler, som ikke var omdannet for meget ved smeltning. Desuden blev der i områder, hvor der ikke var sket en delvis smeltning, lavet analyser af magringskorn. Endelig blev der foretaget analyser af smeltede lag på overfladerne, med henblik på at identificere eventuelle spor af de metaller, som var blevet smeltet i diglerne.

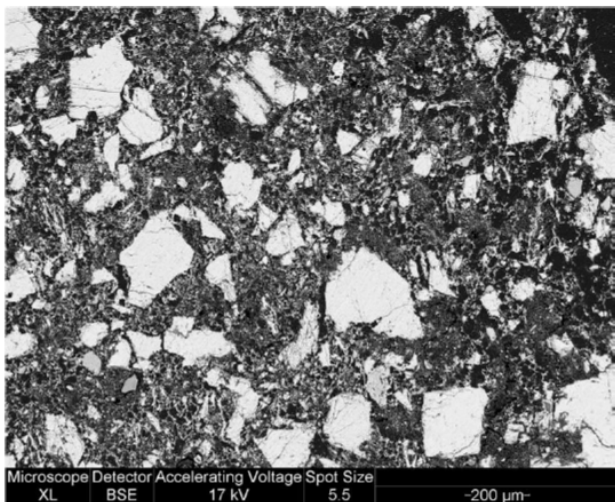


På baggrund af totalanalyserne, kan det umiddelbart ses, at leret kan opdeles i tre grupper, som skyldes, at der er brugt forskellig magring i leret. Figur 2 viser totalanalyserne af de tre typer ler og der er angivet hvilke typer magringskorn der er identificeret i de tre typer. I enkelte tilfælde har leret været så smeltet, at magringskorn ikke har kunnet analyseres, og typen er bestemt ud fra lerets totalsammensætning.

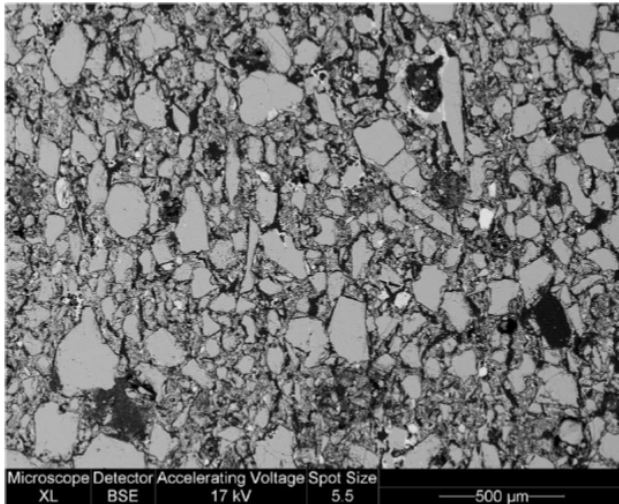


Figur 2

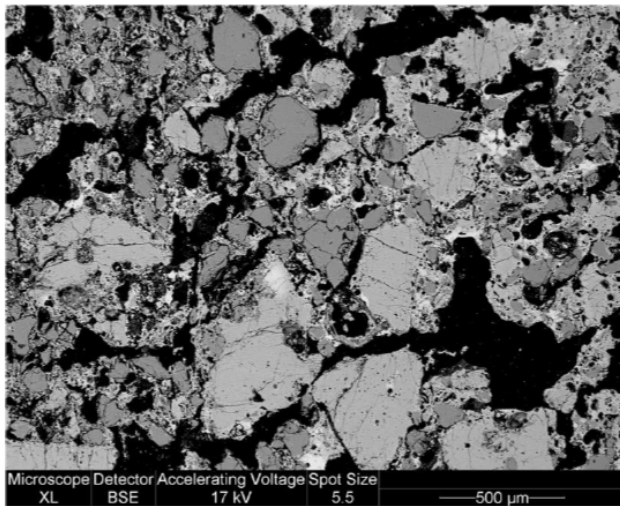
Strukturene af de tre typer ler er vist i figur 3-5. Som det kan ses, er der i alle tre tilfælde tale om ret grovkornet magring med en stor variation i kornstørrelse. Det er derfor sandsynligt, at der er tale om tre typer naturlig ler og ikke om en bevidst magring.



Figur 3: Digel med feldspat magring



**Figur 4: Digel med kvarts magring**

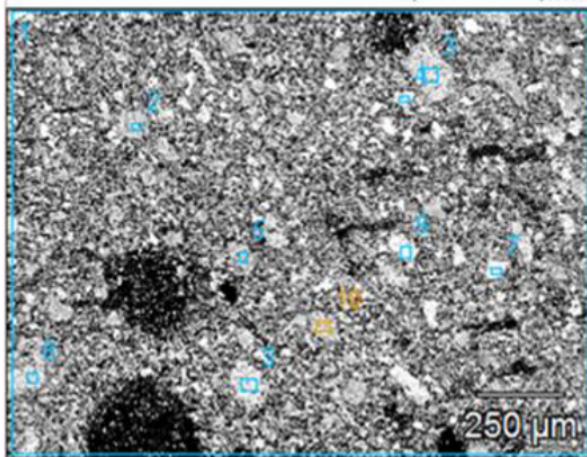


**Figur 5: Digel med magring af både kvarts og feldspat**

Kun i ét tilfælde er der fundet en ler, som med sikkerhed må være blevet behandlet. Det er i et stykke, som formodes at være et fragment af en støbeform fundet i A290 (R3112). Dette ler er meget finkornet, hvilket tyder på, at det er blevet vasket (slæmmet) for at fjerne de grovere korn (figur. Det er noget man oftest ser i støbeforme, hvor man har ønsket så glat en overflade som muligt ind mod formhulrummet. Det fine ler er som regel kraftigt magret med findelt organisk materiale, hvilket tjener to formål. For det første gør det leret meget porøst, så gas der er opløst i metallet kan slippe væk, når det frigives ved størkningen. Samtidig vil det

organiske materiale forkulles, og dermed skabe en reducerende atmosfære inde i formen, og dermed beskytte metallet mod oxidation.

I mange tilfælde er det fine ler ind mod formhulrummet omgivet af et lag grovere ler, som giver formen en større styrke. Det gælder specielt ved større forme.



**Figur 6: Det fine vaskede ler i støbeformen R3112**

Digler lavet af de forskellige typer ler er ikke tilfældigt fordelt i de to kontekster A225 og A290. I de analyserede fragmenter fra A225 er der således en stor overvægt af digler med både kvarts og feldspat magring (8 ud af 14 digler). Desuden fandtes der i denne kontekst en lille gruppe på tre digler, som kun var magret med kvarts, noget som ikke fandtes i A290. Endelig var der kun to digler magret kun med feldspat og én digel, som ikke kunne bestemmes.

I kontekst A290 var der to næsten lige store grupper, idet 8 digler var magret med både kvarts og feldspat mens 7 var magret kun med feldspat. Her var der også én digel, som ikke kunne bestemmes.

Der er ikke noget som tyder på, at de forskellige typer ler har nogen sammenhæng med hvilke metaller og legeringer de har været anvendt til (tabel 1 og 2). De ialt 16 digler magret med både kvarts og feldspat har således været anvendt ved støbning af messing, bronze og rødgoods, og desuden i tre tilfælde til sølv. Denne type ler er dog den eneste, som har været anvendt til afdrivningsdigler, også her er det sølv, som er blevet renset eller prøvet.

Også diglerne som kun var magret med feldspat har været anvendt til både bronze og rødgoods, men dog ikke til messing. Til gengæld var det i en digel af denne type der blev fundet det eneste tegn på støbning af guld, og også sølv blev fundet i et enkelt tilfælde. Det kan undre, at disse digler er blevet brugt ved støbning af ædelmetaller, specielt da det nok er den type af diglerne, som har den dårligste ildfasthed. Noget som også viste sig ved at de fleste af fragmenterne var delvist smeltet gennem hele tværsnittet. I vikingetiden er det almindeligt at

digler af specielt ildfast (kaolinholdigt) ler blev anvendt ved støbning af ædelmetaller. Denne type ler er i familie med det ler som anvendes til procelæn, og kan da også kendes på, at det er helt hvidt eller lyst gråt. Der findes enkelte forekomster af ildfast ler i Skandinavien, men ofte var det nok importeret fra f. eks Hessen eller Cornwall og Bretagne.

En næsten hvid lertype kunne dog også ses i materialet fra Kaupang. Der var dog ikke tale om kaolinholdigt ler, men om ler som udelukkende var magret med kvarts. Da kvartsindholdet er meget stort, har også disse digler været ret ildfaste. Det høje indhold af kvarts betyder dog også at leret ikke bliver særligt sammenhængende ved brændingen, men har en tendens til at smuldre og også må have været ret skørt. Det er dog den mest ildfaste af de lertyper, som er blevet anvendt, dog ikke til støbning af sølv eller guld, men udelukkende til messing. Det er dog kun tre fragmenter, som er blevet analyseret.

Tabel 1

A225	Sølv	Messing	Blyholdig messing	Bronze	Afdrivning
Kvarts +feldspat	3		2	2	1
Kvarts		2	1		
Feldspat	1			1	
Ukendt				(1)	

Tabel 2

A290	Guld	Messing	Bronze	Blyholdig bronze	Rødgods	Afdrivning
Kvarts + feldspat		2	1	1	1	3
Feldspat	1		2	1	3	
Ukendt						

Forskelle i de typer digler, som blev fundet i værkstedet (A290) og i affaldsgruben (A225) synes ikke at være en væsentlig forskel i det arbejde, som er blevet udført. Snarere er der tale om to forskellige begivenheder eller perioder, hvor der er blevet brugt digler, som, måske ved et tilfælde, har været lavet af forskellige typer ler. Kun diglerne med kvartsmagring ser ud til at kunne være en specialiseret type, men antallet er for lille til at man kan sige det med sikkerhed. En væsentlig forskel er dog, at spor efter støbning af sølv kun fandtes i A225 mens de fleste eksempler på afdrivningsdigler, anvendt til rensning eller prøning af sølv, fandtes i A290. Guld fandtes kun i et enkelt tilfælde i A290.

Med hensyn til kobberlegeringene er messing mere fremtrædende i A225 mens bronze og rødgods dominerer i A290.

At værkstedet, ud over støbning af kobberlegeringer og ædelmetaller, også blev brugt til smedning af jern vidner hammerskæl fra jordprøverne og større slagge om. Analyser af ialt 6 slagge viser, at de næsten udelukkende stammede fra primærsmedning (rensning) af



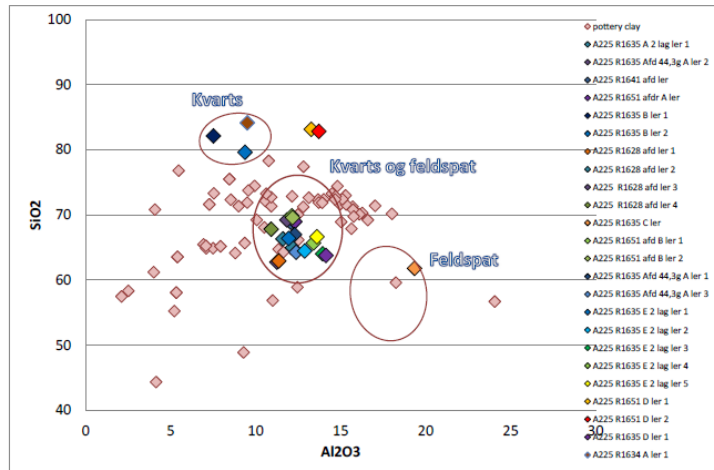
luppejern. Der er dog tegn på, at der også har været udført sekundærsmedning (formning) af jerngenstande. Specielt hammerskællene viser det.

Slaggerne fra både affasldsgruben A225 og værkstedet A290 er meget ensartede i sammensætning, og de fleste kan stamme fra rensning af den samme luppe eller i det mindste fra lupper fremstillet på den samme lokalitet og af ensartet malm. Kun én slagge viser, at der i det mindste er blevet rensset to lupper. Den kemiske sammensætning af slaggerne passer godt med udvindingsslugger fra Norge, og det er derfor muligt, at der kan have været tale om en lokal jernproduktion. Det kan dog ikke siges med sikkerhed, da slagge fra primærsmedning optager aske fra trækullet i essen og derved ændrer deres sammensætning noget.



## Digler fra de to kontekster

### A225



Figur 7: digler fra A225

Materialet fra affaldsgruben A225 er helt domineret af digler fremstillet af ler, som er magret med både kvarts og feldspat (figur 7). Af de 15 undersøgte fragmenter tilhørte de 8 således denne gruppe (R1628 afd, R1635 A, R1635 afd, R1635 D, R1635 E, R1641 afd, R1651 afdr A og R1651 afdr B). Tre fragmenter stammer fra digler, som kun er magret med kvarts (R1634, R1635 B og R1651 D). Kun to fragmenter viser en magring kun bestående af feldspat (R1635 C og R1651 B). Desuden er to er så smeltede, at de ikke lader sig bestemme (R1651 D og R1651 E).

Materialet ser derfor ret ensartet ud, og det virker derfor sandsynligt, at det stammer fra en enkelt begivenhed eller i det mindste fra et kortere tidsrum, f. eks. arbejdet inden for en sæson.

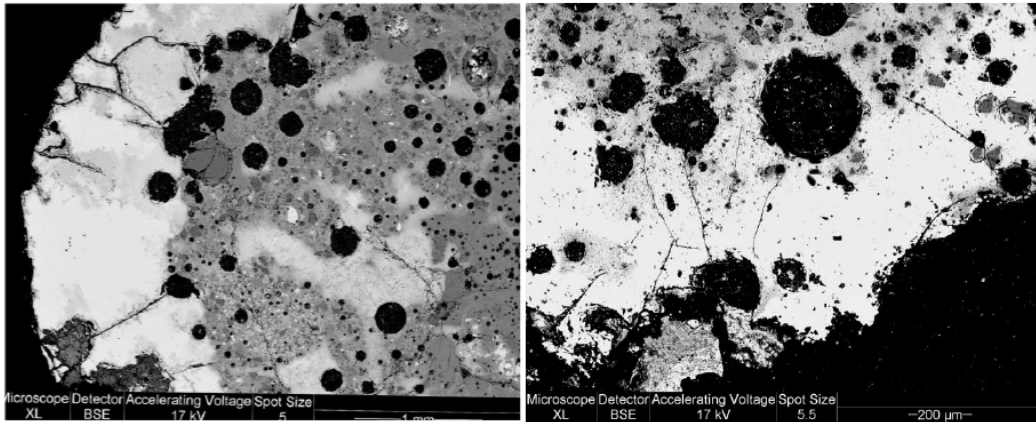
### De formodede afdrivningsdigler

Af de undersøgte digelfragmenter var 5 blevet kategoriseret som formodede afdrivningsdigler (Scorifiers), primært fordi de viste ganske tykke lag smeltet materiale på overfladen. To eksempler på smeltede overflader er vist i figur 8.

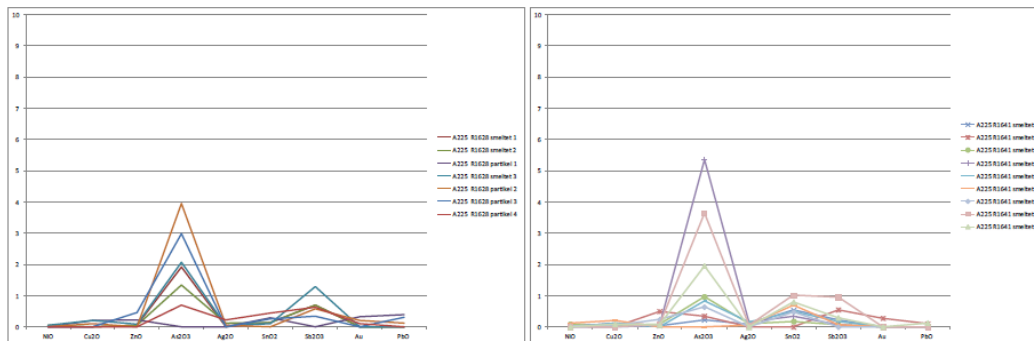
I de smeltede lag på fire af disse digelfragmenter (R1628 afd, R1635 afd, R1641 afd og R1651 afd B), fandtes der intet eller kun relativt lidt blyoxid i de smeltede lag, noget som ellers skulle forventes at dominere, hvis der var tale om digler anvendt ved afdrivning.

Ved afdrivning eller kupellation blandes det ædelmetal, som skal renses eller prøves, med et overskud af bly og smeltes. Herefter blæses luft på det smeltede metal, hvorved bly og andre

ikke-ædle metaller oxideres. Da sølv eller guld er så ædle, at de ikke oxideres, samler de sig i en lille rund klump af metal, som flyder på det smeltede blyoxid. En del af blyoxiden kan fjernes ved at den skrubes ud over kanten af diglen eller ved at den absorberes i leret, hvis det er tilstrækkeligt porøst. Porøst ler, kunne man frembringe bevidst, hvis det blandedes med aske af træ eller knogler. Kupellations-digler af denne type kendes fra vikingetid.



Figur 8: smeltede lag på formodede afdrivningsdigler A1628 (venstre) og A1651 A (højre)



Figur 9

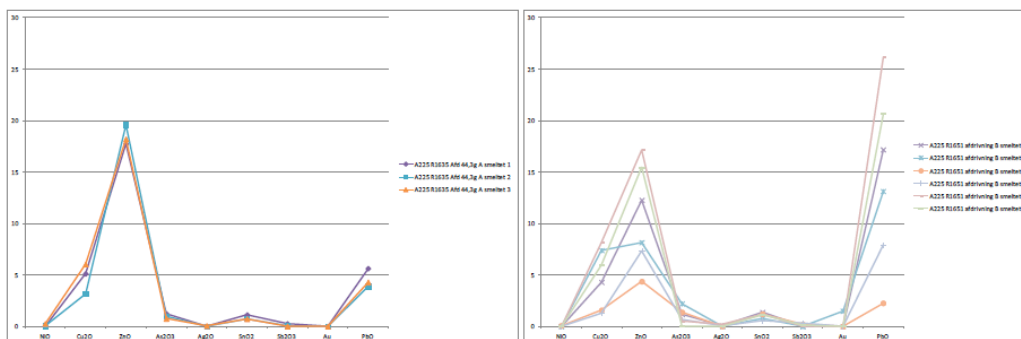
Da grundlaget for kupellationsprocessen er et overskud af bly, som kan optage de uædle metaller som kobber, tin, zink m.m., vil man forvente, at der i kupellationsdigler findes et lag, som primært består af blyoxid. I to af de formodede kupellationsdigler blev der kun fundet meget små mængder bly, og relativt små koncentrationer af andre metaller (R1628 og R1641) (figur 9).

I de smeltede lag på A1628 afdr. og A1641 afdr. ses der, i det mindste i nogle områder, forhøjede indhold af calciumoxid i forhold til i leret. Det tyder på, at smeltningen, i det mindste delvist, skyldes en flusvirkning (nedsættelse af smeltetemperatur) på grund af reaktion mellem leret og aske fra det trækul, som blev brændt ved opvarmning af diglerne.

Fælles for de to digelfragmenter er også, at der kun fandtes forholdsvis små mængder af metaller i de smeltede lag. Tydeligst var indholdet af arsen (As), men der kunne også ses mindre koncentrationer af tin (Sn) og antimon (Sb), begge op til ca 1 %. Der fandtes kun meget små mængder af kobber (Cu) og zink (Zn). Mængden af de enkelte metaller kan dog ikke umiddelbart fortælle om den nøjagtige sammensætning af den legering, som blev smeltet i diglerne, da de vil blive optaget og bevaret i leret i forskelligt forhold. Mest vil der som regel være af de metaller, som fordampes og let oxideres. Det gælder primært arsen (As) og zink (Zn). Mindre synlige spor vil tin (Sn) og bly (Pb) efterlade sig, og mindst, i forhold til den oprindelige koncentration, vil kobber (Cu), som det mest ædle af disse metaller, kunne ses.

Det mest sandsynlige synes at være, at diglerne har været brugt ved smeltning af bronze med forureninger af arsen og antimon.

Anderledes forholder det sig med de to fragmenter A1635 afdr A og A1651 afdr B. I begge viste de smeltede lag relativt høje indhold af zink (Zn) og kobber (Cu) (figur 10). I begge fragmenter kunne der også ses blyoxid i varierende mængde og mindre mængder af tinoxid (ca 1 % ZnO<sub>2</sub>). Da mængden af andre metaller er større eller i det mindste lige så stor som mængden af blyoxid, er det usandsynligt, at diglerne har været anvendt ved kupellation. Det mest sandsynlige er derfor, at der er tale om fragmenter af digler brugt ved støbning af blyholdig messing. I begge fragmenter kunne der da også ses dråber af metallisk kobber, noget som heller ikke er sandsynligt at finde i digler fra kupellation.

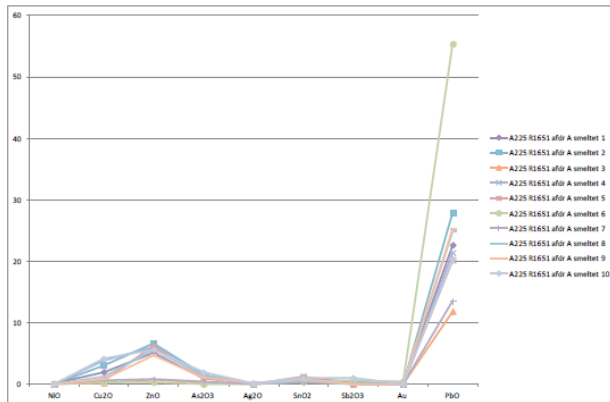


Figur 10

Kun i den sidste af de formodede afdrivningsdigler fra A225 (R1651 afdr A), er indholdet af blyoxid (PbO) i den smeltede overflade væsentligt højere end mængden af de øvrige metaller (figur 11). Dog findes der stadig et væsentligt indhold af kobber (1-3 %) og zink (5-6 %),

indhold som stadig virker ret høje i forhold til de 12-28 % blyoxid der findes i de samme områder. Det meget høje indhold af blyoxid på ca 55 %, fandtes kun i et meget tyndt overfladelag oven på det smeltede lag.

Det er derfor sandsynligt, at der her er tale om en digel, som har været anvendt ved kupellation, selv om det ikke kan udelukkes, at den, som de førnævnte, kan have været anvendt ved støbning af blyholdig messing.



Figur 11

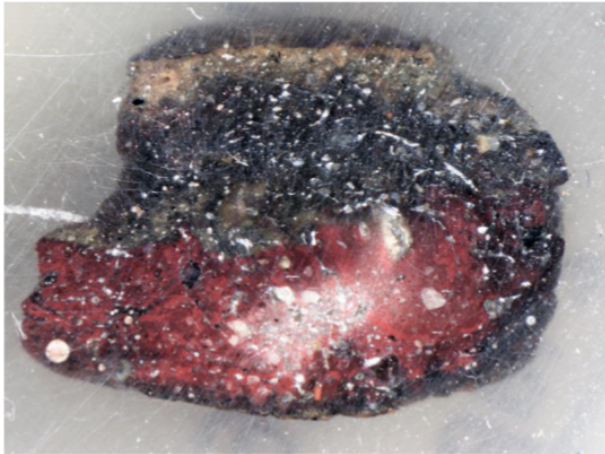
### De øvrige digler magret med sand og feldspat

Ud over de ovenfor nævnte digler med kraftigt smeltede overflader, fandtes der tre, som med sikkerhed kunne siges at være magret med både kvartssand og feldspat (R1635 A, A1635 D og A1635 E). To af disse er karakteristiske ved at være forholdsvis tykke og opdelt i to lag eller zoner, som har tydeligt forskellig farve (figur 12). Den ene er relativt mørkt grå eller sort mens den anden er tydeligt rød eller rosa.

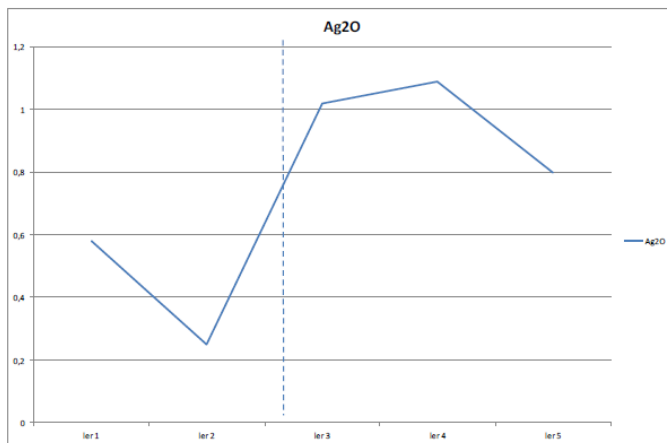
En række analyser af R1635 D, fra den ene side af prøven til den anden, viste at der ikke var nogen væsentlig forskel i sammensætningen af selve leret i de to lag, som diglen synes at bestå af. Til gengæld kunne der ses, at der i den ene side af prøven fandtes mange små udskillelser i revner og porositeter. De fremtræder lyse på den øverste del af figur 14. I den anden halvdel af prøven var der også lyse udskillelser, men de var større og relativt få.

Analyse af udskillelserne viste, at de består af sølvulfid, og det er med stor sandsynlighed de findelte udskillelser, som giver leret den mørke farve i området øverst på figur 12 og 13. Analyserne gennem tværsnittet viste da også, at selv om udskillelserne er finere, er det samlede indhold af sølv væsentligt højere i den mørke del (ca 1 %), medens det i den "røde" del kun er ca 0,5 % (figur 13).

Også på A1635 A ses en tilsvarende forskel mellem de to "lag", selv om der ikke blev foretaget så detaljeret analyse. I dette tilfælde er sølvindholdene dog kun ca. 0,2 % og 0,5 %.



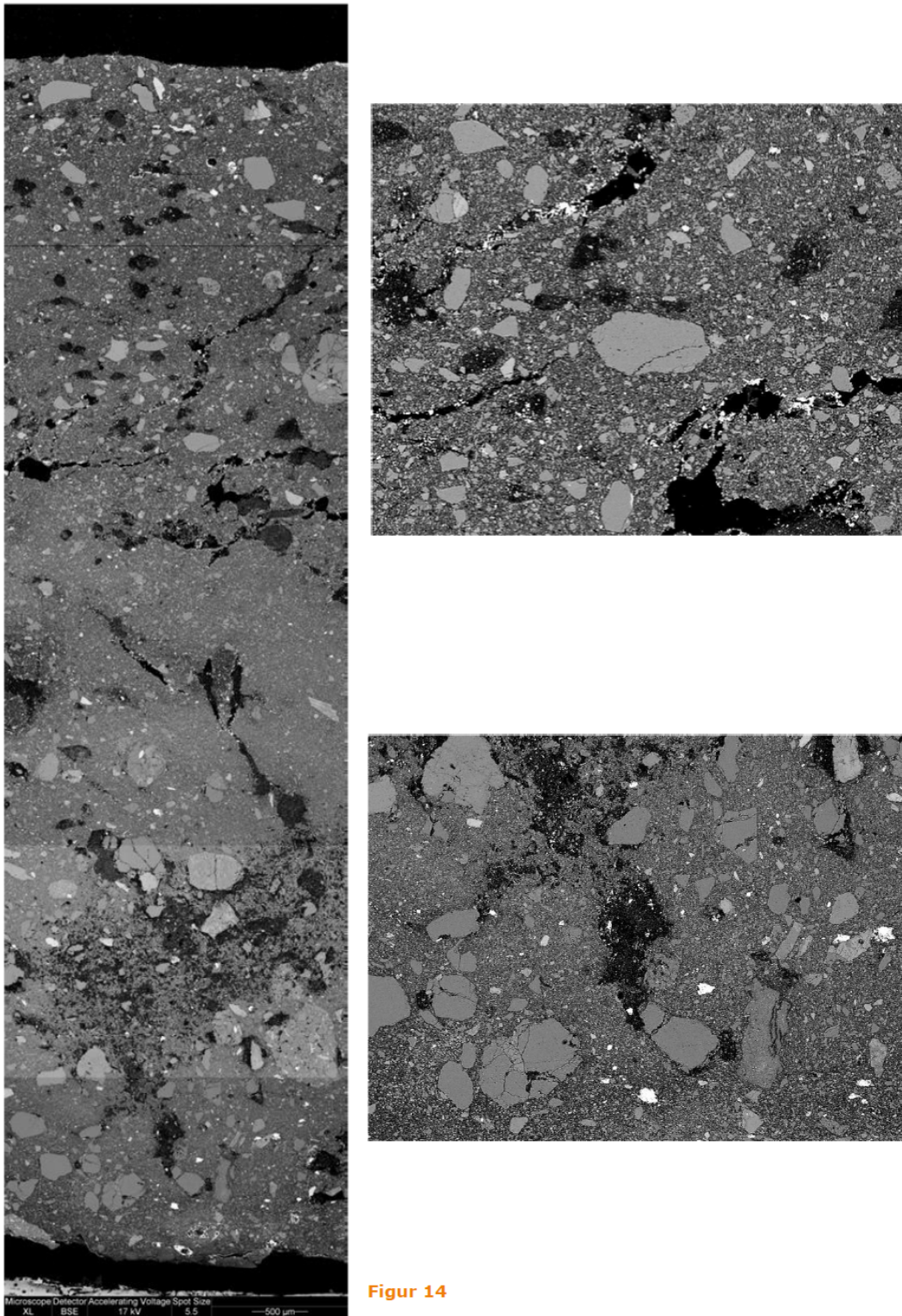
Figur 12



Figur 13

Der forekommer i analyserne små mængder af andre metaller som kobber, zink, arsen og antimon, men da sølv er det metal, som klart dominerer, kan det med stor sikkerhed konkluderes, at diglerne må have været anvendt ved forarbejdning af sølv.

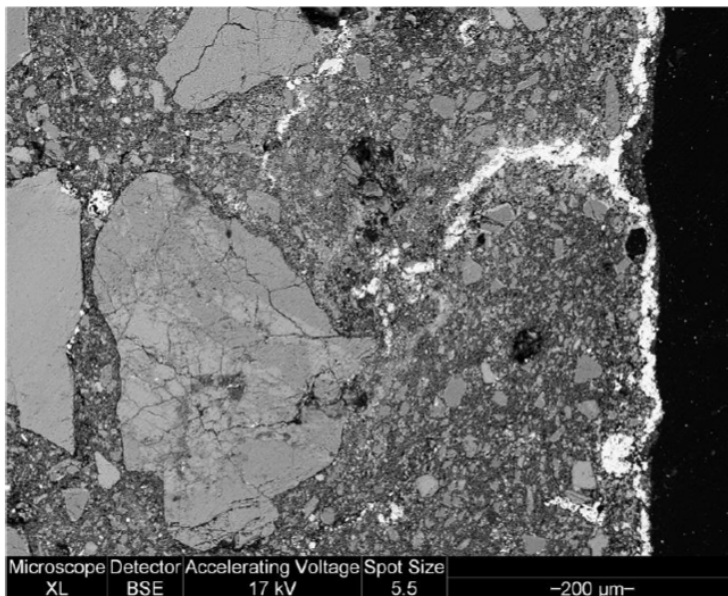




Figur 14

Det er muligt, at den identificerede sølvulfid er dannet ved senere korrosion af små dråber af sølv, som kan have siddet på eller i leret. Det er dog ret usædvanligt, at sølv trænger så dybt ind i leret, og bliver fordelt, som det ses her. Det kan derfor heller ikke udelukkes, at diglen kan være brugt ved f. eks. fremstilling af niello. I vikingetiden bestod niello oftest af ren sølvulfid eller sulfid af sølv og kobber. Det blev sandsynligvis fremstillet i en digel, ved opvarmning af små stykker sølv i smeltet svovl.

Den tredje digel (R1635 D) viser ikke en tilsvarende opdeling i lag med forskellig farve. Til gengæld kan der også her ses lyse udskillelser på overfladen og i sprækker ved diglens ene side (figur 15). Også her indeholder nogle af udskillelserne ret store mængder sølv, men der forekommer også andre metaller som kobber, arsen og antimon i mindre mængder. Det er dog også i dette tilfælde sandsynligt, at diglen har været anvendt ved støbning af sølv eller fremstilling af niello.



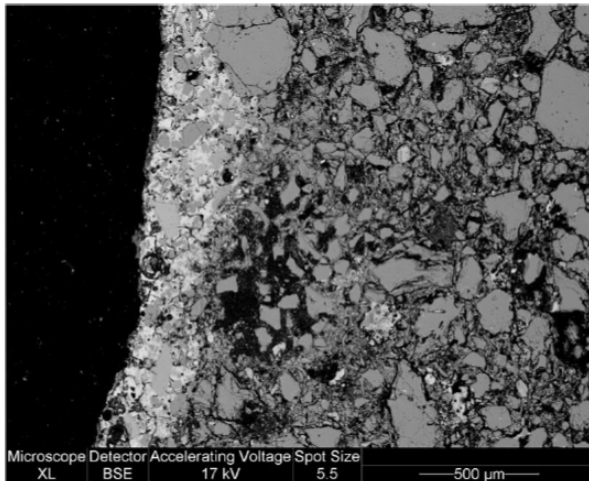
**Figur 15**

### *Digler med kvartsmagring*

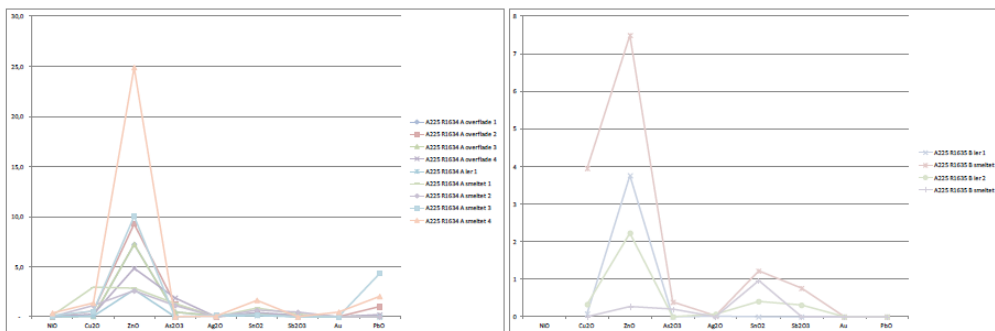
Tre af digelfragmenterne fra A225 viste sig ved analysen udelukkende at være magret med kvartssand (R1634, R1635 B og R1651 D): De er alle tre karakteristiske ved at have en lys grå farve, og ved at have intet eller kun et meget tyndt smeltet lag på overfladen. Det høje indhold af kvarts må da også have gjort diglerne mere bestandige over for de høje

temperaturer ved smeltningen af metallet. Som det kan ses af figur 16, er der på R1634 kun sket en smeltning af materialet mellem sandkornene i de yderste ca. 0,2 mm af leret. Det meget høje indhold af kvarts gør, at der kun er lidt lermineral, som kan binde kvartskornene sammen ved brændingen. Det er da også tydeligt, at digelfragmenterne smuldrer let, og virker lidt skrøbelige.

I de to fragmenter R1634 og R1635 B, viser sporene af metaller et meget entydigt billede (figur 17). Der er således meget høje indhold af zinkoxid og lave indhold af kobber og tin. Det er derfor meget sandsynligt, at begge diglerne har været anvendt ved støbning af messing.



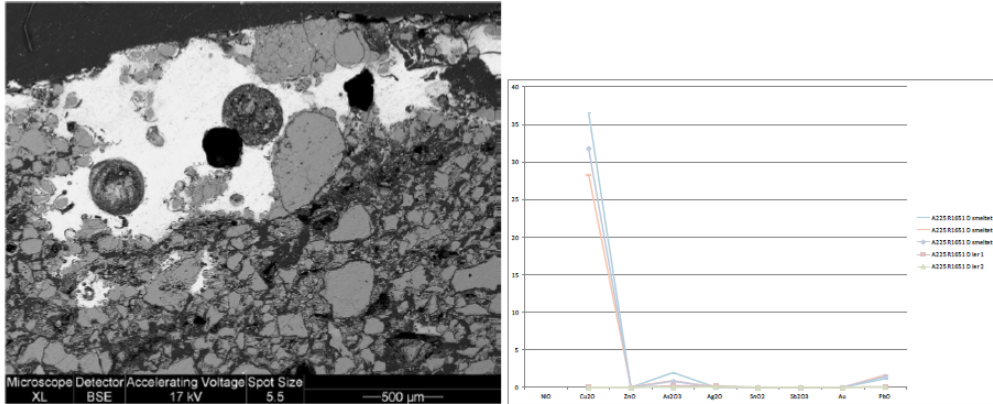
Figur 16: overflade af R1634



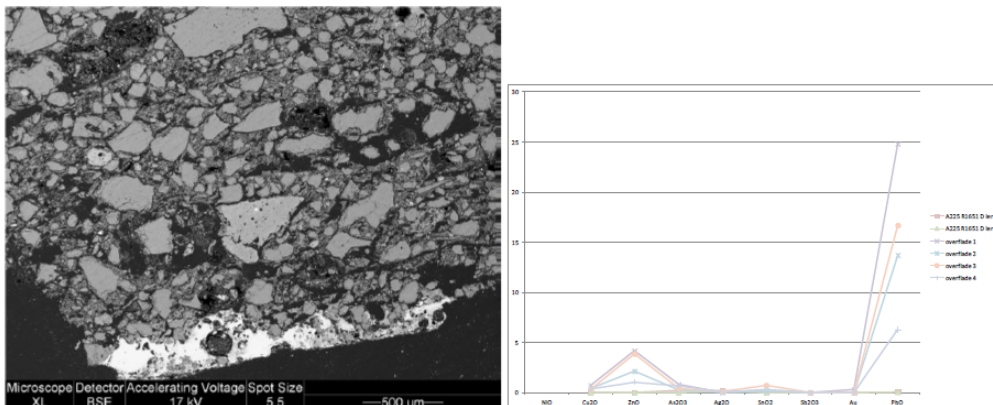
Figur 17



Mere svært er det at tyde anvendelsen af diglen R1651 D. På den ene side, som sandsynligvis har været ydersiden fandtes en relativt dyb indtrængning af smeltet materiale, som primært bestod af kobberoxid (figur 18), mens der på den formodede inderside fandtes et tyndere lag, som bestod af blyoxid og zinkoxid (figur 19). Den relativt store mængde kobberoxid peger på, at der har været tale om en kobberlegering, og da der ellers kun er fundet zink og bly, er det muligt, at diglen har været anvendt ved støbning af en blyholdig messing.



Figur 18



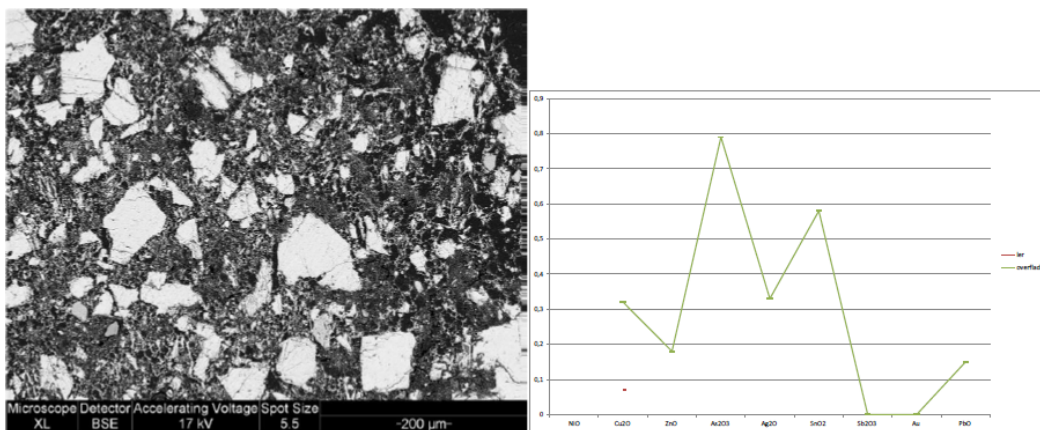
Figur 19

### Digler med magring af feldspat

To digler fundet i A225 var kun magret med feldspat (R1635 C og R1651 B)). Fragmentet af R1635 C er kun svagt smeltet i overfladen, og analysen af overfladen viser da også kun relativt små indhold af metaller (figur 20). Det må betyde, at enten har diglen kun været opvarmet en relativt kort tid, eller oså må fragmentet stamme fra den øverste kant af diglen.

Af metaller fandtes der, foruden et usædvanligt højt indhold af arsen, både kobber til og zink, men desuden blev der konstateret ca 0,3 % sølv. Det er ikke et højt indhold, men alligevel usædvanligt, da sølv i de andre digler er fundet i væsentligt lavere koncentrationer.

Da sølv generelt efterlader sig væsentligt svagere spor end kobber, tin og ikke mindst zink og bly, kan det ikke udelukkes, at diglen R1635 C har været brugt ved støbning af sølv. De øvrige metaller kan have været legeringselementer i sølvet, og det vides, at sølv i Europa ofte blev legeret med messing, bronze eller andre kobberlegeringer, medens det arabiske sølv i langt de fleste tilfælde var legeret med rent kobber.



Figur 20

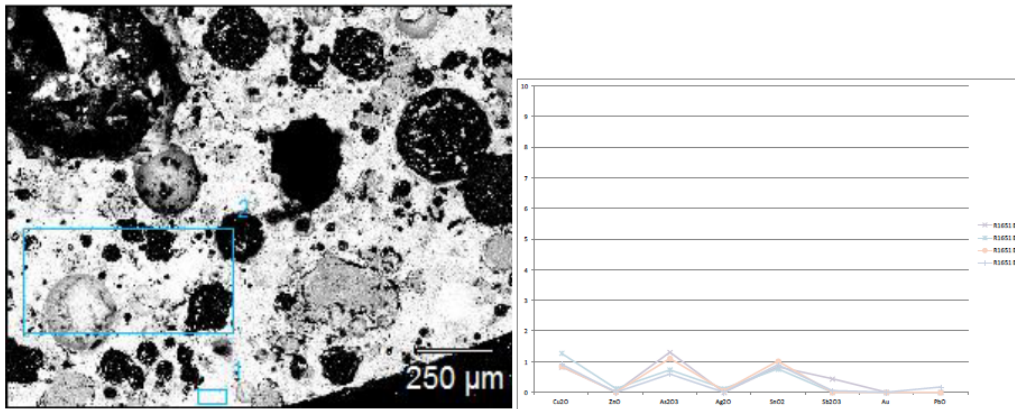
Den anden digel med feldspat magring (R1651 B) er ret kraftigt smeltet. I den kraftigst smeltede yderside fandtes kun ret svage spor af metallerne kobber, tin og arsen (figur 21).

I den mindre kraftigt smeltede inderside fandtes der også tin og mindre mængder kobber, men her kunne der også se ret høje koncentrationer af bly og zink (figur 22). Et par mindre partikler bestod næsten udelukkende af blyoxid (PbO) og zinkoxid (ZnO).

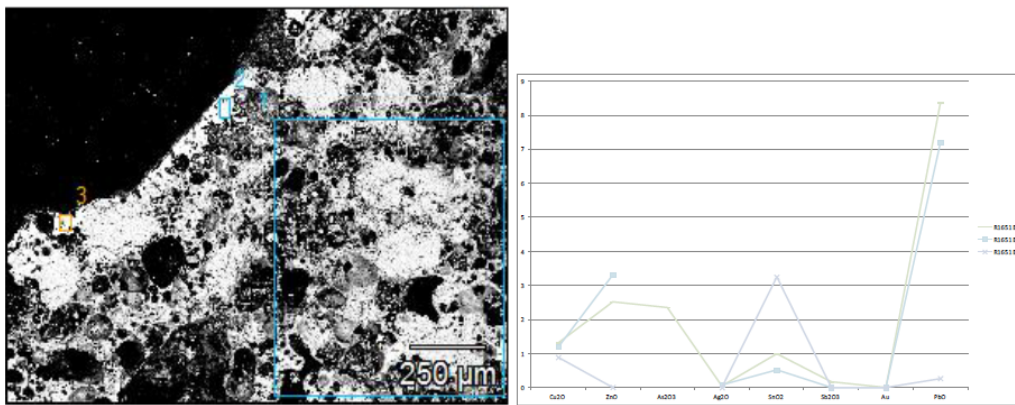
Den samtidige forekomst af bly, zink, tin og kobber tyder på, at diglen kan have været anvendt ved støbning af rødgods, en kobberlegering med både tin og zink og også ofte bly. Rødgods var meget almindeligt anvendt i vikingetiden, og er en fremragende støbelegering. Den er relativt lavtsmeltende, letflydende og størkner uden at danne porositeter. Det sker fordi der, primært på grund af blyindholdet, længe vil være smeltet metal, som kan udfylde



porerne, men også fordi zink, som fordampes under smeltingen vil ta med seg oppløste gasser med seg når det koger af.



Figur 21



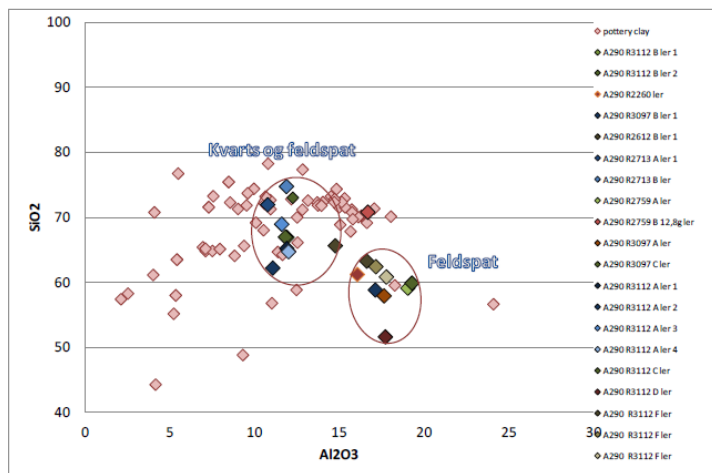
Figur 22

**A290**

Diglerne fra A290 er ikke, som det kunne ses i A225, dominert af digler med én type magring. Her findes der således to, lige store, grupper (tabel 3). Otte digler er således fremstillet af ler, som er magret med både kvartssand og feldspat, mens syv andre digler er fremstillet af ler, som kun er magret med feldspat. Én digel er så kraftigt smeltet, at det er umuligt at analysere magringskornene. Den bestemtes dog som en kvarts og feldspat digel ud fra sin totalsammensætning. (R2426). De to grupper viser sig tydeligt ved lerets totalsammensætning (figur 23).

**Tabel 3**

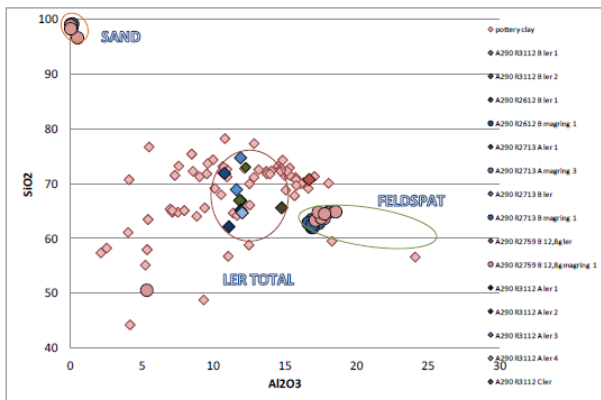
Kvarts og feldspat	Feldspat
R2612 B	R2260
R2713 afd	R2759 A
R3112 afd	R3097 A
R3112 B	R3097 B
R2713	R3097 C
R3112 C	R3112 D
R2759 B	R3112 F
R2426 afd	

**Figur 23**

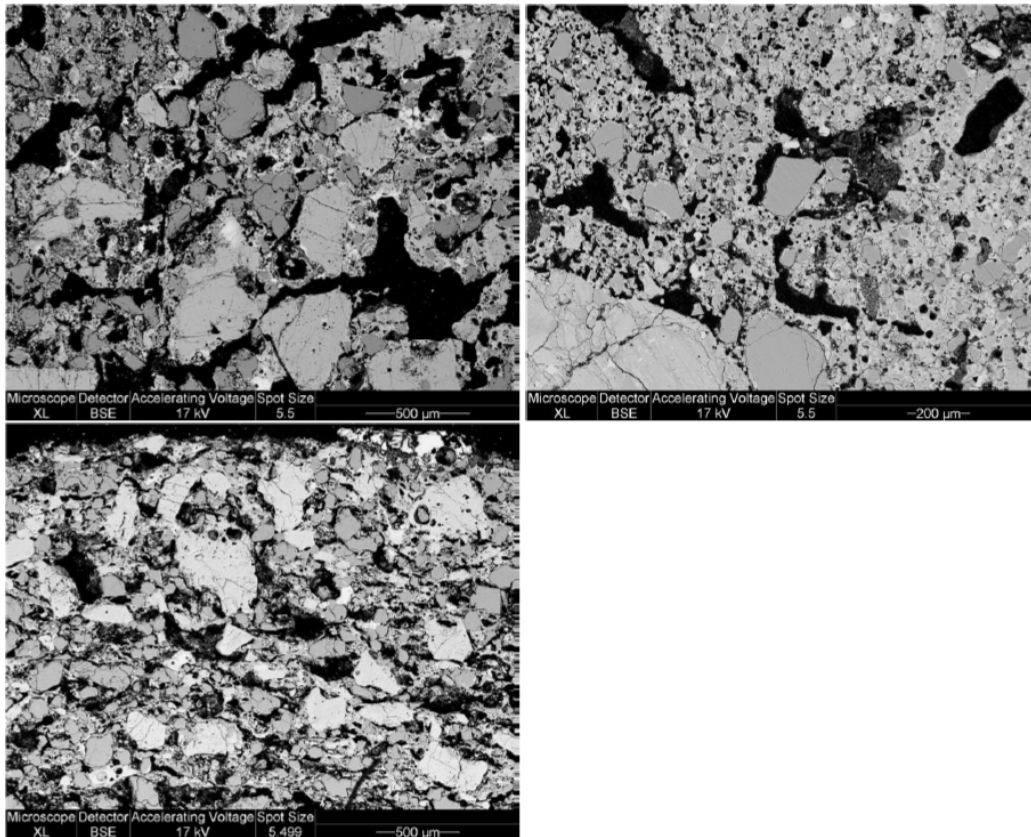
### Digler magret med kvarts og feldspat

I figur 24 er sammensætningen af de digler, som er magret med både kvarts (sand) og feldspat vist sammen med analyser af magringskorn, og eksempler på strukturen af leret i denne gruppe digler er vist i figur 25. Der er, som det kan ses, tale om et ganske grovkornet materiale, med store korn af både sand og feldspat.

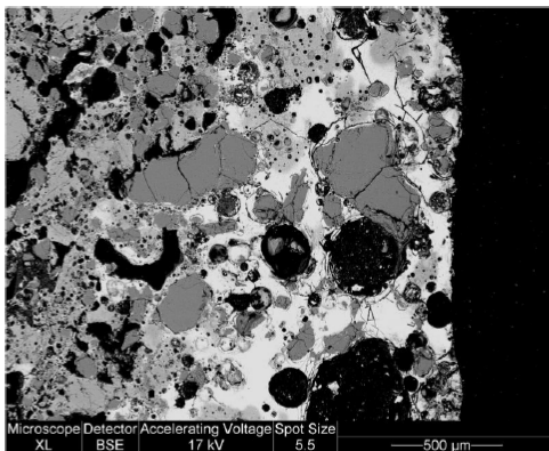
Diglerne viser forskellig grad af smeltning af materialet mellem magringskornene, og i figur 26 kan det ses hvordan det ved den ydre overflade af digel R2612 B kun er de relativt store kvartskorn, som ligger tilbage i det smeltede ler. Kornene af feldspat har en forholdsvis lav smeltetemperatur (1100-1300 °C) i forhold til kvarts (1685 °C), og forsvinder derfor hurtigt ved kraftig opvarmning.



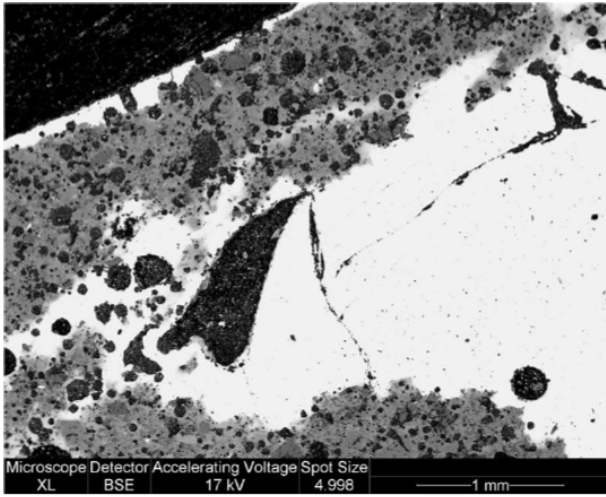
Figur 24'



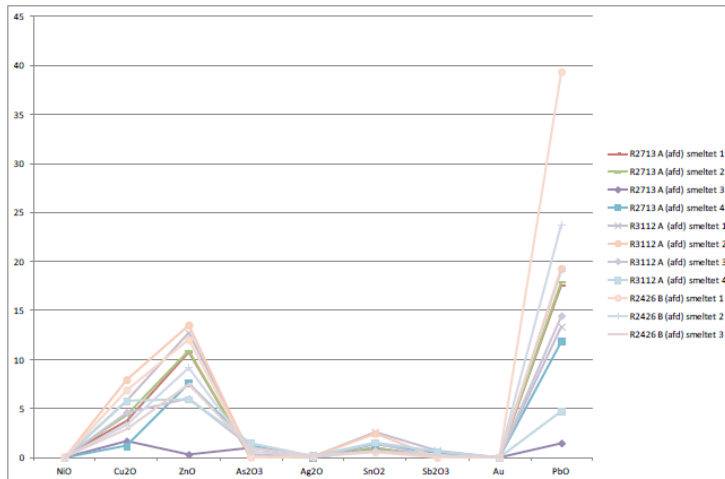
**Figur 25: R2612 B, R2759 A, R2759 B,**



**Figur 26: R2612 B**



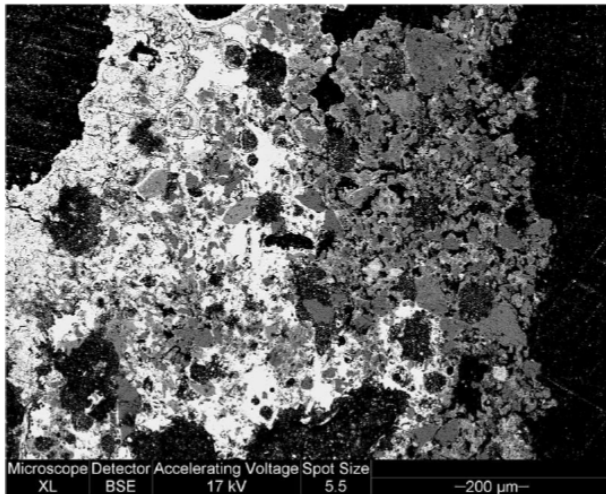
Figur 28: R3112 afd



Figur 29

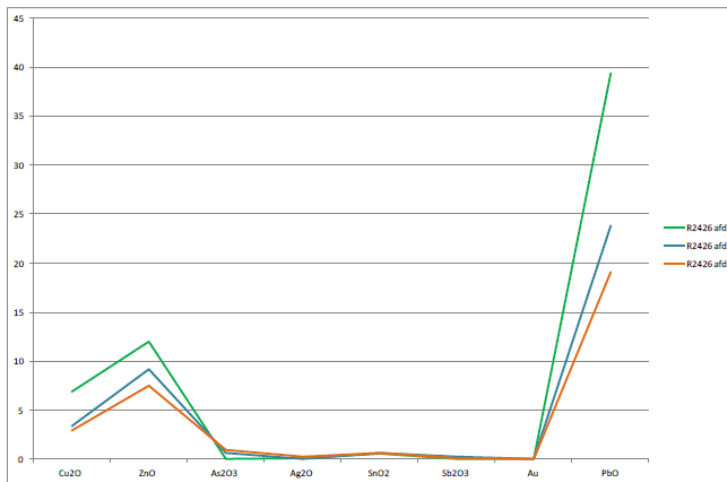
Overfladen på den tredje formodede kupellationsdigel (R 2426 afd) er ikke på samme måde som de to andre dækket af et sammenhængende smeltet lag. Den består derimod af smeltet blyoxid, som er trængt ind mellem magringskornene i det delvist smeltede ler. (figur 30). I dette tilfælde er koncentrationen af blyoxid mellem kornene dog væsentligt højere end i lagene på de andre digler. Det er derfor sandsynligt, at der er tale om det samme fænomen, men at sammensmeltningen af ler og blyoxid blot ikke er så vidt fremskredet på R2426 afd.





Figur 30: R2426 afd

Også i dette tilfælde kunne der ses relativt høje koncentrationer af zinkoxid (ZnO), dog væsentligt lavere end koncentrationerne af blyoxid (PbO). Desuden kunne der identificeres et lille indhold af sølv på 0,1-0,2 %. Det er derfor også her sandsynligt, at der er tale om et fragment af en digel anvendt ved rensning eller prøvning af sølv.

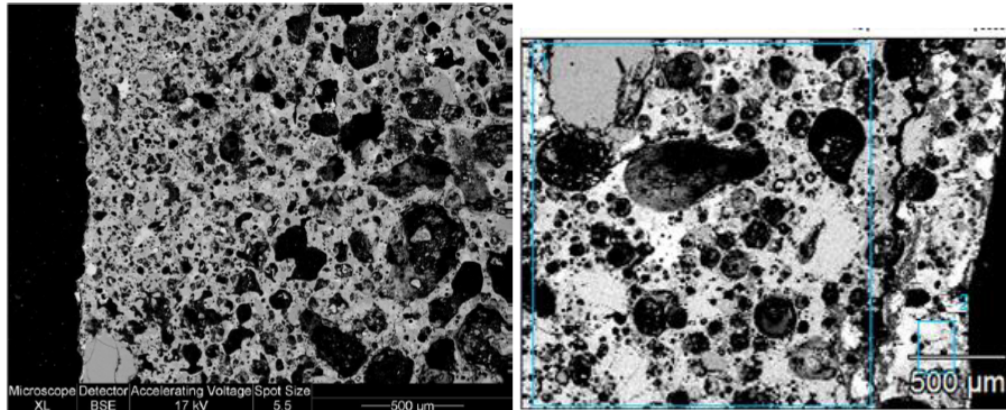


Figur 31

på overfladen af det smeltede metal, mens det diglens yderside vil blandes med det smeltede ler på.

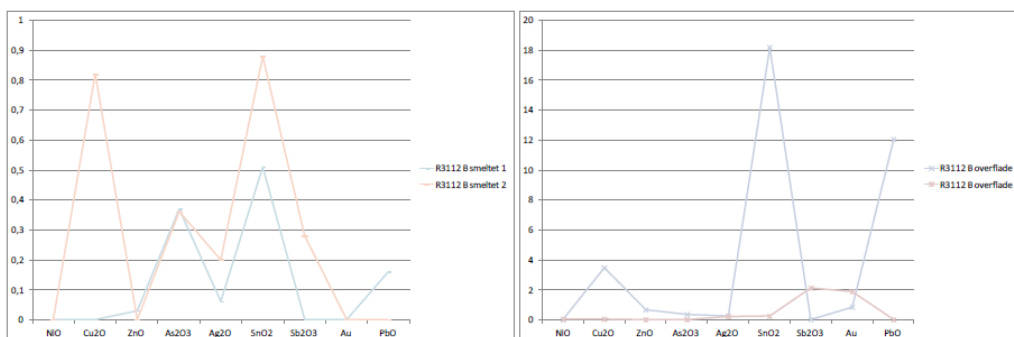
Det er sandsynligt, at diglen har været brugt ved støbning af rødgods (en legering indeholdende både zink og tin).

R3112 B



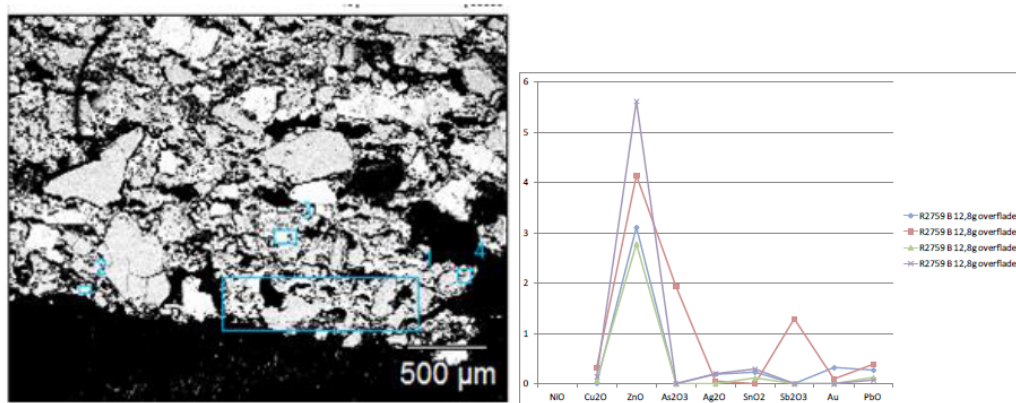
Figur 34: R3112 B

På fragmentet fra R 3112 B kunne der konstateres spor af metal ved både den velbevarede inderside (figur 34 venstre) og den delvist smeltede yderside (figur 34 højre). I begge tilfælde fandtes oxider af tin, kobber og bly (figur 35). Det sidste dog i noget varierende mængde. Desuden fandtes der ved ydersiden en mindre koncentration af arsen. Det er sandsynligt, at denne digel har været anvendt ved støbning af en blyholdig bronze.



Figur 35: R3112 B. Metaller i smeltet yderside (venstre) og indre overflade (højre)

De to sidste digler i denne gruppe adskiller sig fra de øvrige ved ikke at indeholde spor af tin. Til gengæld viser de begge meget tydelige spor af zink. I R2612 B i form af zinkoxid (ZnO) sammen med kobberoxid (CuO) i den delvist smeltede overflade (figur 37), og i R2759 B i form af zinkoxid i den indre overflade (figur 38), som ikke viser spor af smeltning. Da koncentrationerne af tinoxid (SnO<sub>2</sub>) og blyoxid (PbO) er meget lave, må diglerne med stor sandsynlighed have været anvendt ved støbning af messing.



**Figur 38: R2759 B, indre overflade (venstre) og metaller i overfladen (højre)**

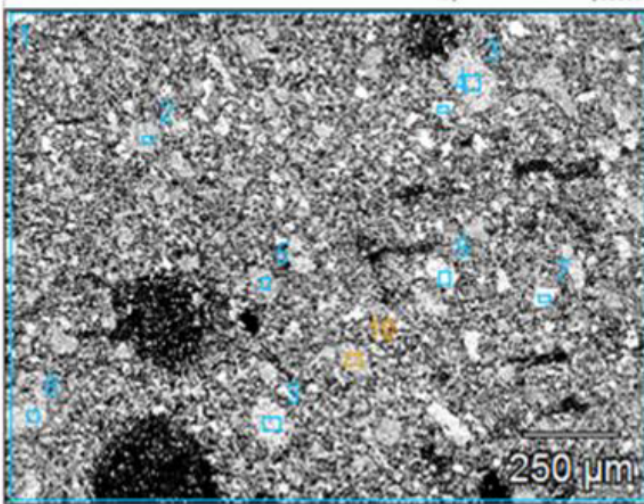
Generelt må det derfor siges, at diglerne der er magret med både kvarts og feldspat har været anvendt meget alsidigt til støbning af forskellige kobberlegeringer.

#### R3112 Muligt fragment af støbeform

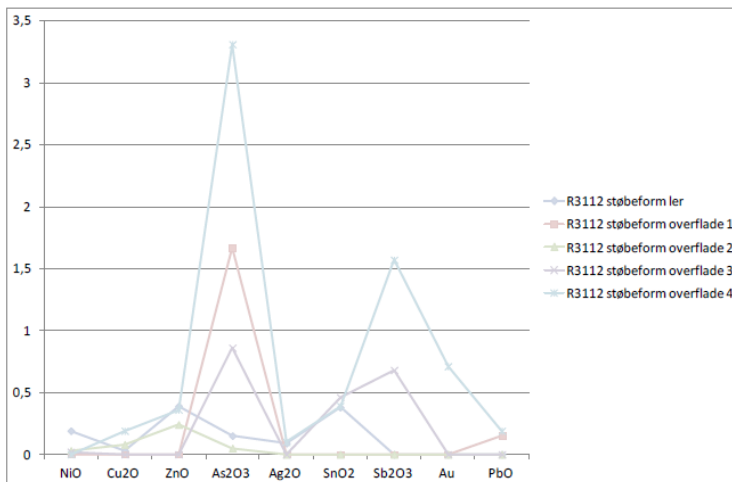
Til leret med magring af både kvarts og feldspat hører også et fragment, som formodes at stamme fra en støbeform (R3112 støbeform). Det mest karakteristiske træk er, at leret er meget finkornet, og derfor må være vasket (slæmmet) (figur 39). Det adskiller sig hermed væsentligt fra det meget grovere ler, som kunne ses i diglerne. Anvendelsen af vasket ler er netop karakteristisk for støbeforme, sandsynligvis fordi det giver en meget jævnere overflade og dermed en støbning, som ikke behøver så meget efterbehandling. Normalt vil man samtidig se en kraftig opblanding med findelt organisk materiale, som gøre leret kraftigt porøst og smuldrende. Det organiske materiale kan ikke med sikkerhed ses i prøven, men meget findelt materiale kan muligvis være årsagen til den fine porøsitet som kan ses.

Der blev søgt efter metalspor nær det som fortolkedes at være den indre overflade af formen. Koncentrationerne er meget små, og tydeligst ses arsenoxid (As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) (figur 40). Det kan skyldes, at selv små mængderarsen, ligesom zink, vil fordampe og binde sig til lerminerallerne.

Det gør de andre metaller ikke, og koncentrationen af arsenoxid betyder derfor ikke at legeringen har været kraftigt arsenholdig. Ud over et lavt indhold af zinkoxid (ZnO) ses primært tinoxid (SnO<sub>2</sub>) og antimonoxid (Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Det mest sandsynlige er, at støbeformen har været brugt til støbning af en genstand af bronze med indhold af både tin og antimon.

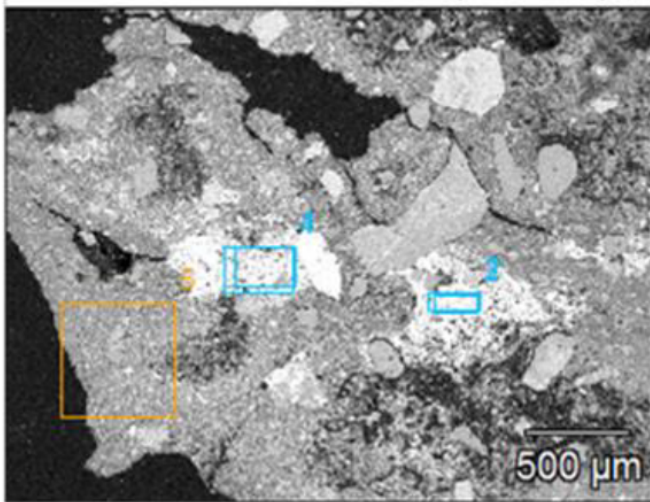


Figur 39

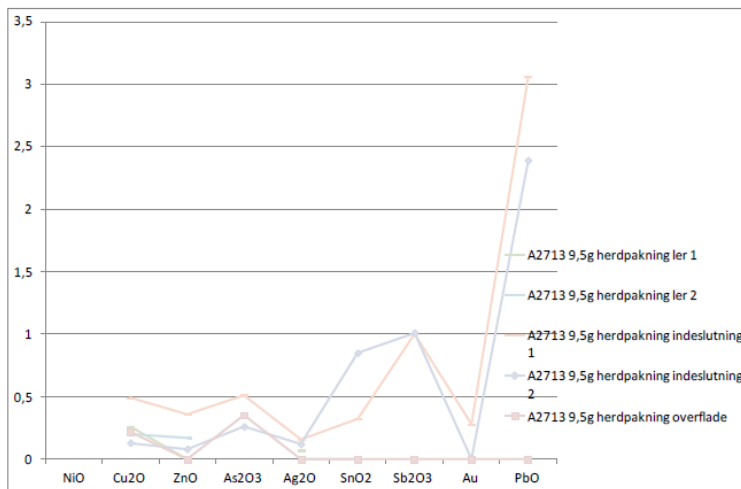


Figur 40: Metaller i overfladen på den mulige støbeform

Skønt det anvendte ler i princippet har samme sammensætning som de øvrige digler i denne gruppe, har det dog en væsentligt grovere struktur, med enkelte meget store korn. I figur 41 ses således et meget stort korn af feldspat. I figur 42 ses leret totalsammensætning sammen med analyser af et antal magringskorn.



Figur 43



Figur 44

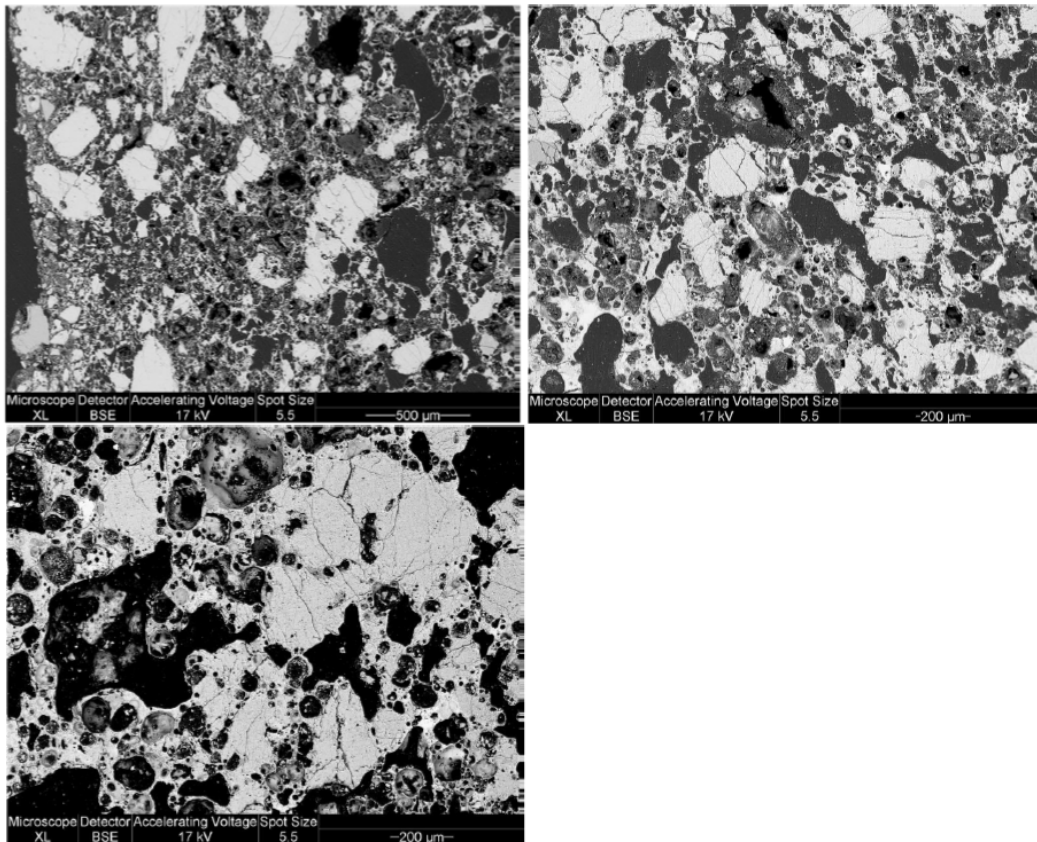
Ved lodning af komplicerede jerngenstande, holdes de enkelte stykker jern sammen af en tynd tråd, og omkring dem ligger man tyndt blik eller spåner af kobber eller en kobberlegering. Til



sidst pakker man det hele ind i en kappe af ler. Hele denne pakke lægges ind i ilden på essen og opvarmes kraftigt. Når den er blevet så varm, at kobberlegeringen inde i den er smeltet vendes pakken rundt, så det smeltede metal kan løbe ud over hele overfladen på jernet, og trænge ind i sprækkerne mellem de enkelte stykker. Til sidst tages pakken ud af ilden og får lov til at køle så kobberlegeringen igen størkner og holder delene sammen.

Der blev analyseret for metalspor nær det, som formodedes at have været den indre overflade. Ved overfladen fandtes kun svage spor af kobber og arsen, men lidt længere inde i leret fandtes to indeslutninger (figur 43), som indeholdt oxider af bly, antimon, tin og kobber (figur 44). Det er muligt, at der er tale om rester af metal, som et trængt ind gennem porøsiteter i leret, men det kan dog ikke udelukkes, at indeslutningerne kan være små fragmenter af metaloxider, eventuelt stammende fra tidligere anvendte digler, som er blevet blandet ind i det ler, som blev brugt til lerkappen.

#### **Digler med magring af feldspat**

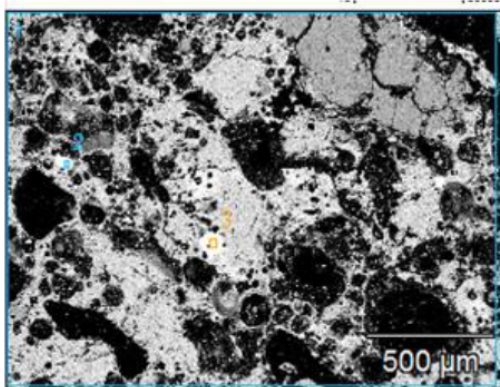


**Figur 45: Strukturer af digler med magring af feldspat**

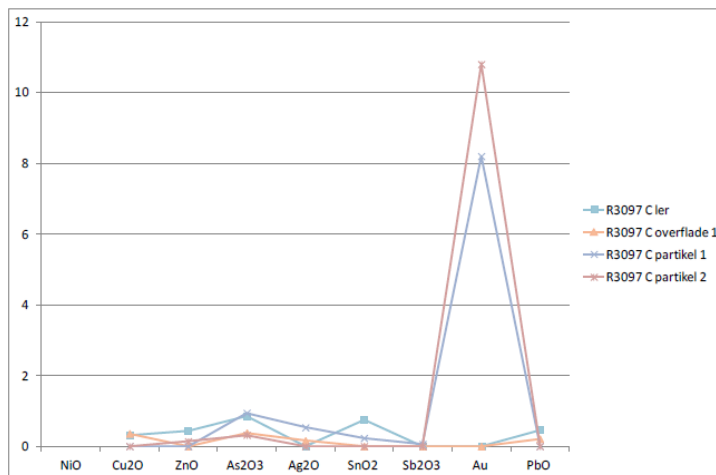
Også diglerne, som kun er magret med feldspat, er fremstillet af en relativt grov ler med relativt store korn af feldspat med meget avrierende størrelse (figur45). Mange af digelfragmenterne viser en smeltning, som går næsten hele vejen igennem digelvæggen. Noget som muligvis kan skyldes, at der ikke her er nogen højtsmeltende kvartskorn, som kan bevare lerets struktur.

### R3097 C

Helt speciel er diglen R3097 C. Ikke fordi sammensætningen af selve diglen er usædvanlig, men fordi der i diglens ler fandtes små dråber (figur 46), som indeholdt guld (figur 47). Det er relativt almindeligt at guld kan trænge ind i porositeter i leret og danne bittesmå dråber. Diglen må derfor have været anvendt ved støbning af guld.



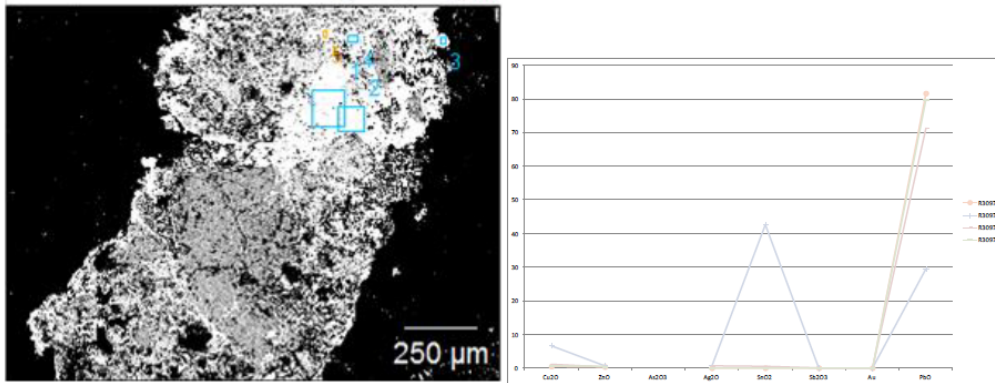
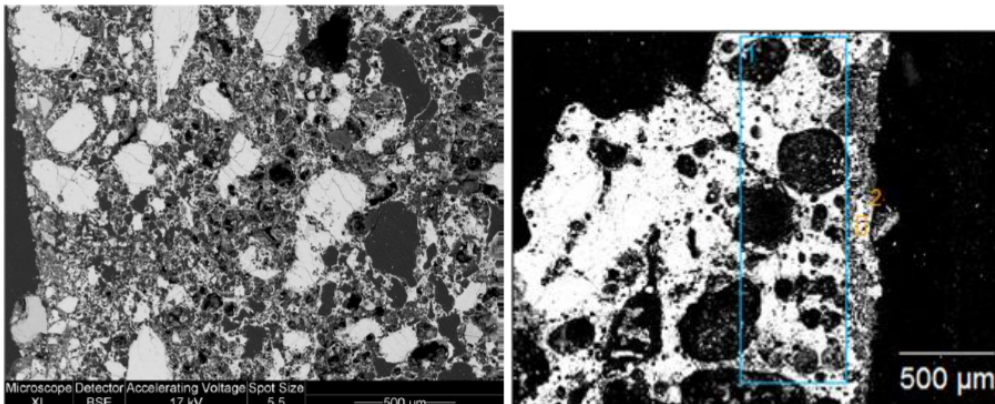
Figur 46



Figur 47: R3097 C

**R3097 A**

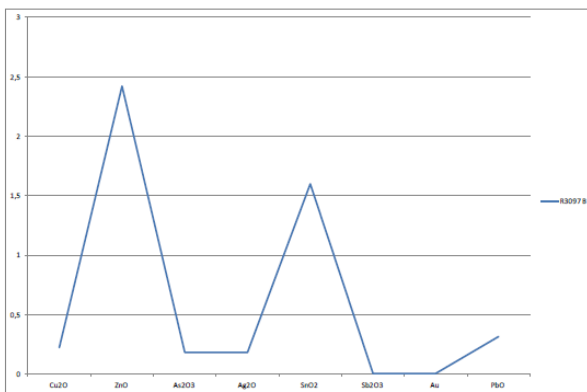
I den delvist smeltede overflade på diglen R3097 A fandtes områder, som indeholdt meget høje koncentrationer af blyoxid (PbO), men også en høj koncentration af tinoxid (SnO<sub>2</sub>) (figur 48). Til gengæld var indholdene af kobber og specielt zink meget lave. Et område indeholdende både kobber- tin- og blyoxid kan antyde, at diglen kan have været brugt ved støbning af en kraftigt blyholdig bronze, men med de høje tin og blyindhold kan det heller ikke udelukkes, at der kan have været tale om støbning af en tin-bly legering med et mindre indhold af kobber.

**Figur 48****R3097 B****Figur 49**

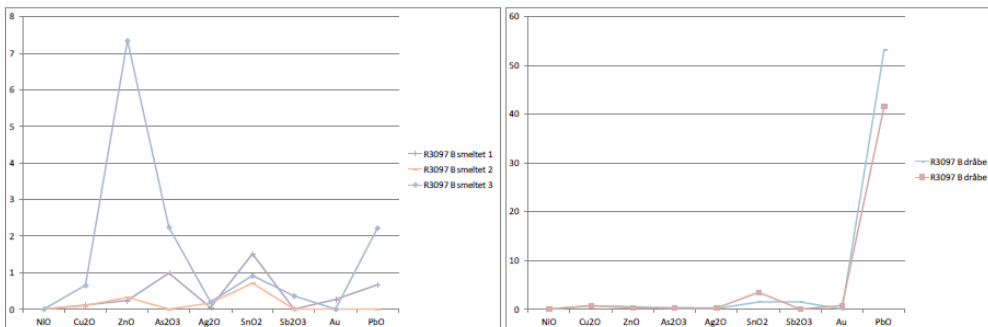
Dette digelfragment havde en velbevaret inderside (figur 49 venstre) og en kraftigt smeltet yderside (figur 49 højre). Foruden analyserne af ler og magringskorn blev der lavet analyser ved begge overflader.

I leret ved indersiden fandtes zinkoxid (ZnO) og tinoxid (SnO<sub>2</sub>) samt mindre koncentrationer af kobberoxid og blyoxid (figur 50). I det smeltede lag på ydersiden blev der også, i det mindste lokalt, fundet meget zinkoxid og desuden tinoxid (figur 51 venstre), men helt ude i overfladen af laget fandtes små områder, som viste sig at være korroderede dråber af bly (figur 52 højre).

Det er sandsynligt, at diglen har været anvendt ved støbning af rødgoods, som er en legering af kobber med både tin, zink og ofte bly.



Figur 50

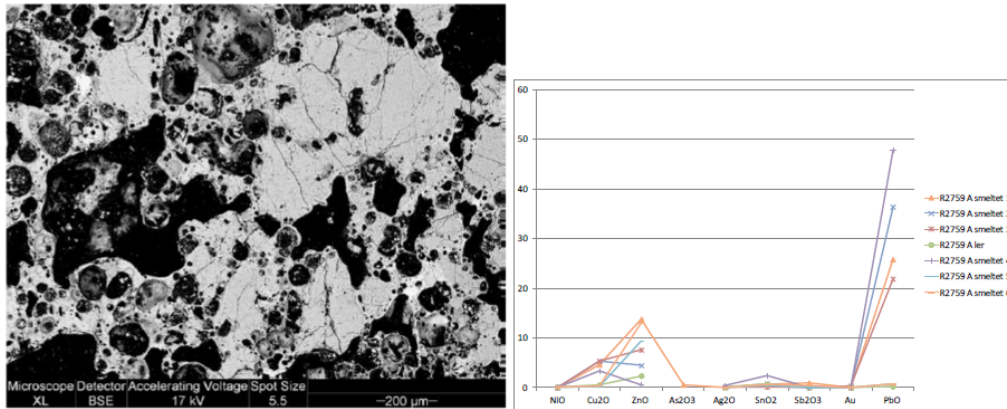


Figur 51: Metaller i R3097 B. Smeltet overflade (venstre) og blydråber (højre)



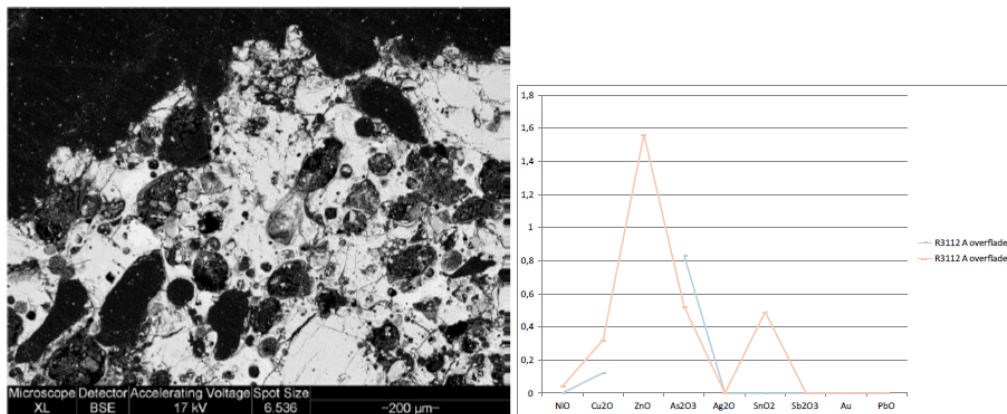
*R2759 A og R3112 A*

Både R2759 A og R3112 A er digelfragmenter, som bærer præg af en meget kraftig opvarmning, idet de er smeltet eller delvist smeltet i hele tværsnittet (figur 52-53 venstre).



**Figur 52: R2759 A**

Fragmentet af R2759 A indeholdt i næsten hele tværsnittet både zinkoxid (ZnO) og kobberoxid ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), men også i mindre områder høje koncentrationer af blyoxid (PbO) (figur 52 højre). Indholdet af tinoxid er til gengæld meget lavt. Det mest sandsynlige er, at diglen har været anvendt ved støbning af en blyholdig messing.



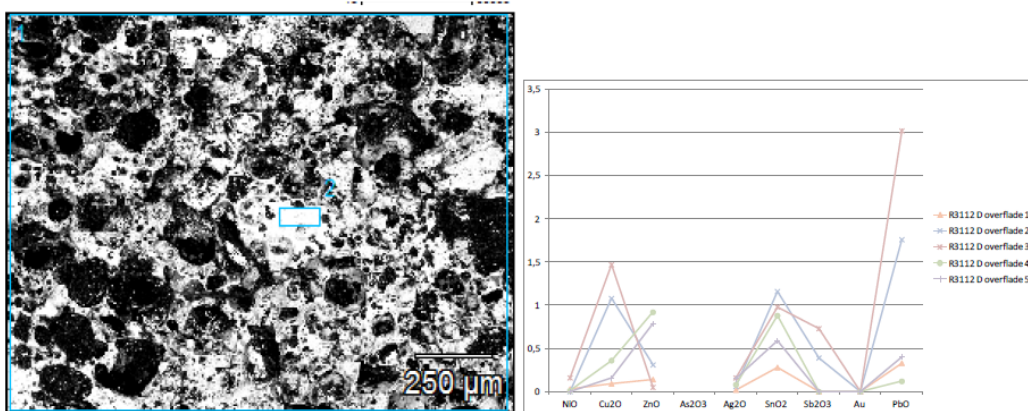
**Figur 53: R3112 A**



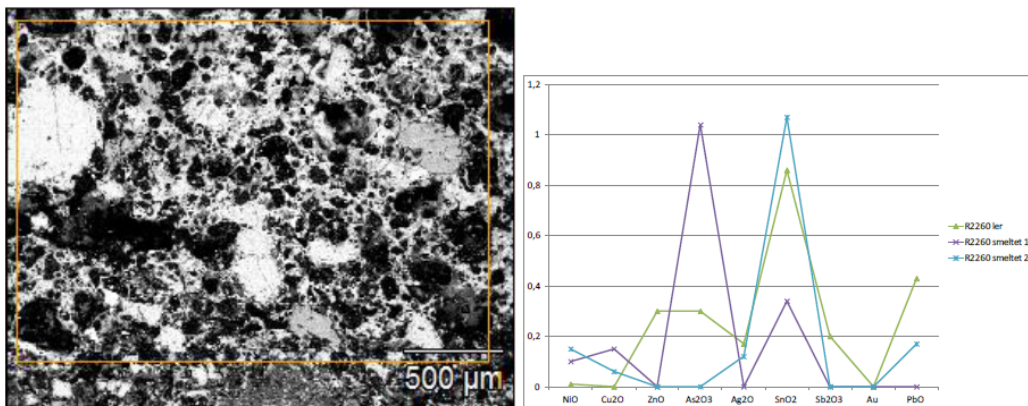
Også R3112 A viste høje indhold af zinkoxid i hele tværsnittet, men også et tydeligt indhold af tinoxid. Til gengæld kunne der ikke ses noget indhold af blyoxid (figur 53 højre). Der har altså også her været tale om støbning af en zinkholdig legering, men i dette tilfælde sandsynligvis en rødgods med zink og tin, men uden bly.

### R3112 D og R2260

Også her er der tale om to digler, som begge er meget kraftigt smeltet i hele tværsnittet (figur 54 og 55 venstre). Begge indeholder tydelige koncentrationer af tinoxid ( $\text{SnO}_2$ ) og blyoxid ( $\text{PbO}$ ) samt kobberoxid ( $\text{CuO}$ ) (figur 54-55 højre). I et mindre område i R2260 ses desuden en relativt høj koncentration af arsenoxid ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ). Indholdene af zinkoxid er generelt lave. Det er sandsynligt at begge digler har været anvendt ved støbning af blyholdig bronze.



Figur 54: R3112 D



Figur 55: R2260

## Spor efter jernforarbejdning

For at få et billede af fordelingen af de forskellige typer affald fra jernforarbejdning, blev ialt 7 jordprøver sorteret. Sorteringen foregår ved at prøven sigtes op i forskellige størrelsesfraktioner, som herefter floter, så trækul og eventuelt andet organisk materiale sorteres fra. Fraktionerne tørres igen og herefter sorteres hammerskæl, slaggekugler, slaggefragmenter, smeltet- og forglaset ler og eventuelle andre materialer fra. Alle fraktioner vejes og koncentrationen i forhold til vægten af den oprindelige tørre prøve beregnes.

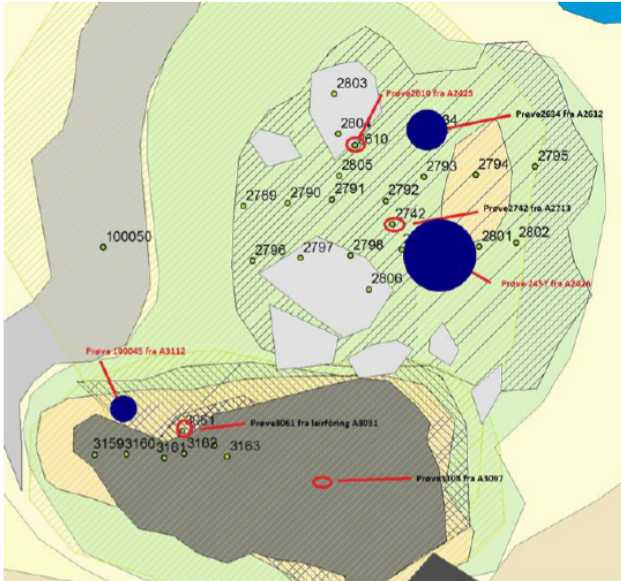
### Slaggefragmenter



Figur 56: Fordelingen af store (>5mm) slaggefragmenter

De store (>5mm) slaggefragmenter findes ofte i nærheden af esen samt i områder, hvor der har været affaldsdynger. Til gengæld vil de sjældent ligge i selve arbejdsområdet, da de vil være ubehagelige at træde på og derfor hurtigt vil blive sparket til side af håndværkerne. Derfor kan de også findes i områder, som har været fri for færdsel, som f. eks. langs vægge og i mellemrum mellem esse eller ambolt og væg.

I dette tilfælde fandtes de store slagge primært i prøve 2457 fra A2426 som er det øverste lag i smedjen, og i prøve 10045 fra A3112, som er tolket som esen (figur 56). De små (2-5 mm) slaggefragmenter fandtes til gengæld kun i prøve 2457 fra A2426 og ikke i prøve 10045. Der fandtes dog også små fragmenter af slagge i prøve 2742 fra A2713, som lå meget tæt på prøve 2457. Det peger på, at det kulholdige lag omkring prøve 2742 kan være et smudslag dannet i arbejdsområdet og ikke et udrensningsslag fra esen, mens prøve 10045 viser placeringen af esen. Ved esen vil det som regel kun være de større stykker man finder,



Figur 58: Fordelingen af hammerskæl



Figur 59: Fordelingen af smeltet (rødbrun) og forglasset (orange) ler

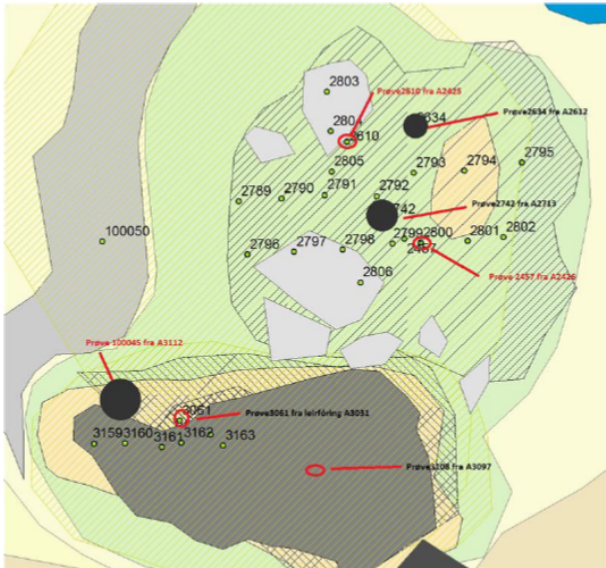
Små (2-5 mm) fragmenter af trækul plejer at ligge fordelt i hele værstedsområdet, sandsynligvis fordi større trækul hurtigt bliver trådt i stykker og bliver spredt fordi de hænget fast i håndværkernes sko og tøj. Her er der da også fundet små trækul i flere af prøverne



(figur 60), dog med størst koncentration i det område, som formodes at være aktivitetsområdet (prøve2742 og 2634). Der findes dog også små kulfragmenter i prøve 100045. I den prøve fandtes til gengæld flest større (>5mm) fragmenter af trækul, noget der da også passer med tolkningen som affaldsdyng og ikke aktivitetsområde (figur 61).



Figur 60: Fordelingen af små (2-5mm) fragmenter af trækul



Figur 61: Fordelingen af store (>5mm) fragmenter af trækul

Ud over store (>5mm) fragmenter af trækul og store slaggefragmenter, indeholder prøve 100045 ikke smeltet og forglasset ler, som ellers forbindes med en esse. Det er dog ikke tilstækkeligt til at afvise tilkningen som esse.

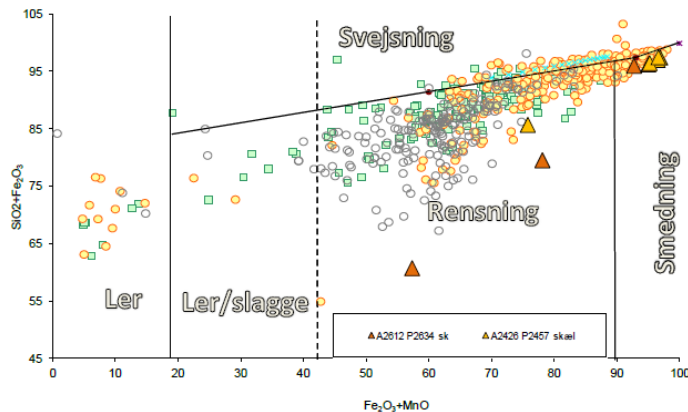
Det relativt kompakte lag A2612 indeholder til gengæld både hammerskæl og små fragmenter af trækul, noget som kunne tyde på, at der kan være tale om et aktivitetslag i smedjen. Det samme er muligvis tilfældet for A2713, som indeholdt små fragmenter af trækul sammen med små fragmenter af slagge, forglasset ler og i øvrigt fragmenter af brændt ler, som dog ikke er indtegnet på en figur, da det kun fandtes i denne prøve.

Det øverste lag A2426 er mere specielt, da det ikke indeholdt trækul. Til gengæld indeholdt den næsten alt andet: store og små slaggefragmenter, hammerskæl og relativt meget forglasset ler. Det kan ikke tolkes som et aktivitetslag, men der kan være tale om et lag, som er dannet ved nedbrydning af essen og eventuel udjævning af en affaldsdyngede efter at brugen af smedjen var ophørt.

### Hammerskæl

Der fandtes kun få hammerskæl i jordprøverne, så der kunne i alt kun laves 12 analyser fordelt på 7 skæl fra jordprøve P2634 og 5 skæl fra P2457.

Tre af skællene fra P2634 viste sig endvidere ved nærmere eftersyn at være små flager af sten, og er derfor udeladt i den videre diskussion. De øvrige hammerskæl viste sig at udgøre to grupper, som det kan ses i figur 62. Tre af dem har således sammensætninger, som placerer dem i området, som kendetegner skæl fra primærsmedning (rensning) af luppejern. Det skal dog bemærkes, at netop disse skæl har usædvanligt høje indhold af fosforoxid, og bestemmelse derfor er noget usikker. Mere sikkert er det, at de øvrige skæl, som alle består af næsten rent jernoxid, må stamme fra sekundærsmedning (formning) af jerngenstande.



Figur 62



### Slaggerne

Ud over hammerskællene fra jordprøverne, viser også slagger fundet i strukturerne A225 og A290, at der i værkstedet har fundet forarbejdning af jern sted. Der blev lavet analyser af i alt seks slagger fordelt på tre fra hver af strukturerne (tabel 4).

Nogle af slaggerne var meget homogene mens andre havde en mere varieret struktur. Af de sidste blev der lavet 3-4 analyser forskellige steder i prøverne. I alt blev der derfor lavet 11 analyser, samt analyser af metaldråber i én af slaggerne. Analyserne fremgår af appendix.

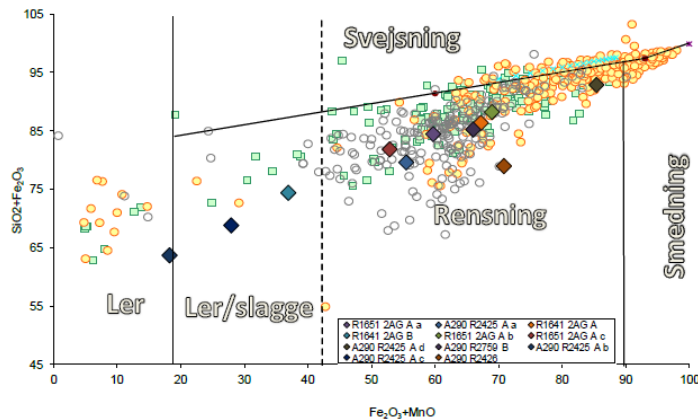
Hvis man ser på slaggernes indhold af jernoxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), kan man se, at den varierer kraftigt (figur 63). En del af analyserne falder således inden for det område, som svarer til slagger fra primærsmedning, mens tre analyser ser ud til at være af materiale, som i højere grad består af blandinger af slagge og smeltet ler.

**Tabel 4**

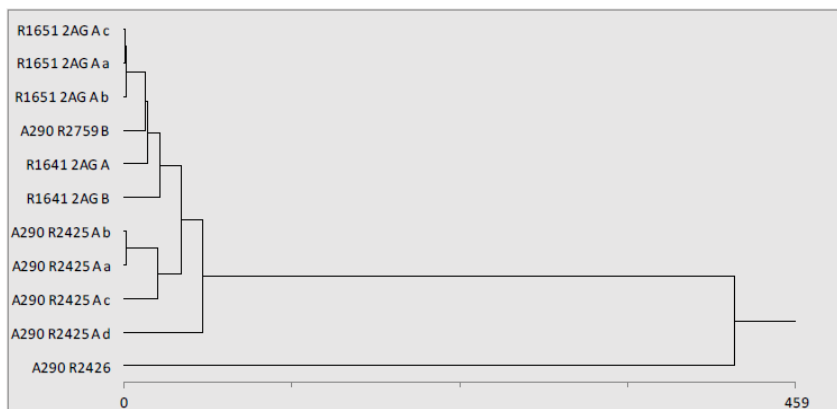
Strukturnr, lag (A)		Vekt (g.)	Antall fragment	Antal slagger analyseret
290, A2426		21,6	8	1
290, A2425		25,5	5	1
290, A2425		0,1	1	
290, A2759		167,2	10	1
290, A2713		14,4	7	
A225 (avfallsgrop utenfor verkstedet),	1651	518,2	7	1
A225 (avfallsgrop utenfor verkstedet),	1641	582,4	10	2
A290, lag A2425		106,5	5	
A290, lag 2612		78,5	6	

Da variationen i indholdet af jernoxid medfører en væsentlig variation i indholdene af de øvrige oxider, er det ofte nemmere at sammenligne analyser af slagger hvis jernoxiden fraregnes. Dette blev da også gjort med slaggerne fra Kaupang. De er disse omregnede analyser, som vises i de følgende diagrammer.

En multivariabel statistisk clustering analyse af de omregnede resultater viser, at de fleste af analyserne er relativt ensartede, men at én afviger kraftigt ((A290 R2426) (figur 64). Af figur 65 kan det da også ses, at netop denne slagge har et væsentligt højere indhold af manganoxid ( $\text{MnO}$ ) end de øvrige. Af figuren kan det også ses, at variationen i slaggernes sammensætninger primært skyldes forskelle i indholdet af aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ ) og kalciumoxid ( $\text{CaO}$ ).



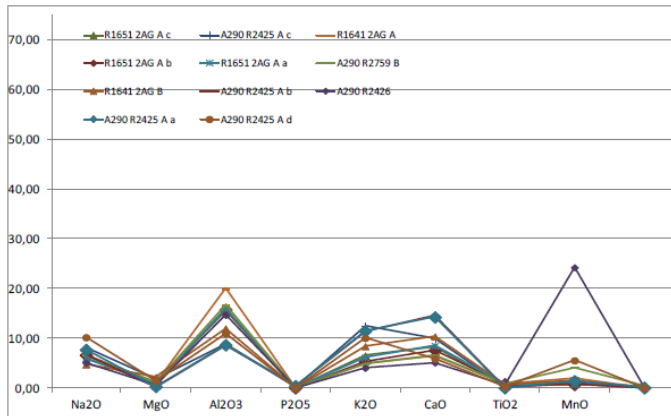
Figur 63



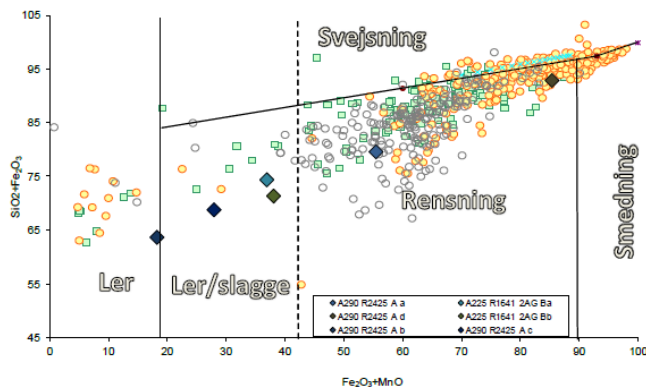
Figur 64

Mens aluminiumoxid først og fremmest kan tænkes at komme fra en blanding af slaggen med smeltet ler, kan indholdet af kalciumoxid og kaliumoxid også være et resultat af at slaggen har optaget oxider fra asken af det trækul, som blev brændt i essen. Aske af trækul består i vid udstrækning af netop disse to oxider.

Specielt to af slaggerne viste en kraftig variation i både sammensætning (figur 66) og struktur (figur 67) (A225 R1641 B og A290 R2425 A). Grunden til at der i disse slagge er en større andel af smeltet ler og aske kan være, at slaggerne er opstået i en esse, hvori der er foregået både primærsmedning (rensning) af luppejern og sekundærsmedning (formning) af genstande.



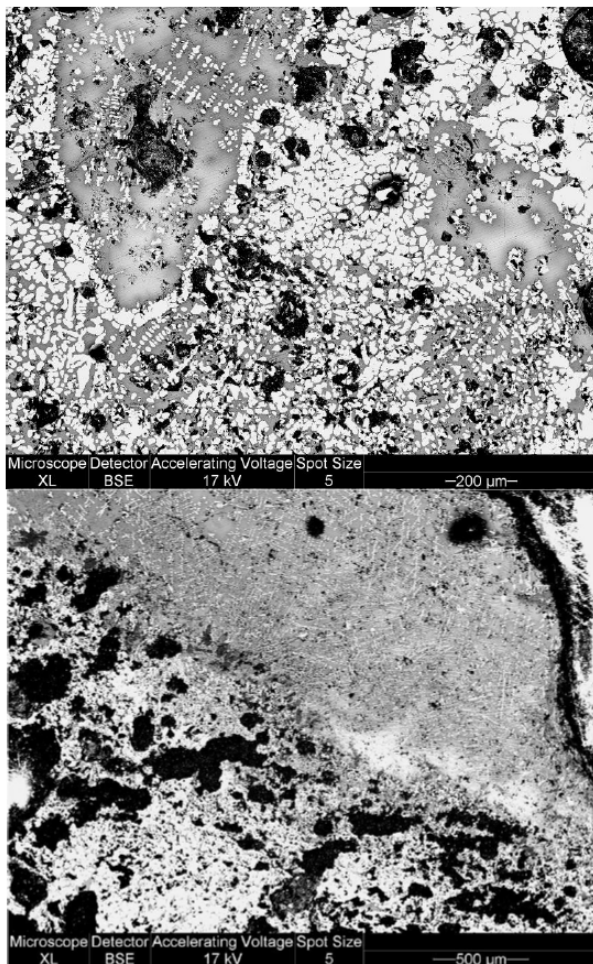
Figur 65



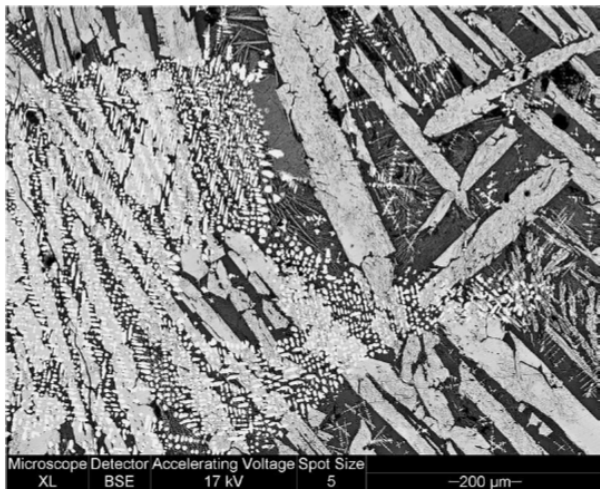
Figur 66

Ser man på sammensætning af de øvrige fire slagger, er de meget mere ensartede (figur 68), og i struktur er slaggerne også mere homogene (figur 69-72). De forskelle der her ses mellem slaggerne skyldes ikke så meget at grundelementerne i slaggerne er forskellige, men at strukturen i nogle er relativt grov, mens den i andre er finere. Forskelle af denne type skyldes primært forskel i afkølingshastighed under størkningen af slaggen, sådan at en hurtigere afkøling giver en finere struktur. I alle tilfælde består slaggerne primært af jernsilikat (fayalit,  $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ ), som er de store grå krystaller på billederne. De finere hvide udskillelser, som ligger i rækker (dendritter), er jernoxid (wustit,  $\text{FeO}$ ) og de mørkere områder er blandet ofte glasagtigt, materiale, som indeholder de fleste af de øvrige oxider. En struktur af denne type er typisk for slagger dannet ved enten jernudvinding eller primærsmedning.

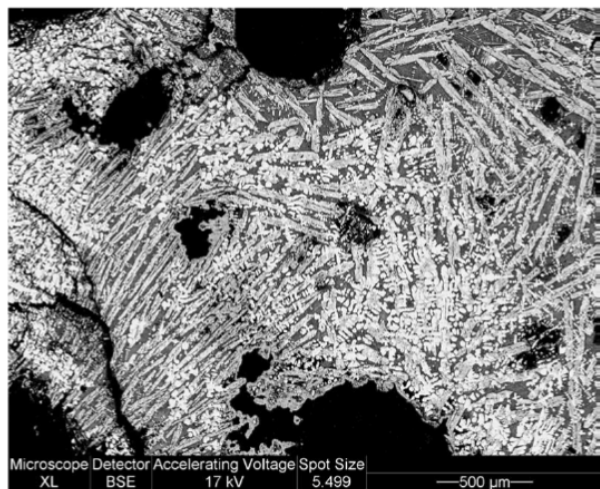
De undersøgte slagger viser derfor, at der i værkstedet må have foregået primærsmedning, men sandsynligvis også sekundærsmedning. Noget som også kunne ses af analyserne af hammerskællene. Da de fleste af slaggerne er meget ens i sammensætning, kan de stamme fra primærsmedning af dele af samme luppe eller i det mindste af lupper, som er kommet fra den samme udvindingsplads. Den ene slagge, som afveg med et højere indhold af manganoxid (A290 R2426) viser dog, at der også må være rensset jern fra en anden luppe, som kan være kommet fra et andet sted eller i det mindste er blevet fremstillet af en malm med en anden sammensætning.



Figur 67: Strukturer i slaggen A2425 A

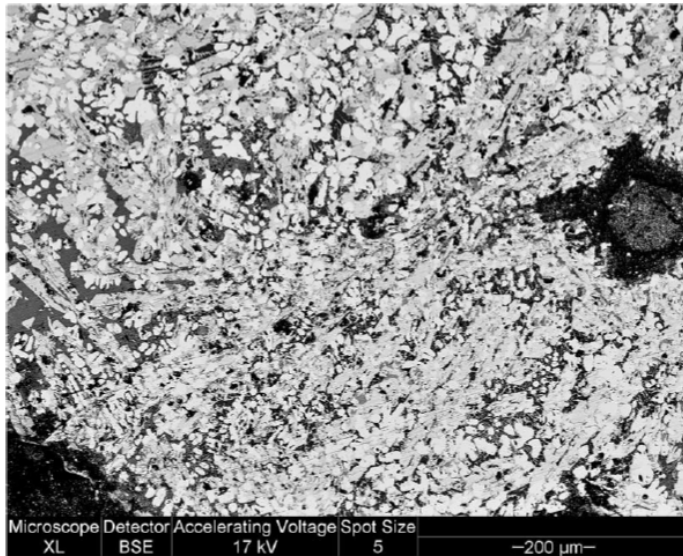


**Figur 70: R1651 2AG A**



**Figur 71: Slagge R2759 B**





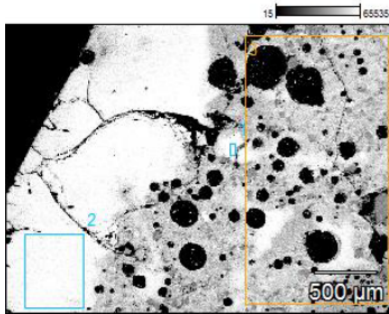
**Figur 72: Slagge R2426**

APPENDIX

## Analyser

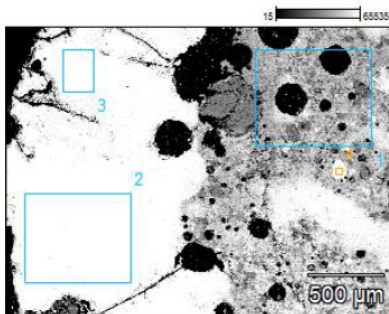
---

Kaupang A225 R1628 afd(3)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R1628 afd(3)_pt1	5,69	0,87	8,64	39,54	1,10	0,61	0,00	5,44	4,85	0,89	0,07	31,04	0,00
R1628 afd(3)_pt2	5,97	1,92	7,76	48,48	0,29	0,18	0,01	6,34	14,65	0,50	0,21	13,51	0,17
R1628 afd(3)_pt3	3,81	0,37	11,61	66,27	0,00	0,02	0,26	7,61	2,56	0,60	0,18	6,65	0,07

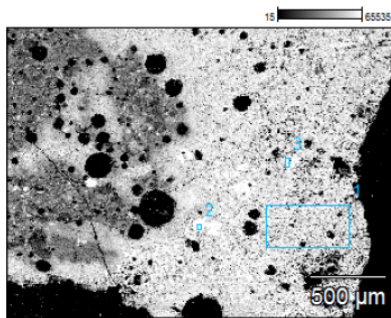
Kaupang A225 R1628 afd(1)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A225 R1628 afd(1)_pt1	2,49	0,00	11,85	69,20	0,00	0,00	0,19	6,57	2,82	0,68	0,15	4,92
A225 R1628 afd(1)_pt2	7,57	0,97	9,39	53,16	0,00	0,00	0,00	5,26	12,66	0,67	0,17	6,41
A225 R1628 afd(1)_pt3	6,76	0,77	9,05	53,31	0,00	0,00	0,01	6,40	12,16	0,73	0,15	7,57
A225 R1628 afd(1)_pt4	0,00	0,28	0,77	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	96,80

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1628 afd(1)_pt1	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,52	0,00	0,00	0,22
A225 R1628 afd(1)_pt2	0,00	0,00	0,06	1,92	0,01	0,14	0,70	0,00	0,00
A225 R1628 afd(1)_pt3	0,06	0,00	0,05	1,35	0,12	0,14	0,70	0,00	0,00
A225 R1628 afd(1)_pt4	0,00	0,20	0,23	0,00	0,00	0,30	0,00	0,32	0,39

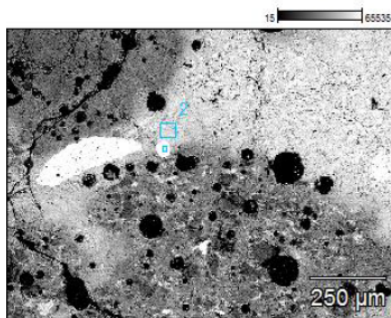
Kaupang A225 R1628 afd(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A225 R1628 afd(2)_pt1	2,62	2,01	6,76	38,75	0,00	0,00	0,03	1,87	24,08	0,80	0,39	17,08
A225 R1628 afd(2)_pt2	0,00	3,77	1,96	3,89	0,20	0,10	0,00	0,13	2,10	0,28	1,75	80,82
A225 R1628 afd(2)_pt3	0,00	3,85	3,18	11,21	0,00	0,15	0,14	0,12	7,59	0,39	0,96	68,04

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1628 afd(2)_pt1	0,05	0,20	0,09	2,07	0,04	0,10	1,30	0,00	0,00
A225 R1628 afd(2)_pt2	0,00	0,10	0,00	3,95	0,05	0,00	0,58	0,20	0,13
A225 R1628 afd(2)_pt3	0,00	0,00	0,47	2,98	0,00	0,26	0,35	0,00	0,31

Kaupang A225 R1628 afd(3)

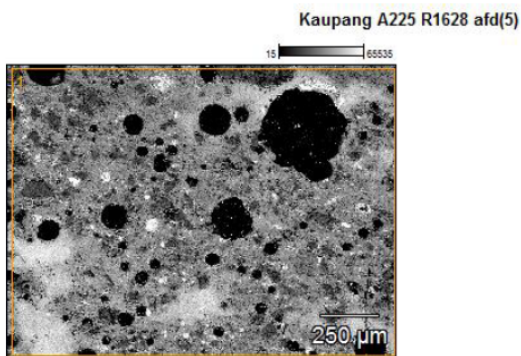


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A225 R1628 afd(3)_pt3	0,00	0,00	0,97	4,42	0,15	0,18	0,04	0,34	1,74	0,13	0,07	89,84

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1628 afd(3)_pt3	0,00	0,00	0,00	0,70	0,22	0,45	0,63	0,10	0,00

	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe
A225 R1628 afd(3)_pt1	33,01	0,14	0,00	0,32	15,60	0,00	0,63	0,03	0,16	0,12	0,03	0,00	0,59
A225 R1628 afd(3)_pt2	44,34	2,53	0,73	4,17	21,46	0,00	0,00	0,00	2,75	11,33	0,41	0,22	9,41

	O	NiO	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
A225 R1628 afd(3)_pt1	33,01	0,00	0,00	0,00	0,31	0,26	0,12	0,00	9,37	0,00
A225 R1628 afd(3)_pt2	44,34	0,10	0,00	0,00	1,22	0,10	0,34	0,18	0,00	0,00

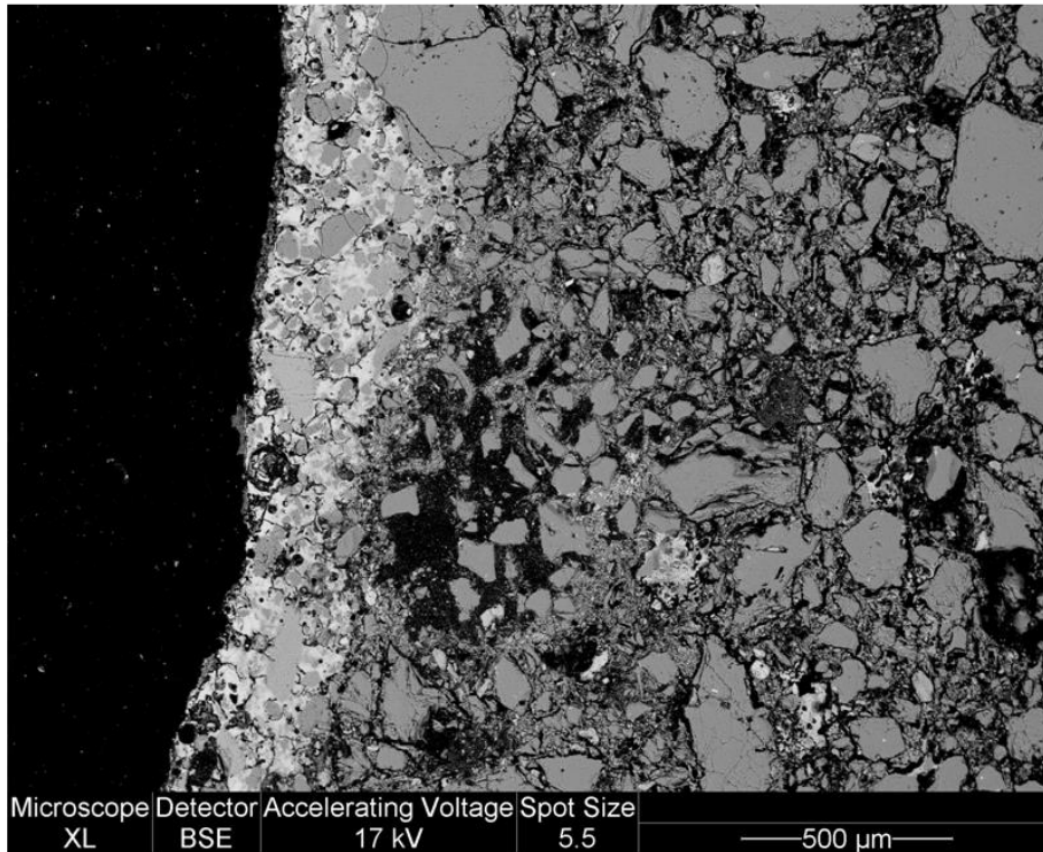


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A225 R1628 afd(5)_pt1	2,86	0,26	10,92	67,78	0,00	0,00	0,18	6,20	3,13	0,97	0,21	6,31

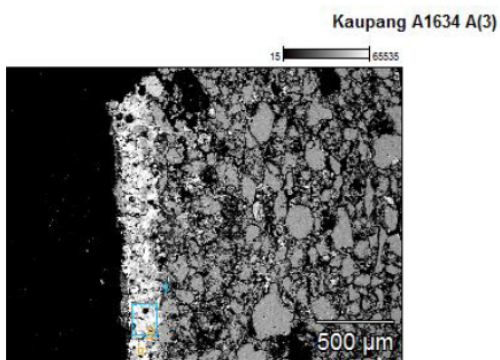
	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1628 afd(5)_pt1	0,00	0,00	0,41	0,04	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00



A225 A1634 A

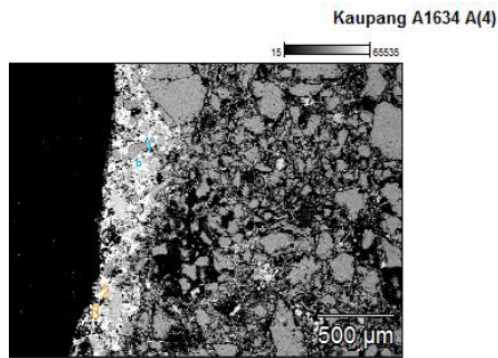


Figur 74



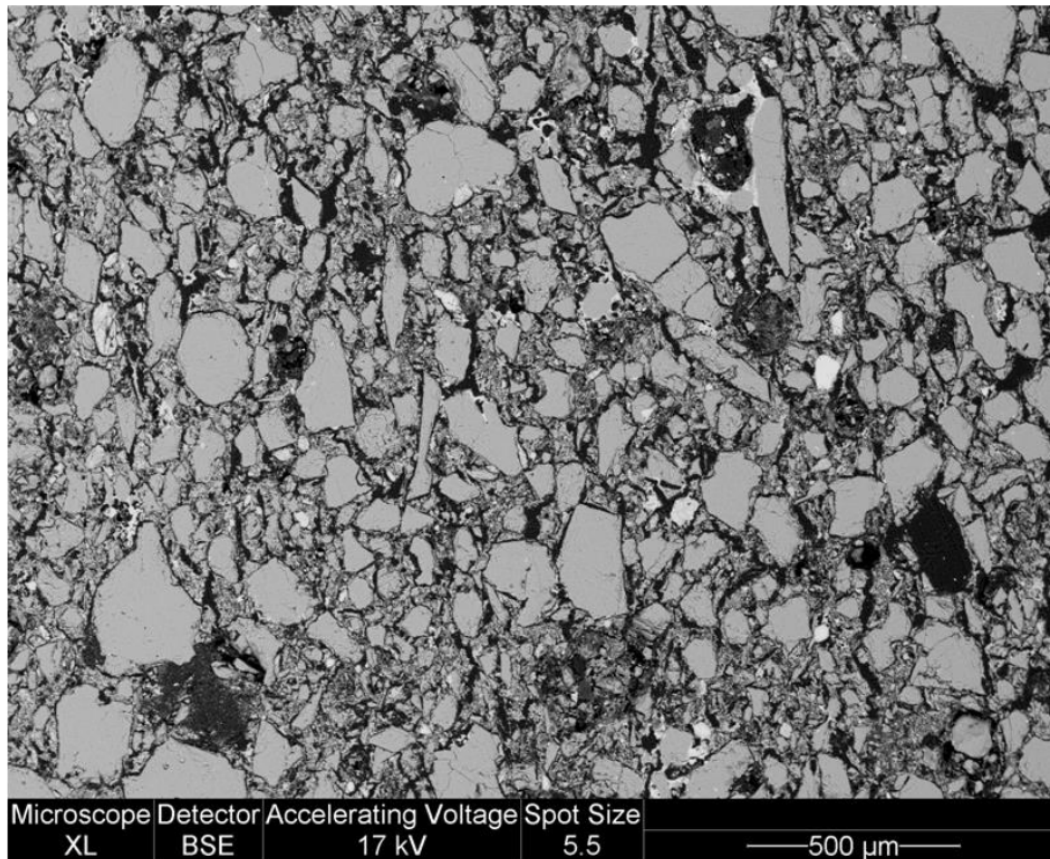
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A1634 A(3)_pt1	3,91	0,04	12,13	64,44	0,00	0,00	0,00	4,18	3,23	1,16	0,00	5,40
A1634 A(3)_pt2	4,29	0,56	11,05	49,37	0,00	0,00	0,01	3,03	3,52	2,10	0,13	13,56

	<i>NiO</i>	<i>Cu2O</i>	<i>ZnO</i>	<i>As2O3</i>	<i>Ag2O</i>	<i>SnO2</i>	<i>Sb2O3</i>	<i>Au</i>	<i>PbO</i>
<i>A1634 A(3) pt1</i>	0,13	0,37	4,33	0,22	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00
<i>A1634 A(3) pt2</i>	0,00	0,56	9,29	1,26	0,00	0,28	0,00	0,00	1,01

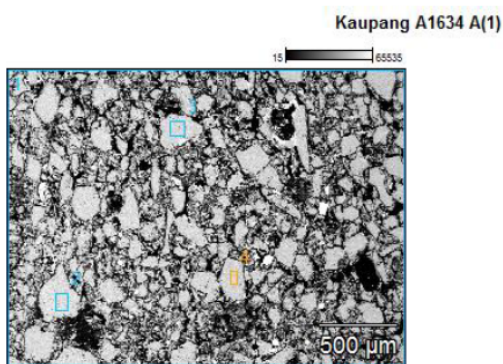


	<i>Na2O</i>	<i>MgO</i>	<i>Al2O3</i>	<i>SiO2</i>	<i>P2O5</i>	<i>SO3</i>	<i>Cl</i>	<i>K2O</i>	<i>CaO</i>	<i>TiO2</i>	<i>MnO</i>	<i>Fe2O3</i>
<i>A1634 A(4) pt1</i>	5,17	0,05	14,89	55,01	0,00	0,00	0,00	4,10	4,03	1,17	0,04	7,18
<i>A1634 A(4) pt2</i>	3,73	1,37	9,92	59,56	0,00	0,00	0,02	4,44	2,13	0,77	0,10	10,13

	<i>NiO</i>	<i>Cu2O</i>	<i>ZnO</i>	<i>As2O3</i>	<i>Ag2O</i>	<i>SnO2</i>	<i>Sb2O3</i>	<i>Au</i>	<i>PbO</i>
<i>A1634 A(4) pt1</i>	0,02	0,07	7,24	0,48	0,13	0,32	0,00	0,00	0,12
<i>A1634 A(4) pt2</i>	0,03	0,26	4,84	1,89	0,00	0,42	0,18	0,00	0,21



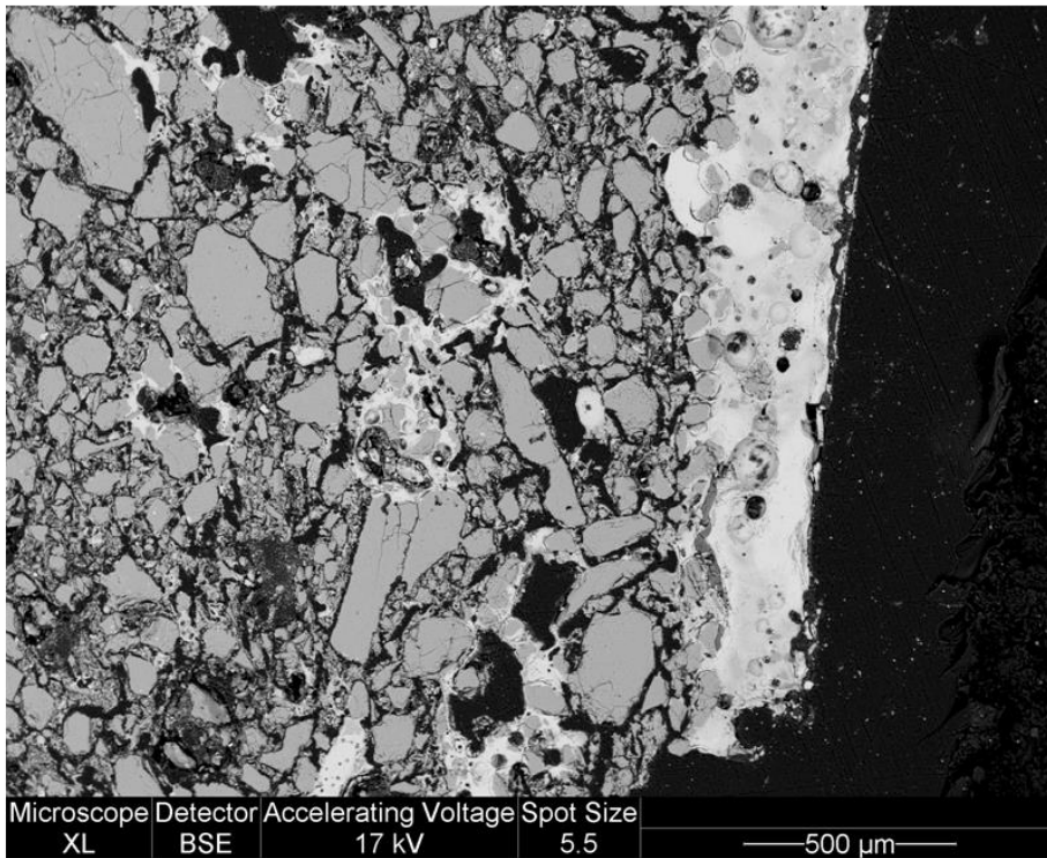
Figur 75



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A1634 A(1)_pt1	0,63	0,00	9,52	84,12	0,00	0,00	0,35	0,04	0,04	0,46	0,13	1,22
A1634 A(1)_pt2	0,00	0,07	0,06	98,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
A1634 A(1)_pt3	0,00	0,00	0,00	97,83	0,00	0,00	0,03	0,24	0,00	0,00	0,04	0,25
A1634 A(1)_pt4	0,00	0,00	0,00	98,63	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,26

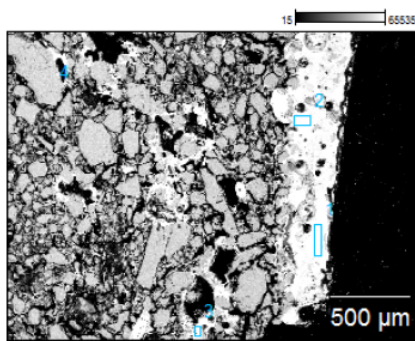


	<i>NiO</i>	<i>Cu2O</i>	<i>ZnO</i>	<i>As2O3</i>	<i>Ag2O</i>	<i>SnO2</i>	<i>Sb2O3</i>	<i>Au</i>	<i>PbO</i>
<i>A1634 A(1) pt1</i>	0,00	0,07	2,69	0,00	0,08	0,13	0,00	0,00	0,00
<i>A1634 A(1) pt2</i>	0,00	0,10	0,11	0,09	0,10	0,53	0,63	0,00	0,00
<i>A1634 A(1) pt3</i>	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,43	0,38	0,00	0,28
<i>A1634 A(1) pt4</i>	0,05	0,12	0,39	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,13



Figur 76

Kaupang A1634 A(2)

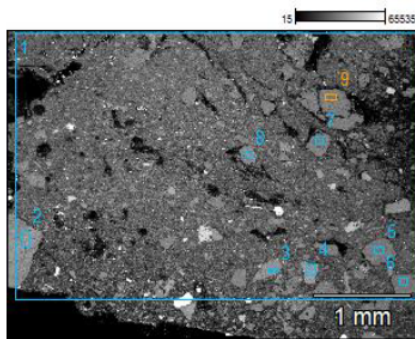


	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A1634 A(2) pt1	4,24	0,42	7,66	52,14	0,00	0,00	0,03	6,51	14,47	0,91	0,21	4,67
A1634 A(2) pt2	4,07	0,79	7,47	57,73	0,00	0,00	0,00	5,69	11,63	1,34	0,16	3,80
A1634 A(2) pt3	4,61	0,00	18,92	50,63	0,00	0,00	0,00	1,58	0,92	3,53	0,06	4,37
A1634 A(2) pt4	2,36	0,48	13,11	39,28	0,79	0,42	0,49	2,29	2,58	0,73	0,00	6,60

	NiO	Cu <sub>2</sub> O	ZnO	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ag <sub>2</sub> O	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au	PbO
A1634 A(2) pt1	0,09	2,94	2,86	1,33	0,00	0,88	0,27	0,00	0,00
A1634 A(2) pt2	0,00	1,13	2,60	1,13	0,02	0,65	0,46	0,00	0,00
A1634 A(2) pt3	0,09	0,55	10,04	0,00	0,14	0,22	0,00	0,00	4,35
A1634 A(2) pt4	0,38	1,37	24,89	0,00	0,04	1,66	0,00	0,48	2,04

## A225 R1635 A (2 lag)

Kaupang R1635 A 2 lag(1)

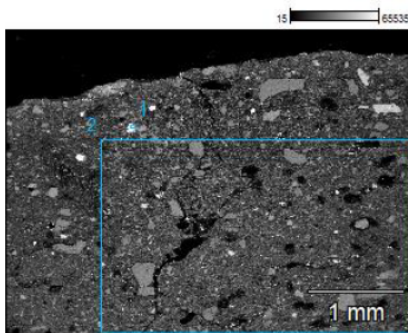


	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
R1635 A 2 lag(1) pt1	4,83	0,00	12,17	64,95	0,00	0,96	0,42	2,10	2,63	1,09	0,21	9,19
R1635 A 2 lag(1) pt2	6,63	0,00	23,94	57,31	0,00	1,08	0,08	0,81	5,93	0,25	0,00	0,78
R1635 A 2 lag(1) pt3	7,07	0,00	22,87	60,60	0,00	0,00	0,00	0,56	6,65	0,00	0,00	0,97
R1635 A 2 lag(1) pt4	3,90	0,00	17,39	65,22	0,00	0,00	0,00	11,48	0,00	0,51	0,00	1,07
R1635 A 2 lag(1) pt5	0,09	0,10	0,09	97,78	0,00	0,00	0,00	0,15	0,03	0,06	0,00	0,63
R1635 A 2 lag(1) pt6	0,00	0,00	0,00	95,29	0,00	0,00	0,12	0,00	0,10	0,00	0,00	0,26
R1635 A 2 lag(1) pt7	0,16	0,00	0,00	99,08	0,00	0,00	0,00	0,03	0,21	0,19	0,14	0,00
R1635 A 2 lag(1) pt8	6,86	0,00	22,04	61,39	0,00	0,00	0,13	0,42	4,89	0,09	0,00	0,68
R1635 A 2 lag(1) pt9	0,00	0,00	0,08	99,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,10



	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
R1635 A 2 lag(1) pt1	0,00	0,14	0,00	0,00	0,19	1,05	0,00	0,00	0,09	0,00
R1635 A 2 lag(1) pt2	0,00	0,00	0,12	0,00	0,90	0,00	0,00	1,33	0,25	0,59
R1635 A 2 lag(1) pt3	0,00	0,00	0,39	0,00	0,19	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
R1635 A 2 lag(1) pt4	0,00	0,12	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R1635 A 2 lag(1) pt5	0,00	0,34	0,07	0,22	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00
R1635 A 2 lag(1) pt6	0,00	0,00	0,15	0,10	0,00	0,00	0,21	0,00	0,63	0,33
R1635 A 2 lag(1) pt7	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R1635 A 2 lag(1) pt8	0,00	0,53	0,00	0,00	0,19	0,90	1,58	0,00	0,31	0,00
R1635 A 2 lag(1) pt9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Kaupang R1635 A 2 lag(2)

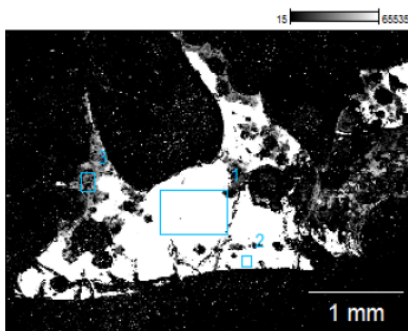


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
R1635 A 2 lag(2) pt1	1,50	0,46	4,53	10,11	3,31	8,78	0,60	0,09	2,29	1,04	0,06	33,95
R1635 A 2 lag(2) pt2	5,42	0,10	13,08	65,94	0,00	0,00	0,56	1,55	3,29	1,03	0,20	5,54

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
R1635 A 2 lag(2) pt1	0,00	0,00	0,00	0,38	27,63	0,00	0,00	1,32	3,96	0,00
R1635 A 2 lag(2) pt2	0,18	0,00	0,00	0,81	0,51	0,81	0,00	0,00	0,01	0,00

## A225 R1635 (afd)

Kaupang R1635 Afd 44,3g A(1)

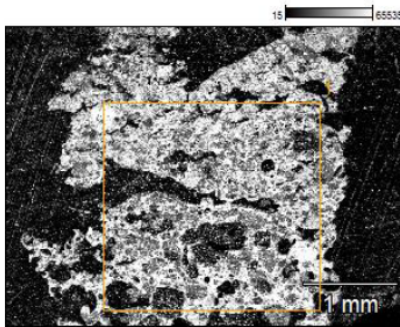


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	MnO	Fe2O3
R1635 Afd 44,3g A(1) pt1	7,66	0,00	5,53	34,95	0,00	0,00	0,00	4,39	10,74	0,10	4,44
R1635 Afd 44,3g A(1) pt2	9,18	0,00	5,58	35,26	0,78	0,00	0,00	4,94	11,16	0,24	3,67

R1635 Afd 44,3g A(1) pt3	2,52	0,12	12,30	66,94	0,00	0,74	0,28	5,84	1,45	0,20	7,43
--------------------------	------	------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1635 Afd 44,3g A(1) pt1	0,03	5,13	17,76	1,24	0,00	1,13	0,27	0,00	5,63
R1635 Afd 44,3g A(1) pt2	0,05	3,14	19,60	0,97	0,00	0,71	0,05	0,00	3,88
R1635 Afd 44,3g A(1) pt3	0,00	0,46	0,36	0,24	0,03	0,10	0,00	0,33	0,21

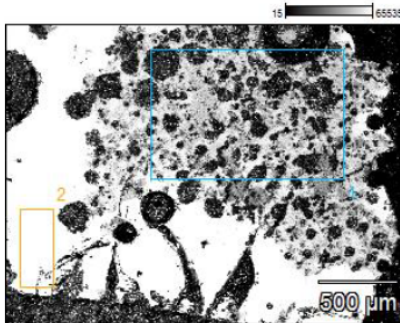
Kaupang R1635 Afd 44,3g A(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	MnO	Fe2O3
R1635 Afd 44,3g A(2) pt1	2,35	0,33	11,26	62,70	0,00	0,00	0,66	3,51	2,44	0,60	13,53

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1635 Afd 44,3g A(2) pt1	0,10	0,34	0,32	0,03	0,00	0,57	0,00	0,00	0,50

Kaupang R1635 Afd 44,3g A(3)

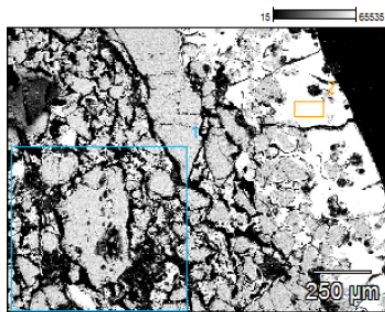


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	MnO	Fe2O3
R1635 Afd 44,3g A(3) pt1	2,36	0,11	12,39	64,24	0,00	0,00	0,28	4,90	2,41	0,45	10,59
R1635 Afd 44,3g A(3) pt2	8,39	0,00	5,55	33,41	0,00	0,00	0,00	4,69	11,37	0,19	5,10

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1635 Afd 44,3g A(3) pt1	0,04	0,62	0,53	0,39	0,00	0,30	0,00	0,00	0,39
R1635 Afd 44,3g A(3) pt2	0,26	6,04	18,21	0,75	0,06	0,71	0,00	0,00	4,30

**A225 R1635 B**

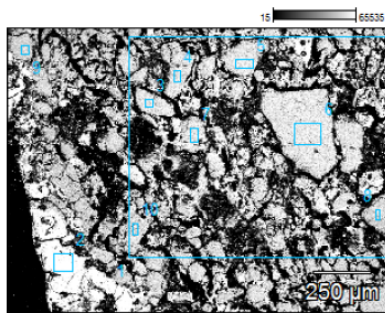
Kaupang A225 R1635 B hvid(1)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R1635 B hvid(1)_pt1	1,52	0,00	7,52	82,12	0,00	0,42	0,43	0,31	0,07	0,54	0,12	3,11	0,00
R1635 B hvid(1)_pt2	4,10	0,00	9,61	53,10	0,00	0,00	0,00	5,66	9,88	0,58	0,24	2,29	0,00

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1635 B hvid(1)_pt1	0,08	3,76	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
R1635 B hvid(1)_pt2	3,95	7,49	0,39	0,03	1,22	0,76	0,00	0,00

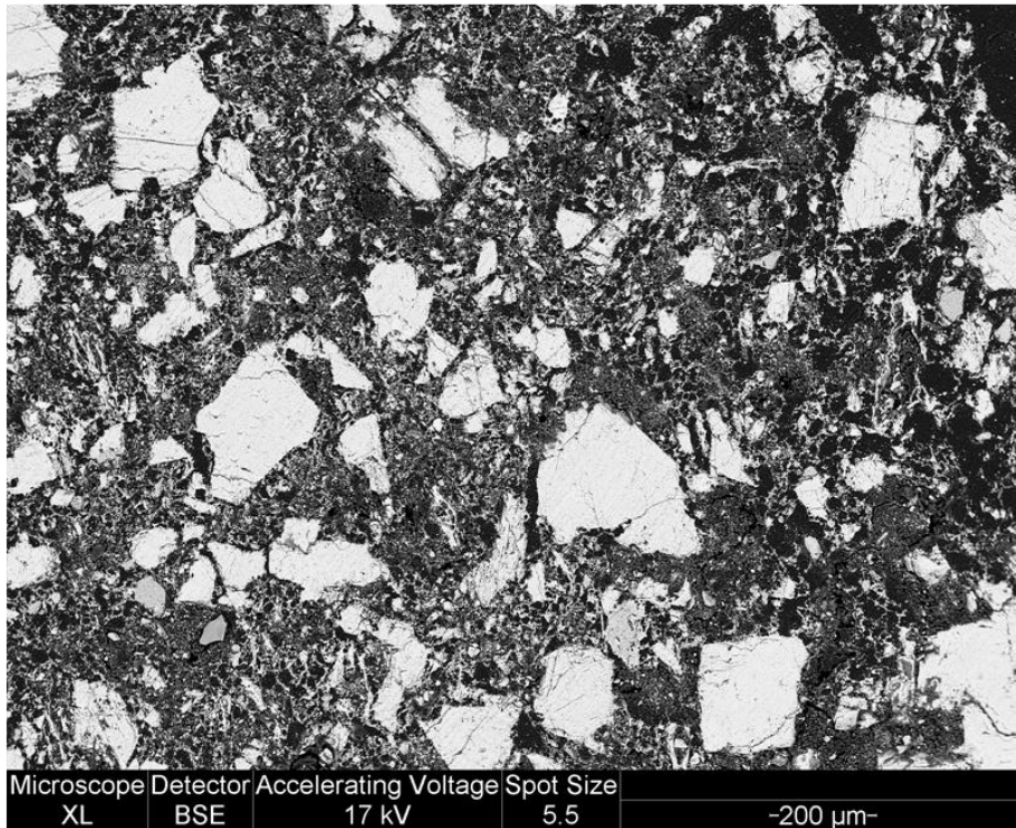
Kaupang A225 R1635 B hvid(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R1635 B hvid(2)_pt1	1,04	0,00	9,38	79,60	0,00	0,00	0,47	0,66	0,22	0,28	0,10	4,07	0,24
R1635 B hvid(2)_pt2	2,19	0,23	8,41	62,08	0,00	0,00	0,07	12,31	10,09	0,34	0,33	2,22	0,28
R1635 B hvid(2)_pt3	0,00	0,00	0,39	96,05	0,00	0,00	0,09	0,34	0,13	0,00	0,00	0,64	0,00
R1635 B hvid(2)_pt4	0,00	0,03	0,00	98,21	0,00	0,04	0,04	0,11	0,13	0,08	0,61	0,02	0,02
R1635 B hvid(2)_pt5	0,00	0,00	0,00	97,23	0,00	0,00	0,04	0,00	0,09	0,00	0,00	0,63	0,16
R1635 B hvid(2)_pt6	0,00	0,00	0,36	98,19	0,00	0,00	0,13	0,05	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
R1635 B hvid(2)_pt7	0,69	0,00	0,85	95,25	0,00	0,20	0,05	0,24	0,00	0,00	0,04	0,97	0,00
R1635 B hvid(2)_pt8	0,00	0,00	0,00	99,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,03	0,00
R1635 B hvid(2)_pt9	0,00	0,00	0,17	98,46	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,01	0,00	1,01	0,00
R1635 B hvid(2)_pt10	0,00	0,00	0,31	98,18	0,00	0,00	0,03	0,08	0,00	0,00	0,41	0,27	0,00

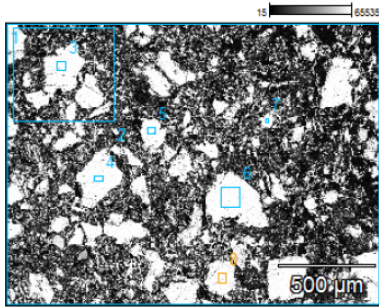
	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1635 B hvid(2)_pt1	0,33	2,23	0,00	0,07	0,41	0,31	0,00	0,00

<i>R1635 B hvid(2)_pt2</i>	0,00	0,27	0,21	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00
<i>R1635 B hvid(2)_pt3</i>	0,64	0,03	0,42	0,27	1,01	0,00	0,00	0,00
<i>R1635 B hvid(2)_pt4</i>	0,00	0,29	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00
<i>R1635 B hvid(2)_pt5</i>	0,58	0,00	0,30	0,00	0,66	0,00	0,00	0,31
<i>R1635 B hvid(2)_pt6</i>	0,50	0,00	0,64	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>R1635 B hvid(2)_pt7</i>	0,00	0,43	0,08	0,33	0,27	0,00	0,00	0,61
<i>R1635 B hvid(2)_pt8</i>	0,00	0,35	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>R1635 B hvid(2)_pt9</i>	0,17	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>R1635 B hvid(2)_pt10</i>	0,00	0,00	0,07	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00

**A225 R1635 C**



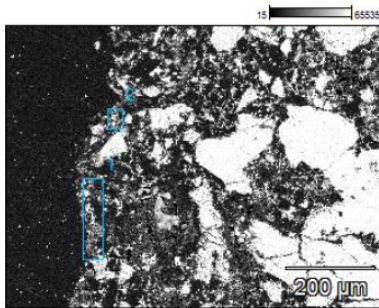
Kaupang A225 R1635 C 2,1g(1)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt1	1,12	0,41	19,36	61,76	0,00	0,44	1,23	11,34	1,09	0,41	0,00	2,77	0,00
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt2	0,00	0,40	19,75	60,78	0,95	0,00	0,82	11,85	0,95	0,18	0,02	2,09	0,29
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt3	0,00	0,00	17,53	63,17	0,00	0,00	0,05	16,54	0,16	0,00	0,06	0,12	0,07
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt4	0,75	0,00	16,76	62,08	0,00	0,62	0,09	17,50	0,00	0,13	0,30	0,00	0,13
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt5	0,00	0,00	17,56	63,28	0,00	0,17	0,08	16,87	0,02	0,09	0,20	0,40	0,00
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt6	0,00	0,00	17,71	63,63	0,00	0,04	0,13	16,71	0,15	0,07	0,00	0,27	0,00
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt7	0,48	0,00	16,98	62,66	0,00	0,00	0,05	17,95	0,03	0,00	0,07	0,27	0,04
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt8	0,81	0,00	17,75	62,29	0,00	0,00	0,00	16,05	0,55	0,48	0,02	0,00	0,00

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt1	0,07							
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt2	0,00	0,20	0,39	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt3	0,60	0,04	0,00	0,00	1,64	0,04	0,00	0,00
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt4	0,22	0,28	0,00	0,00	0,84	0,30	0,00	0,00
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt5	0,01	0,00	0,00	0,19	1,04	0,00	0,00	0,09
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt6	0,21	0,31	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,21
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt7	0,00	0,32	0,00	0,00	1,04	0,10	0,00	0,00
A225 R1635 C 2,1g(1)_pt8	0,17	0,00	0,00	0,00	1,37	0,51	0,00	0,00

Kaupang A225 R1635 C 2,1g(2)



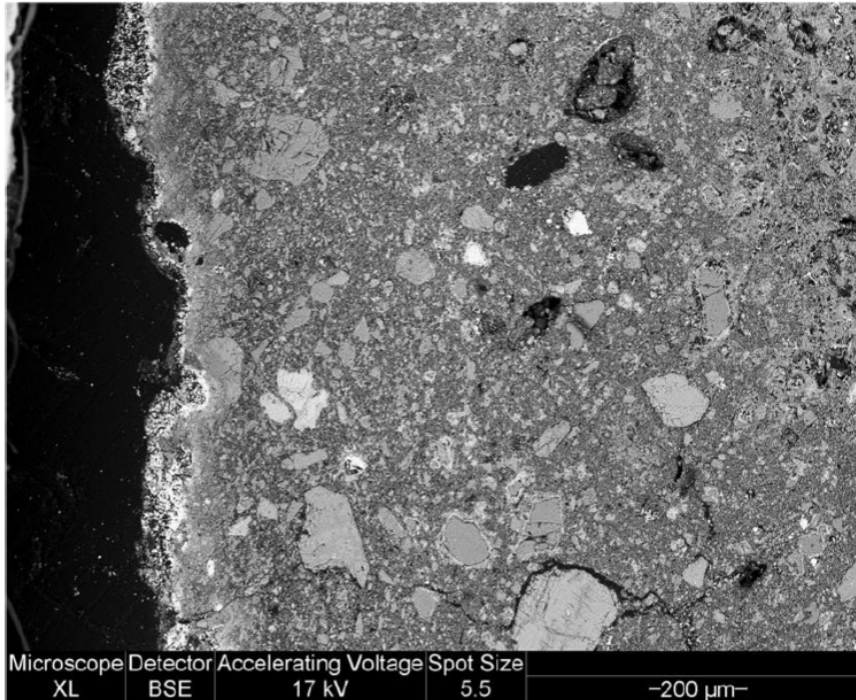
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1635 C 2,1g(2)_pt1	1,91	0,86	15,95	59,70	1,71	0,00	1,92	5,36	2,74	0,86	0,05	4,79	0,42
A225 R1635 C 2,1g(2)_pt2	1,75	1,74	20,76	52,82	0,00	0,85	1,26	6,54	4,71	0,68	0,08	6,45	0,45

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO

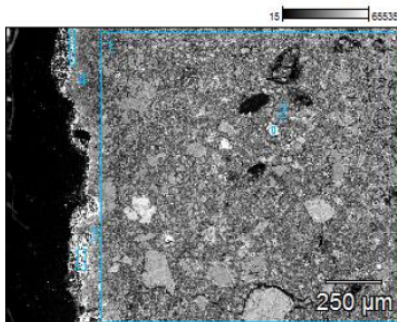


A225 R1635 C 2,1g(2)_pt1	0,32	0,18	0,79	0,33	0,58	0,00	0,00	0,15
A225 R1635 C 2,1g(2)_pt2	0,00	0,41	1,20	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00

**A225 R1635 D**



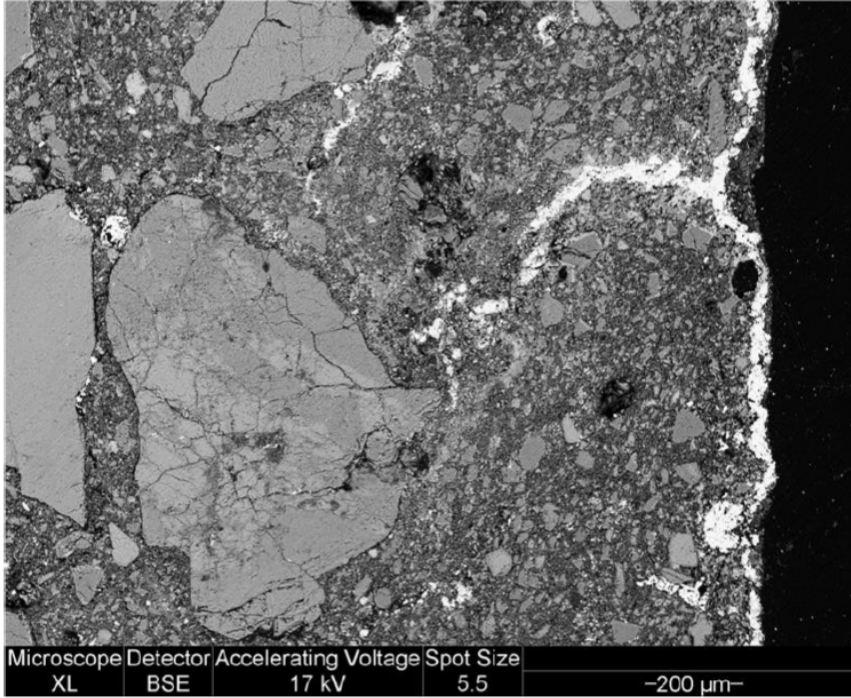
Kaupang A225 R1635 yderside(1)



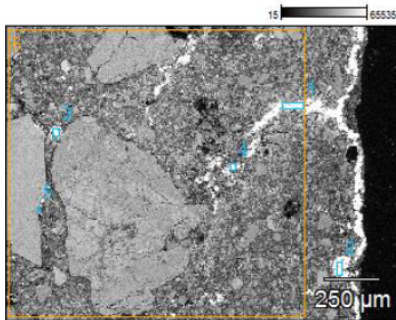
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1635 yderside(1)_pt1	7,32	0,00	14,14	63,73	1,21	0,09	0,38	1,72	3,83	1,02	0,07	5,63	0,14
A225 R1635 yderside(1)_pt2	0,00	0,00	0,76	0,32	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	1,78	0,17	94,98	0,20
A225 R1635 yderside(1)_pt3	0,00	6,06	0,38	1,36	0,99	0,05	0,17	0,08	1,78	0,00	3,92	76,50	0,29
A225 R1635 yderside(1)_pt4	0,00	7,64	3,21	15,00	2,62	0,22	0,24	0,21	4,53	0,44	2,53	56,00	0,10

Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
------	-----	-------	------	------	-------	----	-----

A225 R1635 yderside(1)_pt1	0,12	0,00	0,00	0,48	0,00	0,13	0,00	0,00
A225 R1635 yderside(1)_pt2	0,00	0,00	1,33	0,22	0,00	0,00	0,00	0,15
A225 R1635 yderside(1)_pt3	3,34	0,16	4,30	0,00	0,16	0,41	0,04	0,00
A225 R1635 yderside(1)_pt4	1,33	0,13	5,13	0,19	0,02	0,31	0,11	0,05



Kaupang A225 R1635 inderside(1)

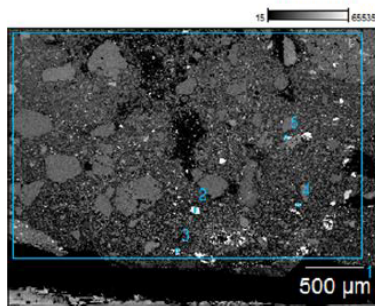


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1635 inderside(1)_pt1	0,00	4,04	1,11	2,81	0,72	0,02	0,11	0,08	1,11	0,18	2,05	83,49	0,21
A225 R1635 inderside(1)_pt2	0,00	0,00	0,85	0,73	0,40	0,19	0,17	0,08	0,33	0,32	0,52	95,28	0,00
A225 R1635 inderside(1)_pt3	0,00	0,00	3,52	3,77	8,05	12,12	0,42	0,12	0,46	0,15	0,00	33,73	0,00
A225 R1635 inderside(1)_pt4	4,71	0,86	1,74	21,62	1,14	0,01	0,18	0,18	3,98	0,39	0,39	62,95	0,29
A225 R1635 inderside(1)_pt5	6,79	0,00	14,04	43,40	2,59	2,29	1,10	0,85	0,92	0,00	0,05	14,91	0,19
A225 R1635 inderside(1)_pt6	7,21	0,00	16,09	59,50	2,23	0,00	0,24	2,41	3,28	0,60	0,06	6,49	0,47

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1635 inderside(1)_pt1	0,05	0,42	3,07	0,00	0,11	0,08	0,06	0,26
A225 R1635 inderside(1)_pt2	0,00	0,32	0,43	0,24	0,09	0,06	0,00	0,00
A225 R1635 inderside(1)_pt3	0,00	0,00	0,21	35,67	0,18	0,00	0,72	0,88
A225 R1635 inderside(1)_pt4	0,00	0,00	1,11	0,20	0,00	0,00	0,08	0,17
A225 R1635 inderside(1)_pt5	0,07	0,28	0,00	9,27	0,48	0,14	0,00	0,00
A225 R1635 inderside(1)_pt6	0,13	0,00	0,00	0,57	0,43	0,28	0,00	0,00

## A225 R1635 E 2lag

Kaupang A225 R1635 2 lag(1)



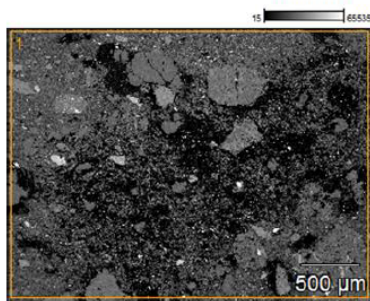
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1635 2 lag(1)_pt1	5,19	0,15	11,95	66,35	0,87	0,00	0,40	1,73	2,55	0,42	0,00	8,35	0,58

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1635 2 lag(1)_pt1	0,00	0,18	0,35	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00

	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Ba
A225 R1635 2 lag(1)_pt2	10,52	0,00	0,01	0,90	0,46	0,81	10,50	0,14	0,00	0,26	0,03	0,01	5,96	0,15
A225 R1635 2 lag(1)_pt3	27,88	0,00	2,00	1,53	1,84	1,67	5,19	0,09	0,13	0,75	0,36	0,35	22,75	0,38
A225 R1635 2 lag(1)_pt4	23,27	1,44	0,00	3,37	6,80	0,48	7,84	0,30	0,70	0,70	0,00	0,10	1,44	0,00
A225 R1635 2 lag(1)_pt5	15,19	0,00	0,00	0,95	0,33	0,92	9,93	0,23	0,41	0,21	0,02	0,00	3,20	0,07

	O	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
A225 R1635 2 lag(1)_pt2	10,52	0,00	0,18	0,38	68,32	0,00	0,00	0,43	0,95
A225 R1635 2 lag(1)_pt3	27,88	0,02	0,09	1,78	32,44	0,08	0,00	0,21	0,47
A225 R1635 2 lag(1)_pt4	23,27	0,00	0,00	0,00	52,01	0,00	0,00	0,23	1,31
A225 R1635 2 lag(1)_pt5	15,19	0,00	0,08	0,38	65,89	0,25	0,00	0,31	1,64

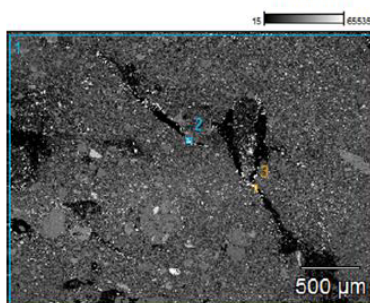
Kaupang A225 R1635 2 lag(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1635 2 lag(2)_pt1	5,55	0,00	12,89	64,43	0,00	0,00	0,53	2,44	2,00	0,54	0,02	10,42	0,43

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1635 2 lag(2)_pt1	0,19	0,00	0,30	0,25	0,00	0,03	0,00	0,00

Kaupang A225 R1635 2 lag(3)

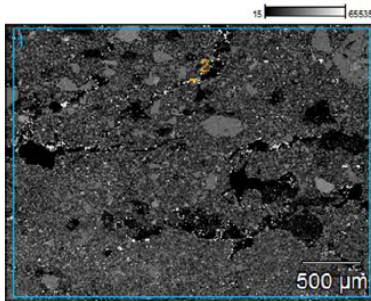


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1635 2 lag(3)_pt1	6,04	0,31	13,95	64,01	0,00	0,00	0,29	2,67	1,92	0,73	0,11	7,93	0,00
A225 R1635 2 lag(3)_pt2	3,60	0,60	8,61	31,92	0,00	7,57	0,75	0,80	0,90	1,37	0,19	20,18	0,49
A225 R1635 2 lag(3)_pt3	4,27	1,38	7,89	28,74	0,47	3,64	0,49	0,68	0,78	0,55	0,00	33,40	0,20

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1635 2 lag(3)_pt1	0,00	0,07	0,25	1,02	0,00	0,47	0,00	0,00
A225 R1635 2 lag(3)_pt2	0,00	0,02	0,57	20,69	0,37	0,16	0,00	0,00
A225 R1635 2 lag(3)_pt3	0,00	0,00	0,82	14,65	0,00	0,00	0,02	0,00



Kaupang A225 R1635 2 lag(4)



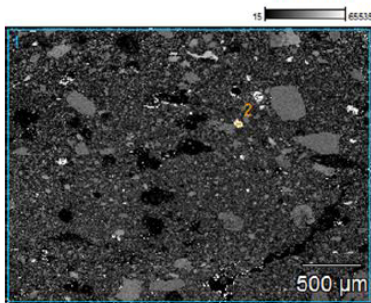
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1635 2 lag(4)_pt1	6.12	0.46	13.41	65.66	0.99	0.31	0.46	2.23	1.95	0.62	0.11	4.62	0.12

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1635 2 lag(4)_pt1	0.00	0.12	0.65	1.09	0.16	0.43	0.00	0.00

	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Ba
A225 R1635 2 lag(4)_pt2	23.20	1.39	0.00	2.88	5.38	1.28	7.11	0.37	0.46	0.44	0.27	0.00	11.31	0.19

	O	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
A225 R1635 2 lag(4)_pt2	23.20	0.16	0.05	0.00	45.15	0.05	0.03	0.30	0.00

Kaupang A225 R1635 2 lag(5)



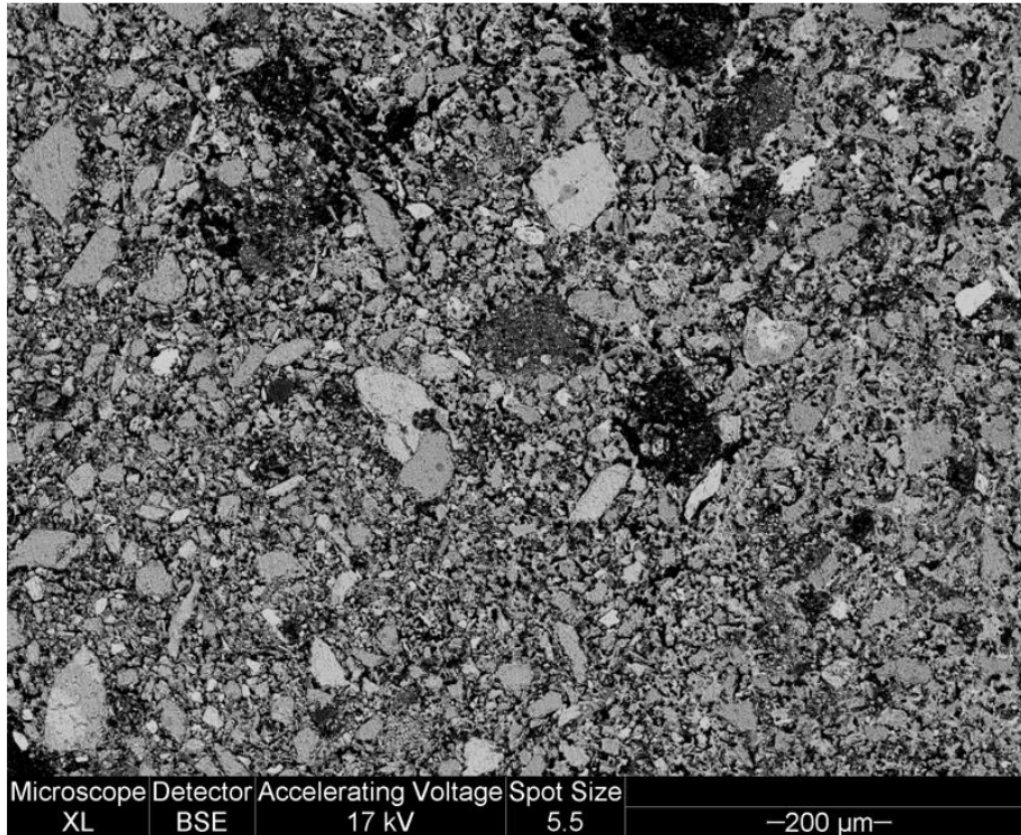
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1635 2 lag(5)_pt1	5.88	0.47	13.62	66.60	1.05	0.00	0.41	1.43	3.13	0.66	0.06	4.45	0.63

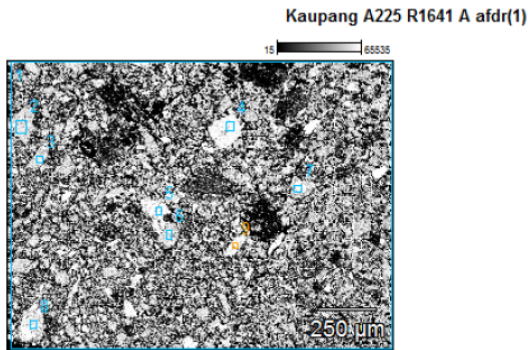
	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1635 2 lag(5)_pt1	0.03	0.09	0.69	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00



	<i>O</i>	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Si</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cl</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Ti</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>
A225 R1635 2 lag(5) pt2	16,56	0,00	0,06	1,95	0,34	2,48	8,26	0,40	0,24	0,20	0,08	0,09	9,78

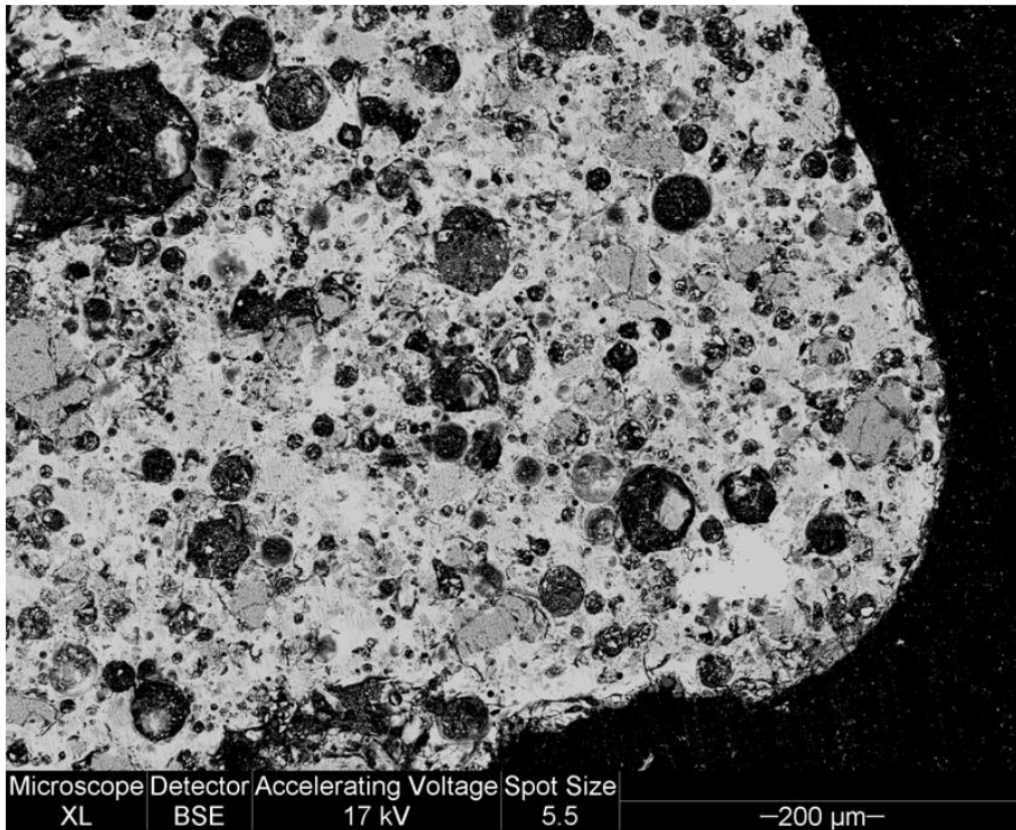
	<i>O</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>As</i>	<i>Ag</i>	<i>Sn</i>	<i>Sb</i>	<i>Au</i>	<i>Pb</i>
A225 R1635 2 lag(5) pt2	16,56	0,00	0,00	0,00	57,24	0,33	0,00	0,33	1,60

**A225 R1641 (afd)**

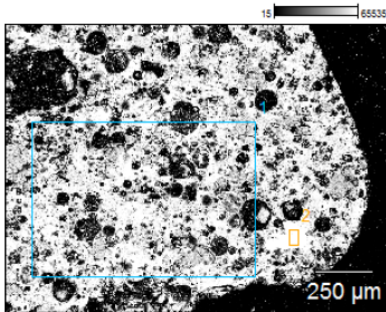


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1641 A afdr(1) pt1	2,40	0,27	12,07	68,84	0,00	0,00	0,39	4,02	2,20	1,15	0,17	7,30	0,00
A225 R1641 A afdr(1) pt2	0,08	0,00	0,26	95,97	0,58	0,69	0,02	0,01	0,11	0,11	0,07	0,06	0,18
A225 R1641 A afdr(1) pt3	0,00	0,00	0,24	98,72	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
A225 R1641 A afdr(1) pt4	0,63	0,07	17,57	62,09	0,25	0,00	0,00	15,97	0,29	0,34	0,00	0,52	0,00
A225 R1641 A afdr(1) pt5	0,53	0,00	17,50	63,90	0,00	0,12	0,00	16,65	0,11	0,00	0,00	0,60	0,08
A225 R1641 A afdr(1) pt6	0,00	0,00	0,02	98,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,07	0,00
A225 R1641 A afdr(1) pt7	1,49	6,17	10,97	41,00	0,27	0,00	0,13	0,34	11,39	0,58	0,33	17,99	0,54
A225 R1641 A afdr(1) pt8	7,10	0,00	18,33	68,23	0,00	0,00	0,00	4,26	0,00	0,11	0,00	0,32	0,32
A225 R1641 A afdr(1) pt9	0,74	0,00	17,21	62,68	0,00	0,00	0,04	16,50	0,14	0,07	0,00	0,33	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
A225 R1641 A afdr(1) pt1	0,06	0,11	0,04	0,49	0,13	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00
A225 R1641 A afdr(1) pt2	0,02	0,03	0,57	0,27	0,00	0,49	0,32	0,00	0,00	0,17
A225 R1641 A afdr(1) pt3	0,00	0,25	0,23	0,36	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A225 R1641 A afdr(1) pt4	0,03	0,24	0,26	0,00	0,00	1,01	0,71	0,00	0,00	0,00
A225 R1641 A afdr(1) pt5	0,02	0,03	0,07	0,00	0,08	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
A225 R1641 A afdr(1) pt6	0,00	0,00	0,06	0,14	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00
A225 R1641 A afdr(1) pt7	0,29	0,20	0,29	7,26	0,15	0,33	0,00	0,00	0,00	0,28
A225 R1641 A afdr(1) pt8	0,06	0,02	0,33	0,00	0,18	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00
A225 R1641 A afdr(1) pt9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	0,36	0,00	0,00	0,00



Kaupang A225 R1641 A afdr(2)



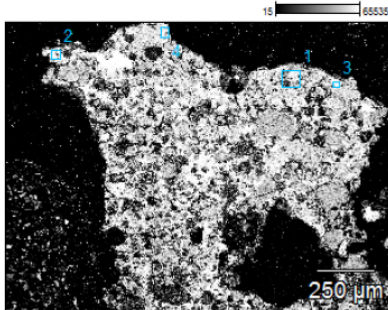
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1641 A afdr(2) pt1	2,65	0,10	12,24	68,31	0,00	0,00	0,13	4,42	2,84	1,25	0,22	6,72	0,00
A225 R1641 A afdr(2) pt2	0,00	0,00	0,66	0,45	0,17	0,25	0,00	0,00	0,00	51,33	0,82	44,53	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
A225 R1641 A afdr(2) pt1	0,00	0,00	0,04	0,23	0,09	0,54	0,22	0,00	0,00	0,00



.A225 R1641 A afdr(2) pt2	0,02	0,00	0,50	0,35	0,00	0,00	0,55	0,28	0,10	0,00
---------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

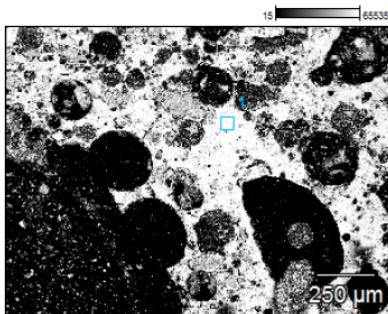
Kaupang A225 R1641 A afdr(3)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	BaO
.A225 R1641 A afdr(3) pt1	3,69	0,44	13,96	66,35	0,06	0,13	0,11	3,94	1,98	0,41	0,26	0,20
.A225 R1641 A afdr(3) pt2	0,00	3,84	7,92	61,33	0,00	0,00	0,02	2,48	3,64	2,35	0,28	0,19
.A225 R1641 A afdr(3) pt3	3,24	0,63	14,62	57,40	0,00	0,00	0,03	4,48	2,77	4,63	0,27	0,02
.A225 R1641 A afdr(3) pt4	3,36	0,00	16,30	65,15	0,00	0,00	0,27	4,92	2,63	1,35	0,02	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
.A225 R1641 A afdr(3) pt1	0,09	0,05	0,09	0,97	0,10	0,18	0,07	0,00	0,00	0,00
.A225 R1641 A afdr(3) pt2	0,00	0,12	0,06	5,36	0,15	0,34	0,07	0,00	0,00	0,00
.A225 R1641 A afdr(3) pt3	0,00	0,13	0,00	0,84	0,15	0,50	0,18	0,00	0,00	0,05
.A225 R1641 A afdr(3) pt4	0,12	0,21	0,00	0,00	0,05	0,70	0,08	0,00	0,00	0,00

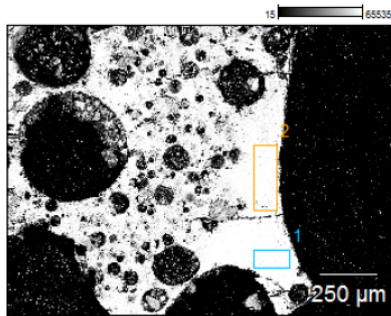
Kaupang A225 R1641 A afdr(4)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
.A225 R1641 A afdr(4) pt1	2,65	0,83	15,20	57,08	0,00	0,11	0,01	3,88	3,35	1,37	0,05	14,03	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
.A225 R1641 A afdr(4) pt1	0,03	0,06	0,24	0,64	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00

Kaupang A225 R1641 A afdr(5)

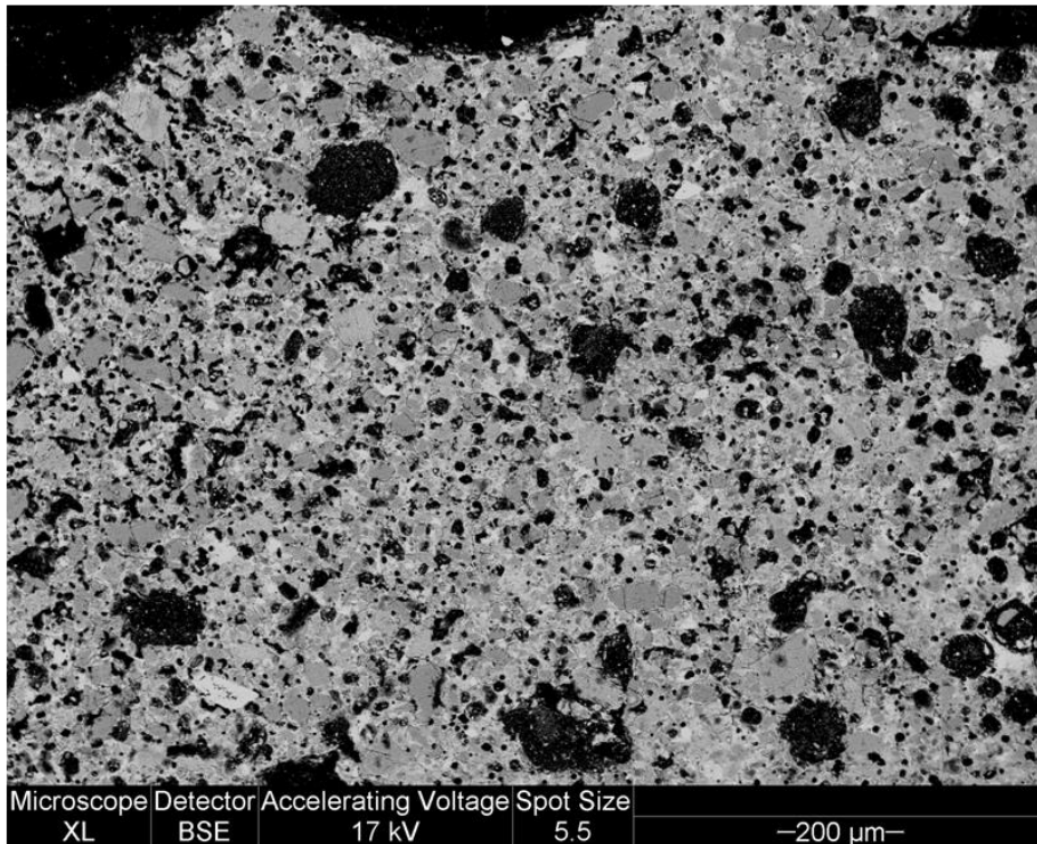


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1641 A afdr(5) pt1	1,79	3,00	7,46	47,50	0,00	0,00	0,00	3,34	23,58	1,10	0,73	5,49	0,22
A225 R1641 A afdr(5) pt2	2,64	1,65	8,41	53,42	0,00	0,00	0,00	4,77	19,20	1,32	0,36	4,89	0,00

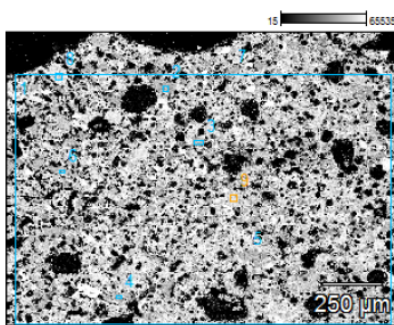
	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
A225 R1641 A afdr(5) pt1	0,00	0,00	0,07	3,64	0,05	1,02	0,95	0,00	0,00	0,00
A225 R1641 A afdr(5) pt2	0,00	0,09	0,07	1,96	0,00	0,80	0,30	0,00	0,13	0,00



**A225 R1651 (afd) A**



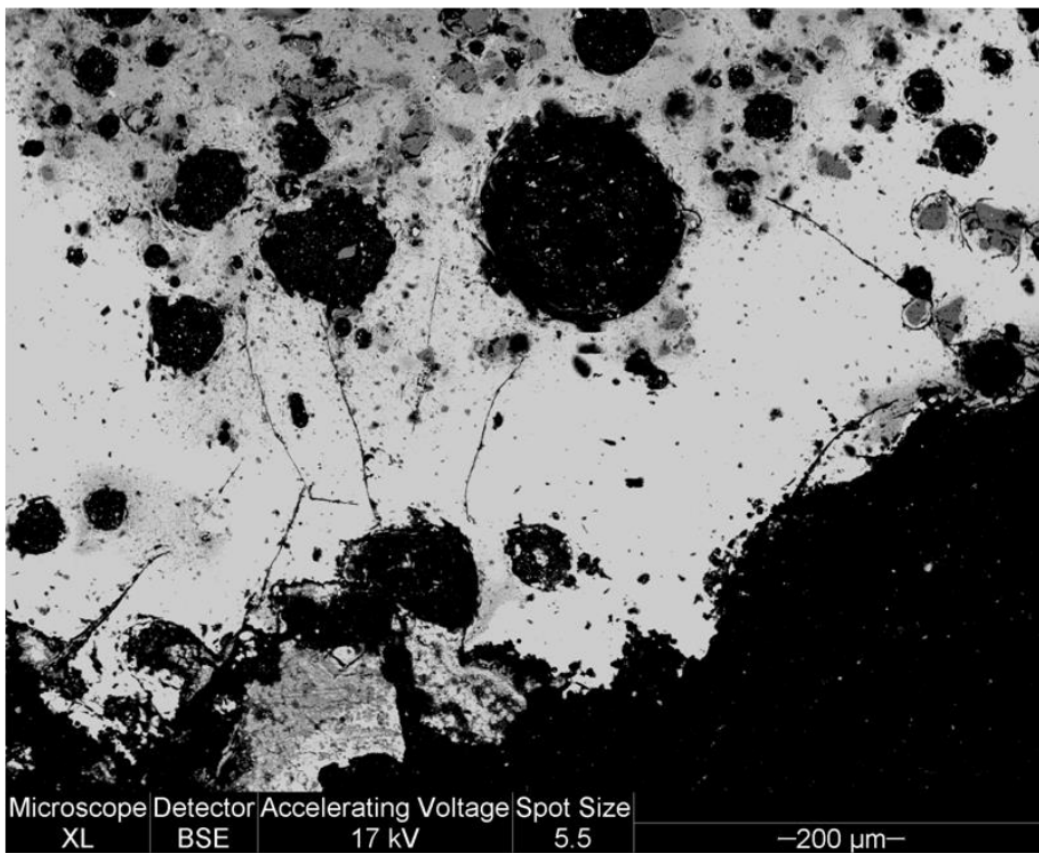
Kaupang A225 R1651 afd(1)



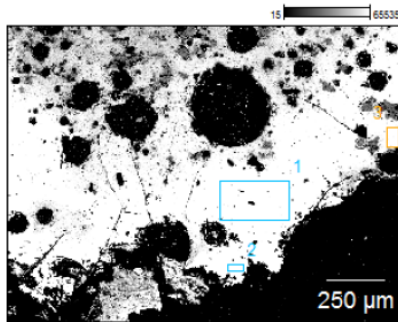
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1651 afd(1) pt1	2,51	0,12	12,31	68,94	0,00	0,00	0,24	4,18	2,66	1,01	0,17	6,39	0,00
A225 R1651 afd(1) pt2	0,38	0,00	0,04	98,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,25	0,03	0,00
A225 R1651 afd(1) pt3	0,00	0,00	0,00	99,33	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04	0,00	0,27	0,10	0,05
A225 R1651 afd(1) pt4	0,75	0,00	2,61	92,35	0,00	0,64	0,16	0,00	0,17	0,00	0,01	1,72	0,00
A225 R1651 afd(1) pt5	0,41	0,00	0,00	97,29	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,20	0,00	0,17

<i>A225 R1651 afdr(1) pt6</i>	0,00	0,00	0,16	97,53	0,00	0,00	0,12	0,12	0,10	0,00	0,10	0,97	0,50
<i>A225 R1651 afdr(1) pt7</i>	0,08	0,14	0,47	97,51	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,08	0,58	0,00
<i>A225 R1651 afdr(1) pt8</i>	6,45	0,00	18,64	67,46	0,00	0,03	0,03	5,65	0,72	0,00	0,10	0,00	0,14
<i>A225 R1651 afdr(1) pt9</i>	6,11	0,00	24,79	57,91	0,00	0,00	0,00	0,37	8,29	0,12	0,34	0,35	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
<i>A225 R1651 afdr(1) pt1</i>	0,10	0,00	0,11	0,24	0,05	0,57	0,00	0,00	0,42	0,00
<i>A225 R1651 afdr(1) pt2</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,53	0,38	0,00	0,15	0,00
<i>A225 R1651 afdr(1) pt3</i>	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A225 R1651 afdr(1) pt4</i>	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,70
<i>A225 R1651 afdr(1) pt5</i>	0,66	0,00	0,00	0,54	0,24	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
<i>A225 R1651 afdr(1) pt6</i>	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>A225 R1651 afdr(1) pt7</i>	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,38	0,23	0,00	0,00	0,12
<i>A225 R1651 afdr(1) pt8</i>	0,33	0,00	0,20	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
<i>A225 R1651 afdr(1) pt9</i>	0,00	0,22	0,15	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00



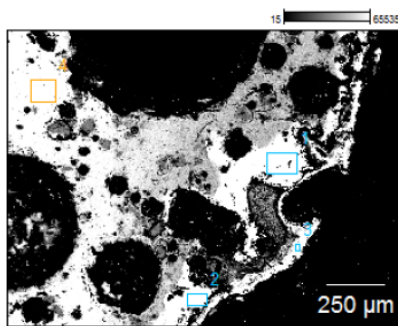
Kaupang A225 R1651 afdr(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1651 afdr(2) pt1	3,07	0,53	5,81	36,23	0,00	0,00	0,00	3,98	10,11	0,52	0,16	3,62	0,04
A225 R1651 afdr(2) pt2	2,22	0,69	4,40	28,35	0,72	1,73	0,06	2,27	13,72	0,42	0,63	4,16	0,00
A225 R1651 afdr(2) pt3	1,14	0,29	11,60	54,74	0,00	0,65	0,12	10,00	2,02	0,80	0,15	4,38	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1651 afdr(2) pt1	0,10	1,98	5,09	0,93	0,09	0,61	0,00	0,00	22,62
A225 R1651 afdr(2) pt2	0,01	3,12	6,59	1,55	0,07	0,96	0,46	0,00	27,87
A225 R1651 afdr(2) pt3	0,02	0,22	0,74	0,23	0,00	1,06	0,00	0,00	11,85

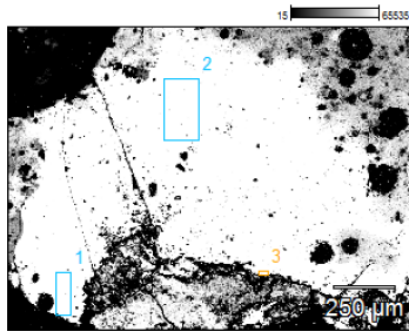
Kaupang A225 R1651 afdr(3)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	NiO	BaO
A225 R1651 afdr(3) pt1	3,03	0,60	6,00	35,23	0,00	0,00	0,00	4,27	11,56	0,44	0,17	4,02	0,00	0,12
A225 R1651 afdr(3) pt2	3,38	0,55	5,88	36,31	0,00	0,00	0,00	6,76	11,49	0,44	0,15	4,35	0,04	0,14
A225 R1651 afdr(3) pt3	0,00	0,00	6,00	0,37	21,41	0,00	0,80	0,07	2,18	0,71	0,11	10,93	0,04	0,00
A225 R1651 afdr(3) pt4	2,83	0,09	10,56	58,54	0,00	0,00	0,00	3,78	2,84	0,90	0,02	4,68	0,01	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1651 afdr(3) pt1	0,00	3,84	6,01	1,43	0,07	1,05	0,22	0,00	21,37
A225 R1651 afdr(3) pt2	0,04	0,68	6,22	1,19	0,06	1,29	0,00	0,00	20,14
A225 R1651 afdr(3) pt3	0,04	0,30	0,32	0,00	0,00	0,39	0,62	0,43	55,32
A225 R1651 afdr(3) pt4	0,01	0,66	0,80	0,44	0,00	0,33	0,00	0,00	13,53

Kaupang A225 R1651 afdr(4)



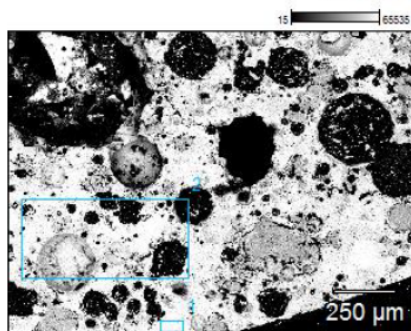
	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO
A225 R1651 afdr(4) pt1	3,55	0,72	5,66	34,52	0,00	0,00	0,00	3,18	12,16	0,45	0,20	4,68	0,21
A225 R1651 afdr(4) pt2	3,96	0,42	6,12	37,37	0,00	0,00	0,00	2,78	8,70	0,69	0,11	6,47	0,13
A225 R1651 afdr(4) pt3	1,99	1,24	4,11	27,31	0,00	0,00	0,00	3,04	20,22	0,41	0,51	5,15	0,08

	NiO	Cu <sub>2</sub> O	ZnO	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ag <sub>2</sub> O	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au	PbO
A225 R1651 afdr(4) pt1	0,00	1,23	5,62	1,49	0,06	0,55	0,00	0,00	24,88
A225 R1651 afdr(4) pt2	0,00	0,86	4,71	1,02	0,21	0,80	0,00	0,00	25,20
A225 R1651 afdr(4) pt3	0,00	4,15	5,64	1,91	0,15	0,99	1,02	0,00	20,36



**A225 R1651 B**

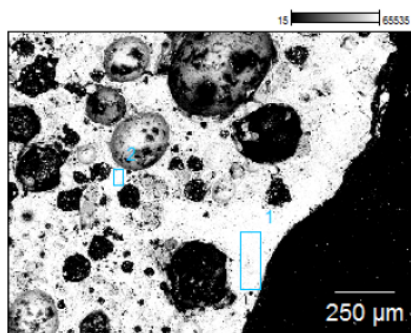
Kaupang A225 R1651 B(1)



	<i>Na2O</i>	<i>MgO</i>	<i>Al2O3</i>	<i>SiO2</i>	<i>P2O5</i>	<i>SO3</i>	<i>Cl</i>	<i>K2O</i>	<i>CaO</i>	<i>TiO2</i>	<i>MnO</i>	<i>Fe2O3</i>	<i>BaO</i>
<i>R1651 B(1) pt1</i>	2,92	0,89	10,53	58,68	0,00	0,00	0,03	5,78	9,82	1,40	0,28	5,87	0,00
<i>R1651 B(1) pt2</i>	2,04	0,11	12,36	64,57	0,00	0,00	0,32	6,00	3,20	0,96	0,12	7,20	0,05

	<i>NiO</i>	<i>Cu2O</i>	<i>ZnO</i>	<i>As2O3</i>	<i>Ag2O</i>	<i>SnO2</i>	<i>Sb2O3</i>	<i>Au</i>	<i>PbO</i>
<i>R1651 B(1) pt1</i>	0,00	0,83	0,02	1,31	0,00	0,84	0,44	0,00	0,00
<i>R1651 B(1) pt2</i>	0,04	1,28	0,13	0,74	0,12	0,76	0,00	0,00	0,00

Kaupang A225 R1651 B(2)

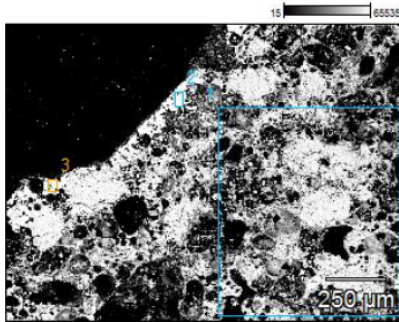


	<i>Na2O</i>	<i>MgO</i>	<i>Al2O3</i>	<i>SiO2</i>	<i>P2O5</i>	<i>SO3</i>	<i>Cl</i>	<i>K2O</i>	<i>CaO</i>	<i>TiO2</i>	<i>MnO</i>	<i>Fe2O3</i>	<i>BaO</i>
<i>R1651 B(2) pt1</i>	3,14	0,56	10,08	58,70	0,00	0,00	0,02	9,82	8,32	0,98	0,13	5,14	0,03
<i>R1651 B(2) pt2</i>	2,67	0,40	16,00	57,92	0,00	0,00	0,05	7,15	4,93	1,91	0,10	6,00	0,22

	<i>NiO</i>	<i>Cu2O</i>	<i>ZnO</i>	<i>As2O3</i>	<i>Ag2O</i>	<i>SnO2</i>	<i>Sb2O3</i>	<i>Au</i>	<i>PbO</i>
<i>R1651 B(2) pt1</i>	0,02	0,85	0,00	1,11	0,06	1,02	0,00	0,00	0,00
<i>R1651 B(2) pt2</i>	0,00	0,92	0,00	0,60	0,00	0,90	0,06	0,00	0,17



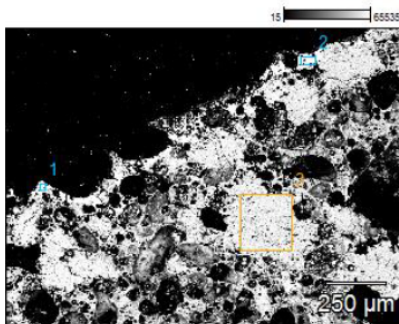
Kaupang A225 R1651 B(3)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R1651 B(3) pt1	0,00	0,39	19,36	58,65	0,00	0,00	0,26	10,78	1,33	0,60	0,08	4,09	0,35
R1651 B(3) pt2	0,00	1,85	11,84	38,27	0,00	0,74	0,10	5,21	2,18	0,15	0,10	23,77	0,00
R1651 B(3) pt3	5,05	0,00	8,00	26,34	0,00	0,00	0,00	4,06	2,87	0,22	0,00	3,12	0,10

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1651 B(3) pt1	0,03	1,53	0,47	0,73	0,11	0,79	0,21	0,00	0,25
R1651 B(3) pt2	0,05	1,32	2,52	2,36	0,05	0,99	0,17	0,00	8,37
R1651 B(3) pt3	0,00	2,26	16,01	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	29,02

Kaupang A225 R1651 B(4)

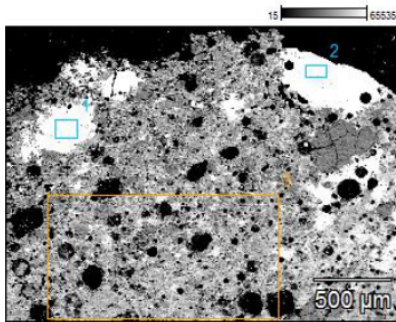


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R1651 B(4) pt1	1,11	1,53	20,91	50,22	0,00	0,00	0,12	10,12	1,15	0,17	0,07	2,31	0,00
R1651 B(4) pt2	4,19	0,00	12,80	26,24	0,00	0,00	0,00	4,39	2,50	0,12	0,08	3,05	0,21
B(4) pt3	0,00	0,00	16,39	61,43	0,00	0,00	0,09	17,01	0,16	0,08	0,10	0,33	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1651 B(4) pt1	0,01	1,19	3,31		0,08	0,52	0,00	0,00	7,19
R1651 B(4) pt2	0,00	2,26	13,99	1,50	0,11	2,09	0,28	0,00	25,70
B(4) pt3	0,00	0,89	0,01		0,00	3,25	0,00	0,00	0,27

**A225 R1651 (afd) B**

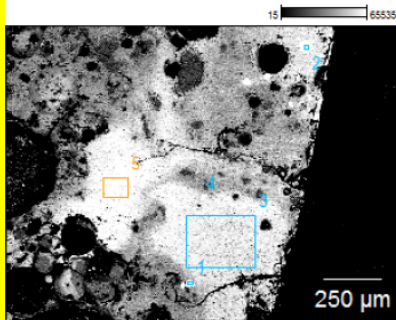
Kaupang A225 R1651 afd(1)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
R1651 afd(1)_pt1	4,85	0,11	6,59	39,50	0,57	0,00	0,11	1,32	5,42	0,91	0,08	3,89
R1651 afd(1)_pt2	4,44	0,00	9,69	39,14	0,00	0,00	0,00	2,44	5,24	0,69	0,18	4,91
R1651 afd(1)_pt3	2,72	0,24	12,14	69,83	0,00	0,00	0,09	4,02	2,81	1,05	0,17	6,06

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1651 afd(1)_pt1	0,02	4,29	12,27	1,16	0,04	1,37	0,00	0,00	17,18
R1651 afd(1)_pt2	0,00	7,39	8,16	2,21	0,00	0,78	0,00	1,49	13,13
R1651 afd(1)_pt3	0,00	0,42	0,08	0,14	0,06	0,14	0,00	0,00	0,00

Kaupang A225 R1651 afd(2)

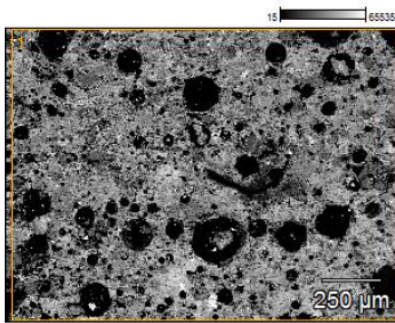


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
R1651 afd(2)_pt3	3,36	0,74	7,78	49,57	0,00	0,00	0,00	7,26	13,45	0,91	0,16	4,61
R1651 afd(2)_pt4	0,00	0,00	0,46	0,76	0,00	7,68	0,18	0,12	0,11	0,03	0,04	0,44
R1651 afd(2)_pt5	3,97	0,23	8,64	51,71	0,00	0,00	0,00	4,33	5,87	1,00	0,09	5,49

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1651 afd(2)_pt3	0,07	1,58	4,37	1,37	0,01	1,20	0,21	0,00	2,26
R1651 afd(2)_pt4	0,25	86,48	0,00	0,00	0,22	0,54	0,00	0,14	1,40
R1651 afd(2)_pt5	0,00	1,26	7,36	0,66	0,06	0,59	0,32	0,00	7,94

	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
R1651 afd(2)_pt1	13,72	0,00	0,00	2,17	9,06	0,00	1,07	0,18	2,31	0,30	0,01	0,00	0,61	0,00	66,43	0,00	0,00	0,00	0,97	0,28	0,91	2,00
R1651 afd(2)_pt2	5,19	0,00	0,00	0,41	0,80	0,00	2,41	0,09	0,22	0,22	0,00	0,00	0,24	0,13	87,62	0,00	0,30	0,20	0,18	0,17	0,34	1,00

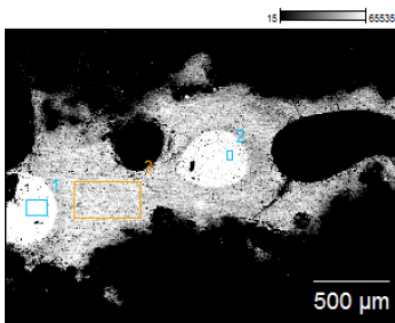
Kaupang A225 R1651 afd(3)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
R1651 afd(3)_pt1	2,91	0,11	12,18	69,57	0,00	0,30	0,09	3,90	2,51	0,84	0,06	6,12

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1651 afd(3)_pt1	0,01	0,26	0,18	0,12	0,01	0,00	0,83	0,00	0,00

Kaupang A225 R1651 afd(4)

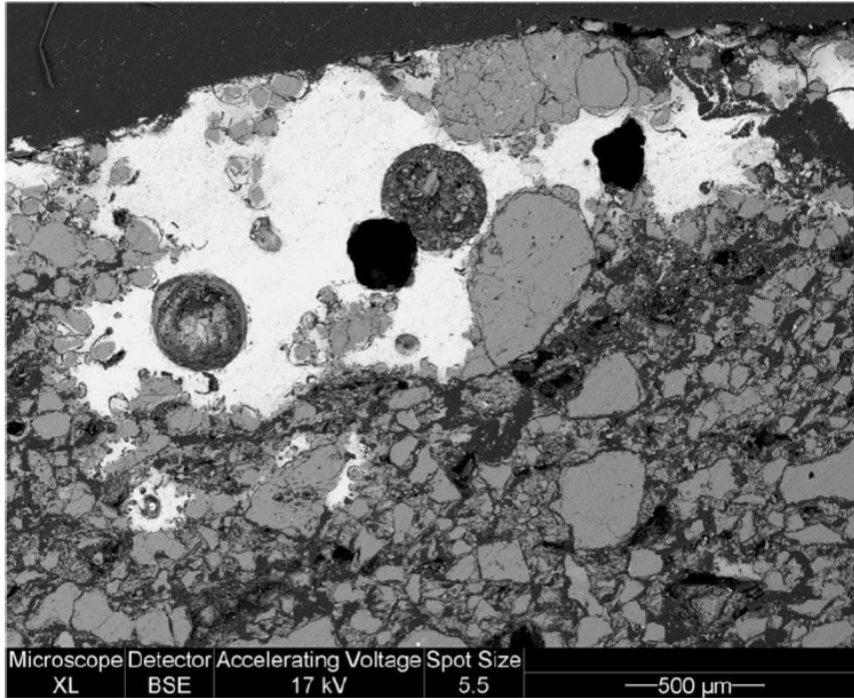


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
R1651 afd(4)_pt2	6,51	0,00	4,80	23,05	0,00	0,00	0,00	1,50	5,93	0,33	0,07	2,86
R1651 afd(4)_pt3	6,69	0,00	5,00	33,21	0,00	0,00	0,00	1,60	5,62	0,50	0,09	3,28

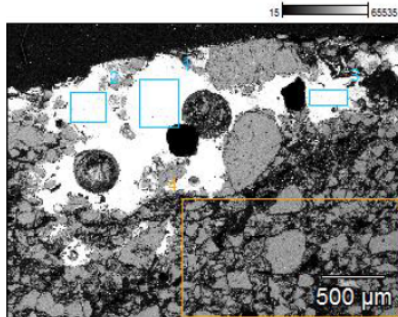
	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R1651 afd(4)_pt2	0,00	8,14	17,14	0,52	0,19	1,20	0,00	0,00	26,21
R1651 afd(4)_pt3	0,00	5,96	15,46	0,00	0,00	1,12	0,13	0,00	20,68

	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Su	Sb	Au	Pb
R1651 afd(4)_pt1	3,79	0,00	0,00	0,59	0,58	0,00	0,63	0,13	0,04	0,00	0,00	0,03	0,15	0,00	92,17	0,00	0,00	0,23	0,01	0,13	0,08	0,41

**A225 R1651 D**



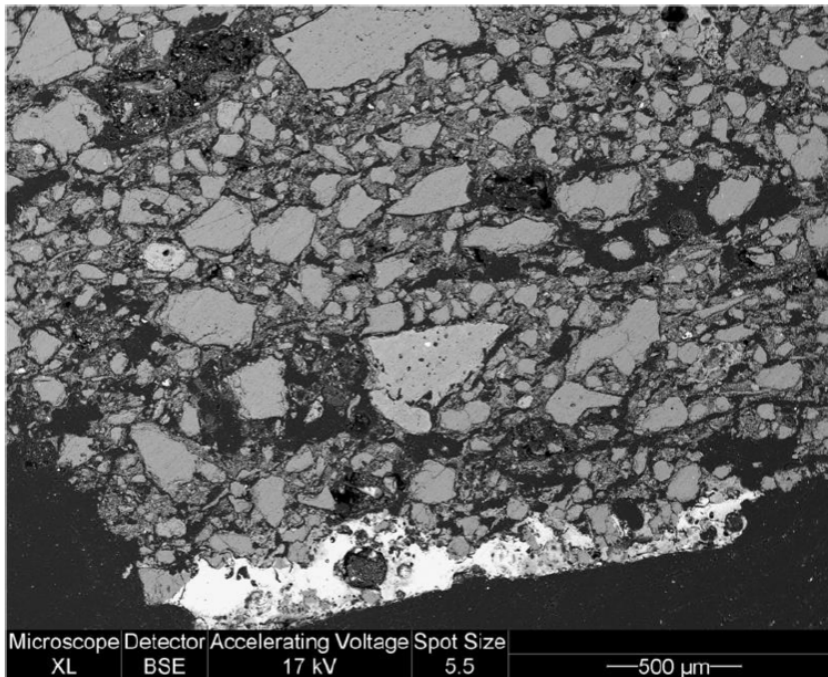
Kaupang A225 R1651 D yderside(1)



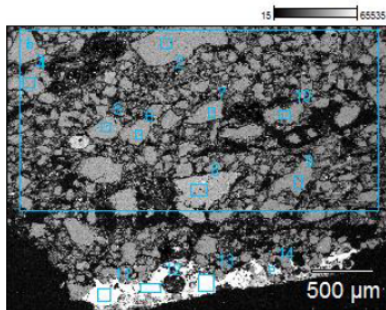
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1651 D yderside(1)_pt1	0,00	0,00	8,74	41,87	0,00	0,03	0,00	3,26	4,78	0,25	0,00	1,08	0,24
A225 R1651 D yderside(1)_pt2	0,00	0,00	10,65	46,88	0,00	0,00	0,11	4,20	4,33	0,47	0,11	0,83	0,26
A225 R1651 D yderside(1)_pt3	0,00	0,00	9,72	45,39	0,00	0,00	0,12	3,24	5,92	0,21	0,00	0,90	0,40
A225 R1651 D yderside(1)_pt4	0,26	0,00	13,28	83,13	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,45	0,01	1,57	0,13

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1651 D yderside(1)_pt1	36,59	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19
A225 R1651 D yderside(1)_pt2	28,35	0,05	0,87	0,04	0,00	0,00	0,00	1,65
A225 R1651 D yderside(1)_pt3	31,81	0,00	0,80	0,04	0,00	0,00	0,00	1,46
A225 R1651 D yderside(1)_pt4	0,04	0,00	0,19	0,19	0,00	0,00	0,00	0,08





Kaupang A225 R1651 D inder side(1)

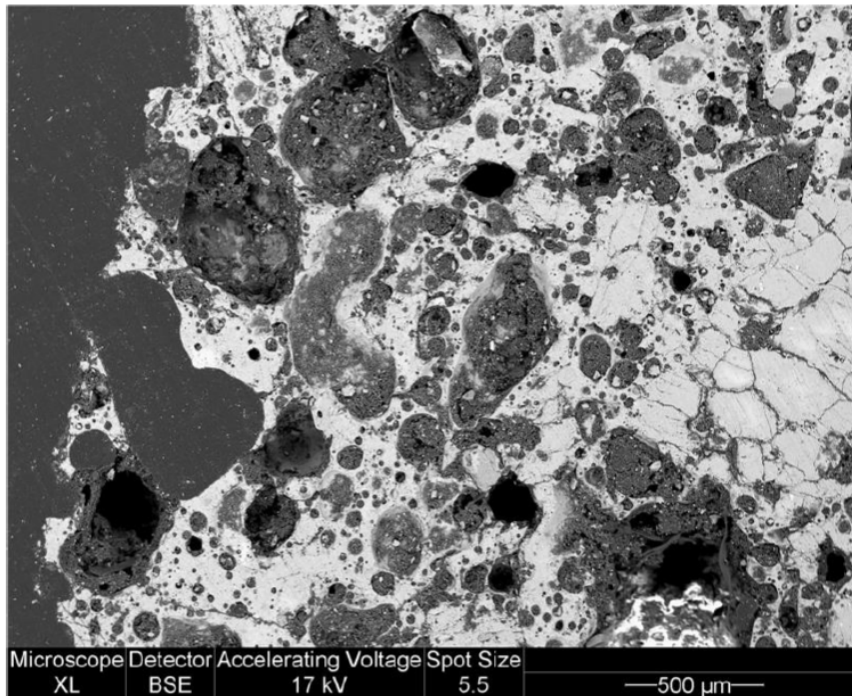


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1651 D inder side(1)_pt1	0,00	0,00	13,73	82,80	0,00	0,00	0,69	0,00	0,08	0,56	0,16	1,47	0,35
A225 R1651 D inder side(1)_pt2	0,00	0,00	0,48	98,08	0,18	0,00	0,00	0,07	0,00	0,04	0,00	0,06	0,09
A225 R1651 D inder side(1)_pt3	0,11	0,00	0,00	98,76	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00
A225 R1651 D inder side(1)_pt4	0,00	0,00	0,27	97,89	0,00	0,00	0,05	0,00	0,10	0,04	0,21	0,19	0,00
A225 R1651 D inder side(1)_pt5	0,00	0,00	0,27	98,65	0,00	0,00	0,08	0,00	0,06	0,15	0,17	0,00	0,08
A225 R1651 D inder side(1)_pt6	0,00	0,00	0,20	99,21	0,00	0,07	0,00	0,05	0,00	0,00	0,08	0,00	0,22
A225 R1651 D inder side(1)_pt7	0,00	0,00	0,31	97,64	0,00	0,00	0,09	0,11	0,10	0,27	0,10	0,00	0,00
A225 R1651 D inder side(1)_pt8	6,45	0,00	22,26	63,26	0,00	0,00	0,17	2,52	3,89	0,13	0,00	0,12	0,11
A225 R1651 D inder side(1)_pt9	0,00	0,00	0,00	98,07	0,00	0,00	0,15	0,05	0,00	0,00	0,00	0,35	0,12
A225 R1651 D inder side(1)_pt10	0,00	0,00	0,27	98,02	0,00	0,00	0,08	0,00	0,06	0,00	0,00	0,14	0,00
A225 R1651 D inder side(1)_pt11	1,99	0,50	7,69	42,93	0,62	0,62	0,23	2,61	6,18	1,33	0,15	3,90	0,23
A225 R1651 D inder side(1)_pt12	3,32	0,59	11,72	52,62	0,26	0,00	0,07	5,29	3,86	0,75	0,11	4,25	0,37

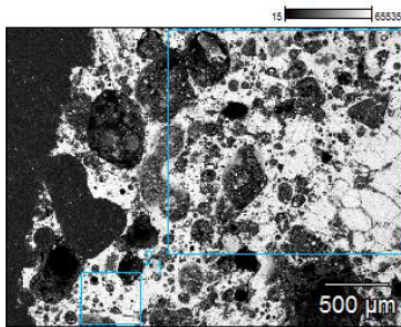


A225 R1651 D inderside(1)_pt13	3,56	0,28	11,46	47,04	0,49	0,40	0,16	4,62	4,91	0,51	0,08	3,84	0,50
A225 R1651 D inderside(1)_pt14	2,86	0,96	12,27	52,39	1,24	0,44	0,13	4,65	11,09	0,42	0,11	3,47	0,46

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1651 D inderside(1)_pt1	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,06
A225 R1651 D inderside(1)_pt2	0,00	0,38	0,06	0,26	0,18	0,10	0,00	0,00
A225 R1651 D inderside(1)_pt3	0,03	0,10	0,00	0,00	0,49	0,18	0,00	0,09
A225 R1651 D inderside(1)_pt4	0,28	0,00	0,07	0,00	0,71	0,00	0,00	0,21
A225 R1651 D inderside(1)_pt5	0,20	0,29	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A225 R1651 D inderside(1)_pt6	0,11	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
A225 R1651 D inderside(1)_pt7	0,13	0,00	0,07	0,14	0,25	0,78	0,00	0,00
A225 R1651 D inderside(1)_pt8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,40
A225 R1651 D inderside(1)_pt9	0,16	0,50	0,21	0,12	0,00	0,00	0,00	0,26
A225 R1651 D inderside(1)_pt10	0,00	0,69	0,21	0,00	0,19	0,01	0,00	0,31
A225 R1651 D inderside(1)_pt11	0,71	4,16	0,82	0,02	0,18	0,00	0,30	24,81
A225 R1651 D inderside(1)_pt12	0,44	2,13	0,28	0,02	0,17	0,03	0,00	13,71
A225 R1651 D inderside(1)_pt13	0,32	3,87	0,43	0,11	0,72	0,00	0,01	16,69
A225 R1651 D inderside(1)_pt14	0,35	1,05	0,66	0,08	0,31	0,00	0,00	6,30

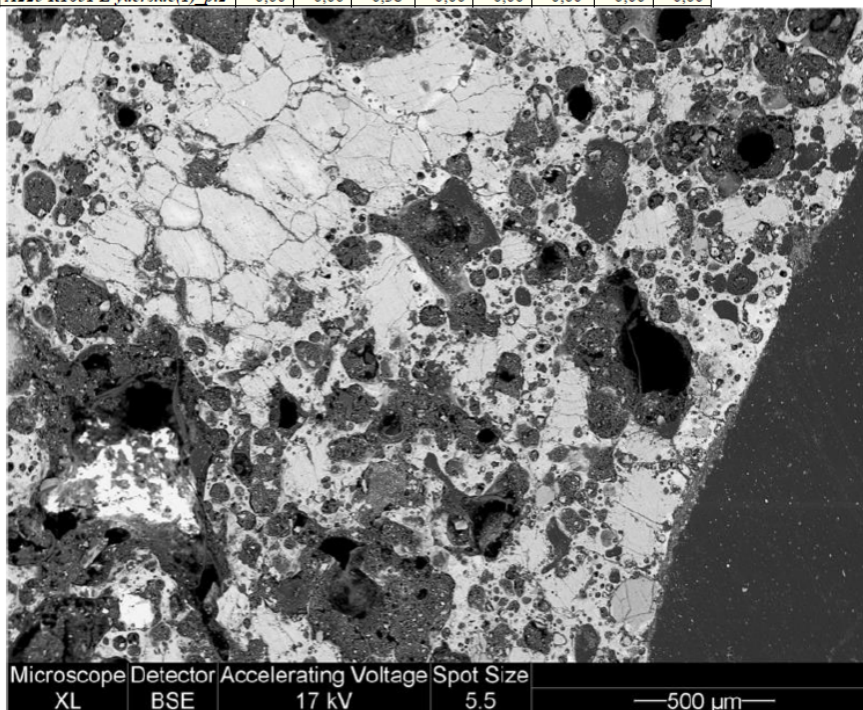
**A225 R1651 E**

Kaupang A225 R1651 E yderside(1)

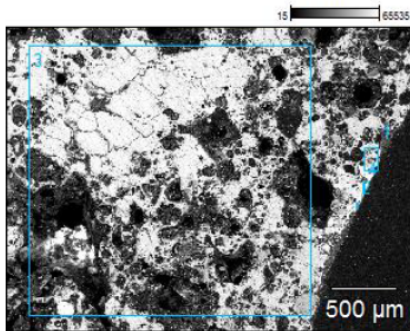


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1651 E yderside(1) pt1	0,00	0,36	19,04	63,35	0,00	0,00	0,54	10,90	1,24	0,00	0,05	2,50	0,42
A225 R1651 E yderside(1) pt2	0,68	0,78	19,24	62,73	0,13	0,00	0,40	9,37	1,77	2,00	0,00	2,50	0,00

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1651 E yderside(1) pt1	0,20	0,00	0,67	0,16	0,42	0,15	0,00	0,00
A225 R1651 E yderside(1) pt2	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Kaupang A225 R1651 E inyerside(1)

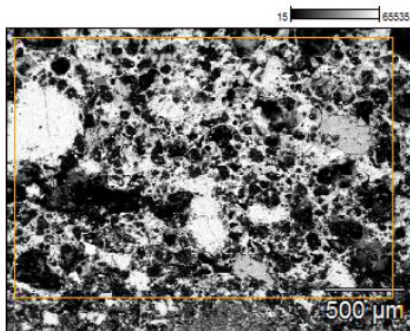


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A225 R1651 E inyerside(1)_pt1	0,52	1,16	16,18	60,85	0,00	0,00	0,41	7,23	4,70	0,50	0,15	5,14	0,17
A225 R1651 E inyerside(1)_pt2	0,00	1,74	14,25	53,64	1,73	0,00	0,36	5,14	11,95	0,41	0,29	7,39	0,82
A225 R1651 E inyerside(1)_pt3	0,59	0,26	17,29	62,93	0,00	0,61	0,48	12,26	1,02	0,27	0,00	3,14	0,09
A225 R1651 E inyerside(1)_pt4	0,00	1,94	13,34	49,41	0,00	0,00	0,36	4,17	12,33	2,22	0,89	8,32	0,07

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A225 R1651 E inyerside(1)_pt1	0,59	0,00	0,29	0,25	0,00	0,43	0,00	1,44
A225 R1651 E inyerside(1)_pt2	0,63	0,09	1,32	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
A225 R1651 E inyerside(1)_pt3	0,07	0,22	0,00	0,00	0,35	0,11	0,00	0,33
A225 R1651 E inyerside(1)_pt4	2,55	0,00	1,40	0,08	0,00	0,71	0,00	0,68

**A290 A2260**

Kaupang A290 R2260(1)

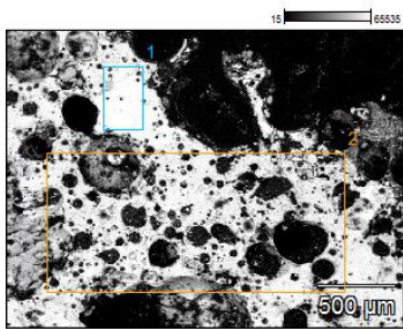


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	MnO	Fe2O3
A290 R2260(1)_pt1	0,43	0,45	16,05	61,23	0,00	0,00	0,59	8,67	4,20	0,37	4,75

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
A290 R2260(1)_pt1	0,01	0,00	0,30	0,30	0,17	0,86	0,20	0,00	0,43	0,00



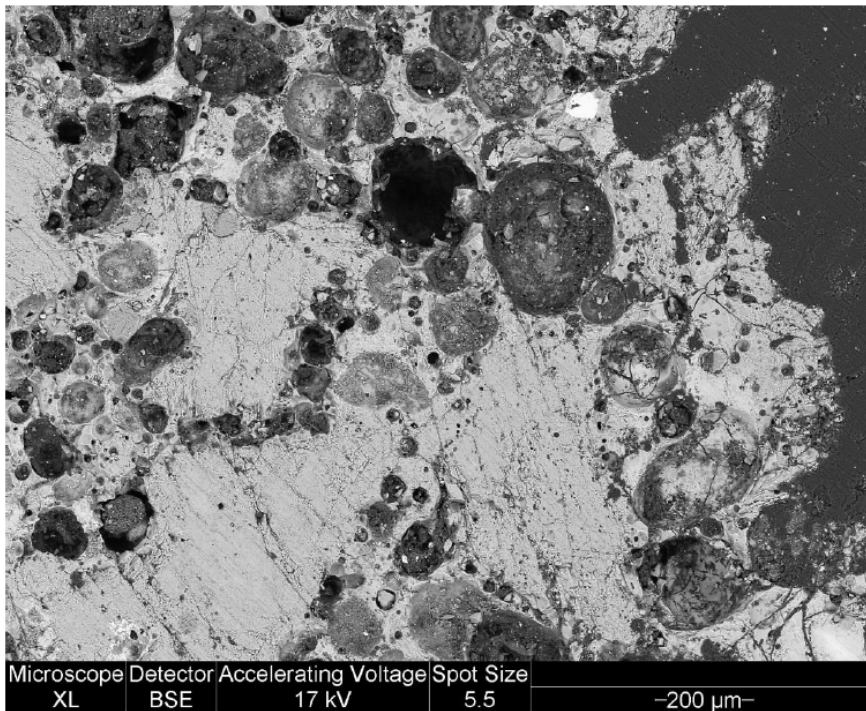
Kaupang A290 R2260(3)



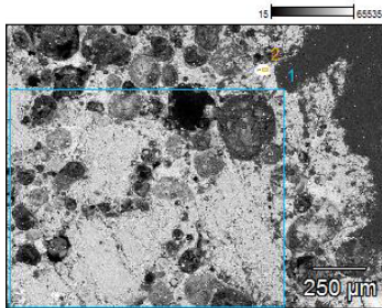
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A290 R2260(3) pt1	0,30	0,69	17,30	59,51	0,00	0,00	0,12	6,36	11,03		0,28	2,76
A290 R2260(3) pt2	0,69	0,27	16,60	62,45	0,00	0,00	0,34	10,57	4,36	0,18	0,09	2,88

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO	Bi2O3
A290 R2260(3) pt1	0,10	0,15	0,00	1,04	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
A290 R2260(3) pt2	0,15	0,06	0,00	0,00	0,12	1,07	0,00	0,00	0,17	0,00

A290 A2426

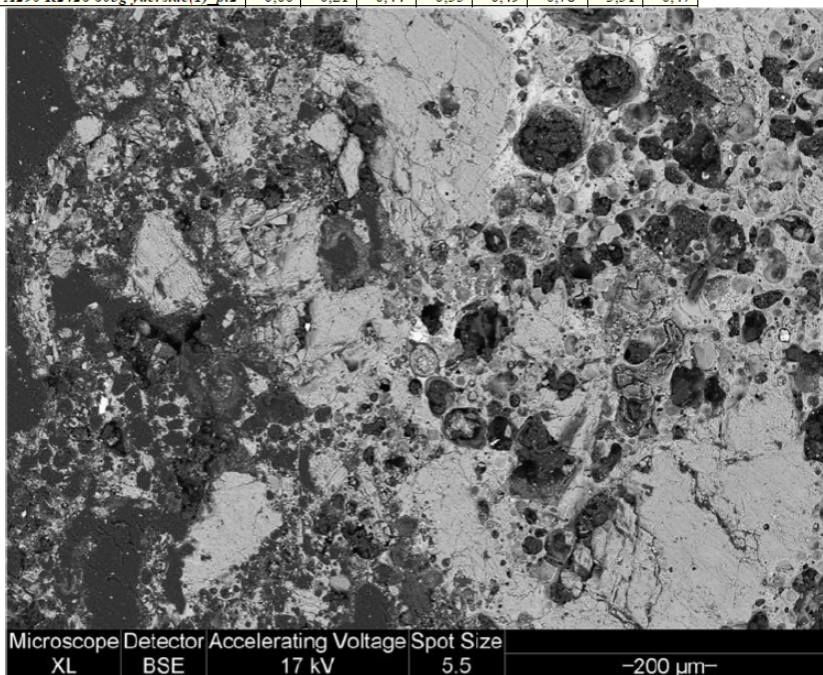


Kaupang A290 R2426 603g yderside(1)



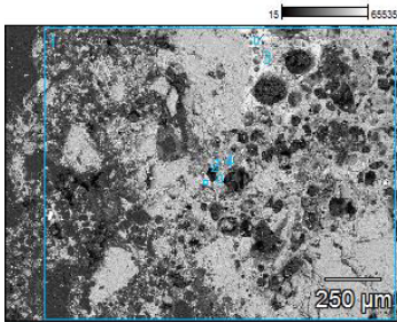
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290 R2426 603g yderside(1) pt1	0.63	0.38	17.62	59.99	1.76	0.00	0.30	12.43	2.57	0.09	0.00	3.54	0.08
A290 R2426 603g yderside(1) pt2	0.32	0.29	3.22	35.73	0.00	0.00	0.16	1.43	1.60	0.13	0.33	0.56	0.00

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A290 R2426 603g yderside(1) pt1	0.03	0.36	0.17	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
A290 R2426 603g yderside(1) pt2	0.00	0.21	0.44	0.55	0.49	0.78	3.51	0.47





Kaupang A290 R2426 603g inderside(1)

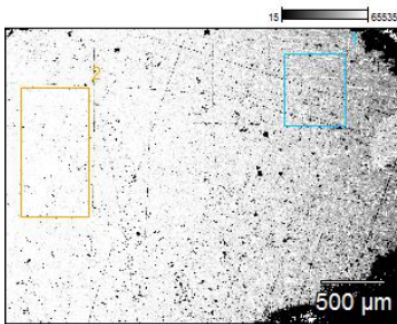


	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO
A290 R2426 603g inderside(1) pt1	0,95	0,58	18,18	58,91	1,09	0,00	0,59	10,83	2,79	0,00	0,06	4,31	0,35
A290 R2426 603g inderside(1) pt2	0,00	1,29	8,39	20,69	0,00	0,80	0,07	1,38	4,21	0,14	0,00	5,98	0,17
A290 R2426 603g inderside(1) pt3	0,00	0,41	14,62	49,74	0,84	0,00	0,09	4,76	4,51	0,37	0,22	20,81	0,17
A290 R2426 603g inderside(1) pt4	1,81	0,69	17,08	45,68	0,15	0,25	0,09	2,13	15,70	0,00	0,04	5,77	0,00

	Cu <sub>2</sub> O	ZnO	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ag <sub>2</sub> O	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au	PbO
A290 R2426 603g inderside(1) pt1	0,04	1,12	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A290 R2426 603g inderside(1) pt2	40,07	10,05	0,00	0,30	1,40	0,20	0,00	4,85
A290 R2426 603g inderside(1) pt3	0,00	2,52	0,87	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
A290 R2426 603g inderside(1) pt4	0,26	9,43	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27

## A290 A2426 (afd)

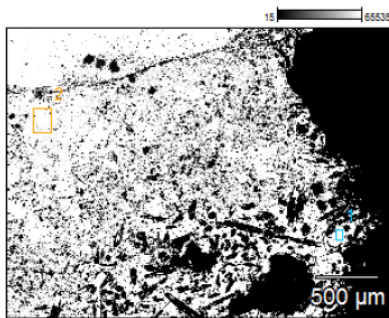
Kaupang A290 R2626 afd(1)



	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Ba
R2626 afd(1) pt1	2,20	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,16	0,01	0,02	0,00	0,00	0,03	0,02	0,01
R2626 afd(1) pt2	0,00	0,00	0,00	0,37	0,02	0,05	0,00	0,17	0,03	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00

	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
R2626 afd(1) pt1	0,00	91,52	0,00	0,10	0,11	0,00	0,00	0,02	5,53
R2626 afd(1) pt2	0,11	94,92	0,00	0,00	0,15	0,07	0,18	0,00	3,85

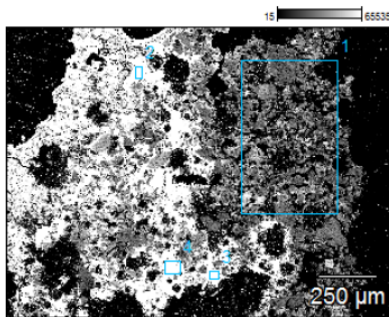
Kaupang A290 R2626 afdr(2)



	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Ba
R2626 afdr(2)_pt1	19,60	2,53	0,00	1,84	5,77	0,00	0,00	0,00	1,09	1,08	0,05	0,00	1,47	0,16
R2626 afdr(2)_pt2	7,33	12,65	0,00	0,55	1,83	0,00	0,00	0,00	0,18	0,23	0,02	0,00	0,44	0,19

	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
R2626 afdr(2)_pt1	7,05	7,15	0,00	0,03	0,47	0,39	0,00	51,33
R2626 afdr(2)_pt2	42,99	16,25	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	17,13

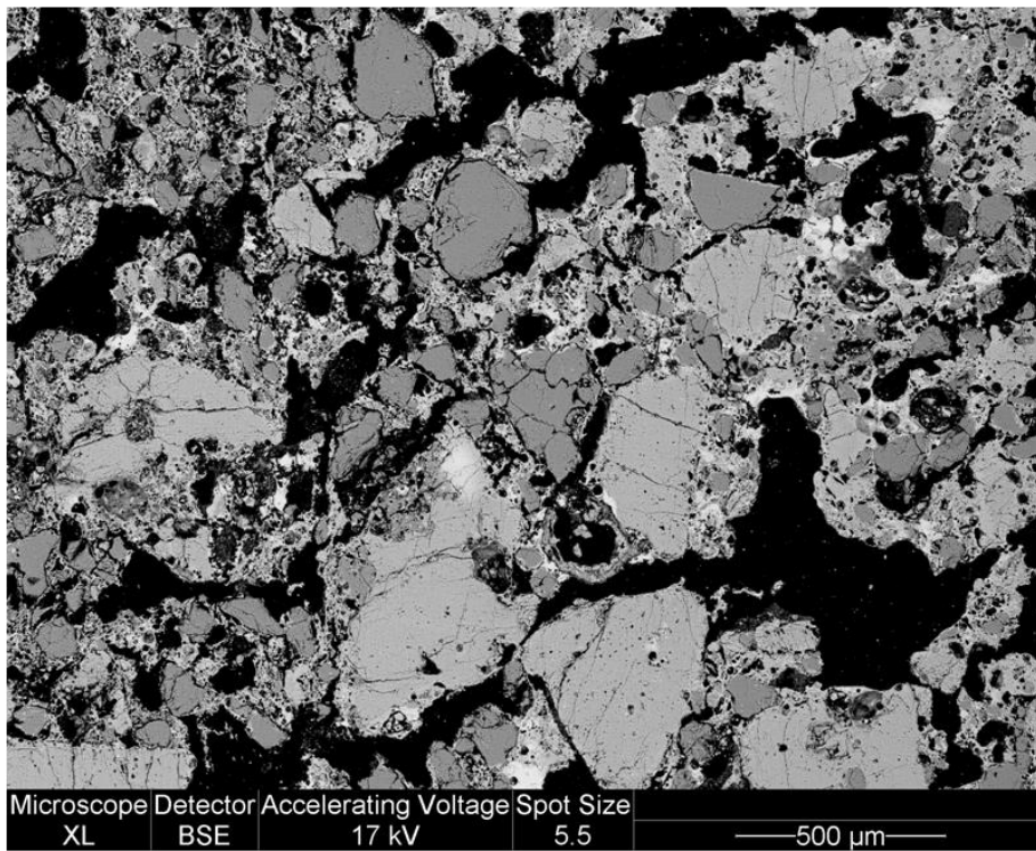
Kaupang A290 R2626 afdr(3)



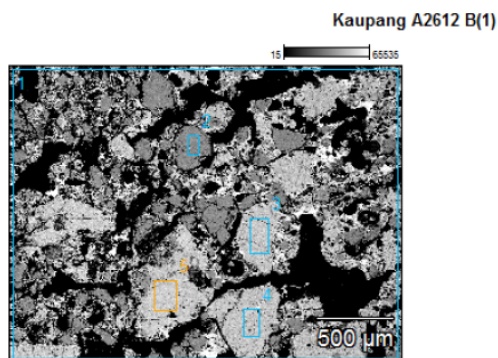
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CuO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R2626 afdr(3)_pt1	2,69	0,00	12,26	65,41	0,00	0,00	0,39	3,44	2,82	0,62	0,38	8,36	0,14
R2626 afdr(3)_pt2	4,47	0,00	4,44	25,42	0,00	0,00	0,00	1,24	1,88	0,40	0,05	3,24	0,00
R2626 afdr(3)_pt3	4,35	0,00	7,01	38,73	0,00	0,00	0,00	1,96	2,68	1,10	0,20	6,12	0,00
R2626 afdr(3)_pt4	3,79	0,00	8,16	41,59	0,00	0,87	0,09	2,22	2,86	1,25	0,10	7,66	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R2626 afdr(3)_pt1	0,03	0,42	0,00	0,24	0,00	0,70	0,29	0,00	1,78
R2626 afdr(3)_pt2	0,00	6,86	12,02	0,00	0,07	0,54	0,00	0,00	39,37
R2626 afdr(3)_pt3	0,00	3,36	9,17	0,59	0,04	0,64	0,25	0,00	23,81
R2626 afdr(3)_pt4	0,07	2,90	7,50	0,90	0,21	0,62	0,13	0,00	19,06

**A290 A2612 B**



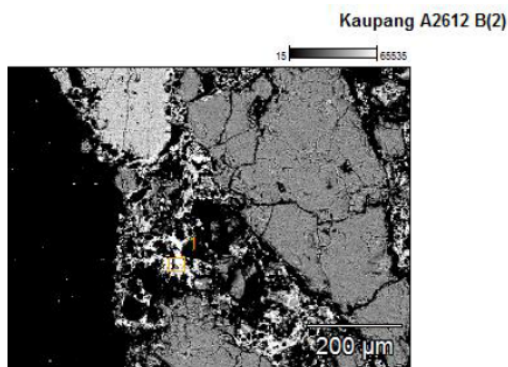
**Figur 77**



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A2612 B(1)_pt1	1,36	0,00	14,75	65,65	0,00	0,18	0,40	6,34	2,07	0,34	0,12	1,87
A2612 B(1)_pt2	0,00	0,03	0,06	98,30	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00	0,02	0,06	0,06
A2612 B(1)_pt3	0,00	0,00	17,16	62,80	0,00	0,00	0,03	17,99	0,27	0,10	0,30	0,00

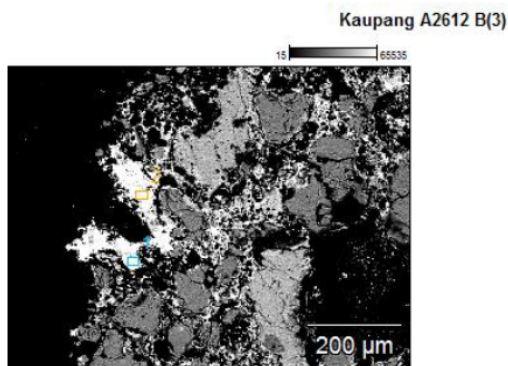
A2612 B(1) pt4	0,00	0,00	16,60	62,90	0,00	0,00	0,15	17,71	0,18	0,14	0,00	0,84
A2612 B(1) pt5	0,00	0,00	16,84	62,06	0,00	0,00	0,00	17,45	0,14	0,00	0,14	0,09

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A2612 B(1) pt1	0,09	0,13	5,87	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00
A2612 B(1) pt2	0,11	0,43	0,26	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,44
A2612 B(1) pt3	0,00	0,11	0,03	0,00	0,22	0,99	0,00	0,00	0,00
A2612 B(1) pt4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	1,38	0,00	0,00	0,00
A2612 B(1) pt5	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	2,60	0,13	0,00	0,19



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A2612 B(2) pt1	7,24	0,00	9,80	39,97	0,00	0,16	0,14	0,38	16,22	0,38	0,19	2,88

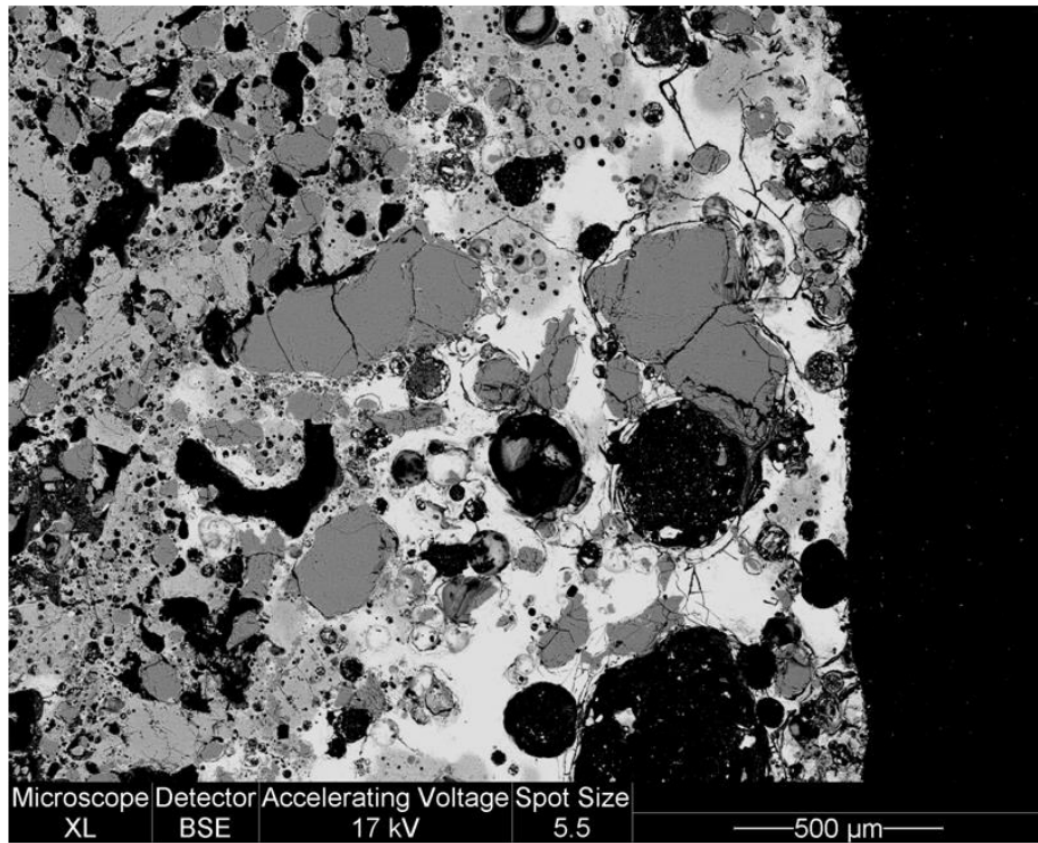
	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A2612 B(2) pt1	0,00	0,00	20,81	0,00	0,20	0,48	0,85	0,00	0,30



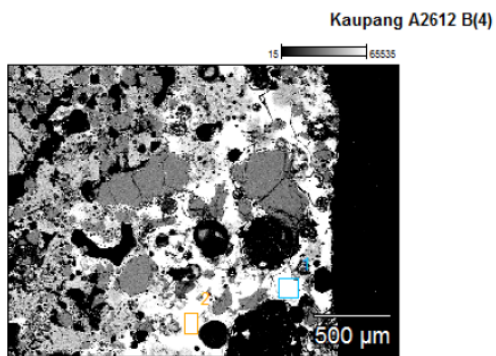
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A2612 B(3) pt1	6,71	0,00	11,93	45,22	0,00	0,00	0,04	0,58	14,05	0,58	0,31	2,96
A2612 B(3) pt2	6,84	0,00	11,38	43,00	0,00	0,00	0,00	0,33	16,84	0,46	0,15	2,95



	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A2612 B(3)_pt1	0,17	0,00	16,81	0,09	0,00	0,44	0,00	0,00	0,10
A2612 B(3)_pt2	0,16	0,11	16,95	0,00	0,02	0,35	0,45	0,00	0,00



Figur 78

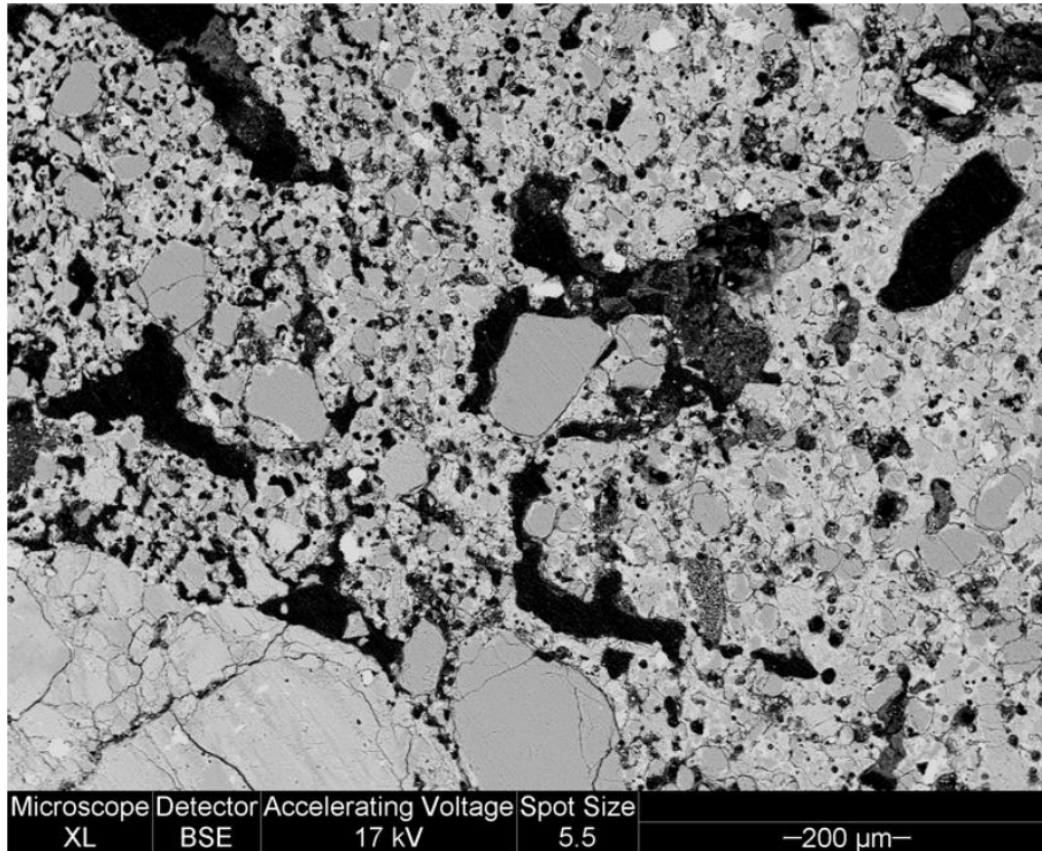




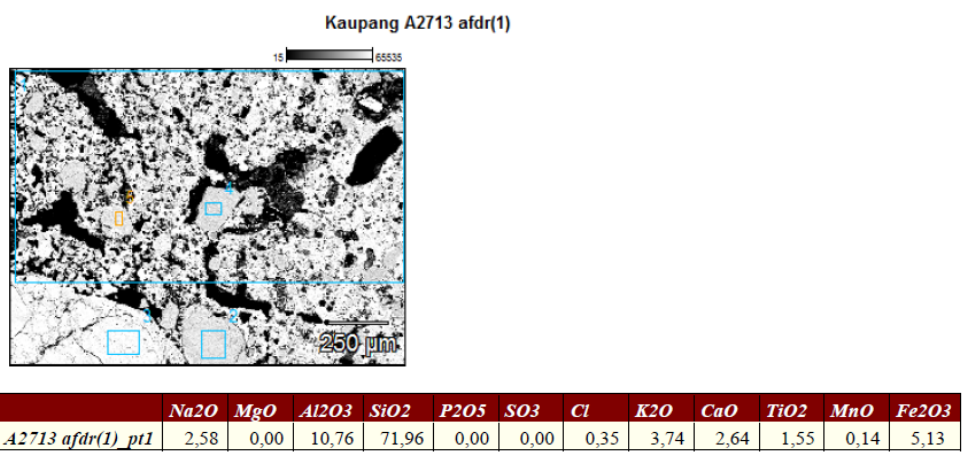
	<i>Na2O</i>	<i>MgO</i>	<i>Al2O3</i>	<i>SiO2</i>	<i>P2O5</i>	<i>SO3</i>	<i>Cl</i>	<i>K2O</i>	<i>CaO</i>	<i>TiO2</i>	<i>MnO</i>	<i>Fe2O3</i>
<i>A2612 B(4)_pt1</i>	0,00	0,00	10,74	50,74	0,00	0,00	0,04	5,66	1,62	0,23	0,01	0,85
<i>A2612 B(4)_pt2</i>	0,00	0,00	10,38	43,05	0,00	0,00	0,00	3,42	1,91	0,71	0,13	1,67

	<i>NiO</i>	<i>Cu2O</i>	<i>ZnO</i>	<i>As2O3</i>	<i>Ag2O</i>	<i>SnO2</i>	<i>Sb2O3</i>	<i>Au</i>	<i>PbO</i>
<i>A2612 B(4)_pt1</i>	0,09	24,72	5,11	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,13
<i>A2612 B(4)_pt2</i>	0,04	30,67	6,69	0,00	0,15	0,46	0,03	0,00	0,56

**A290 A2713 (afd)**

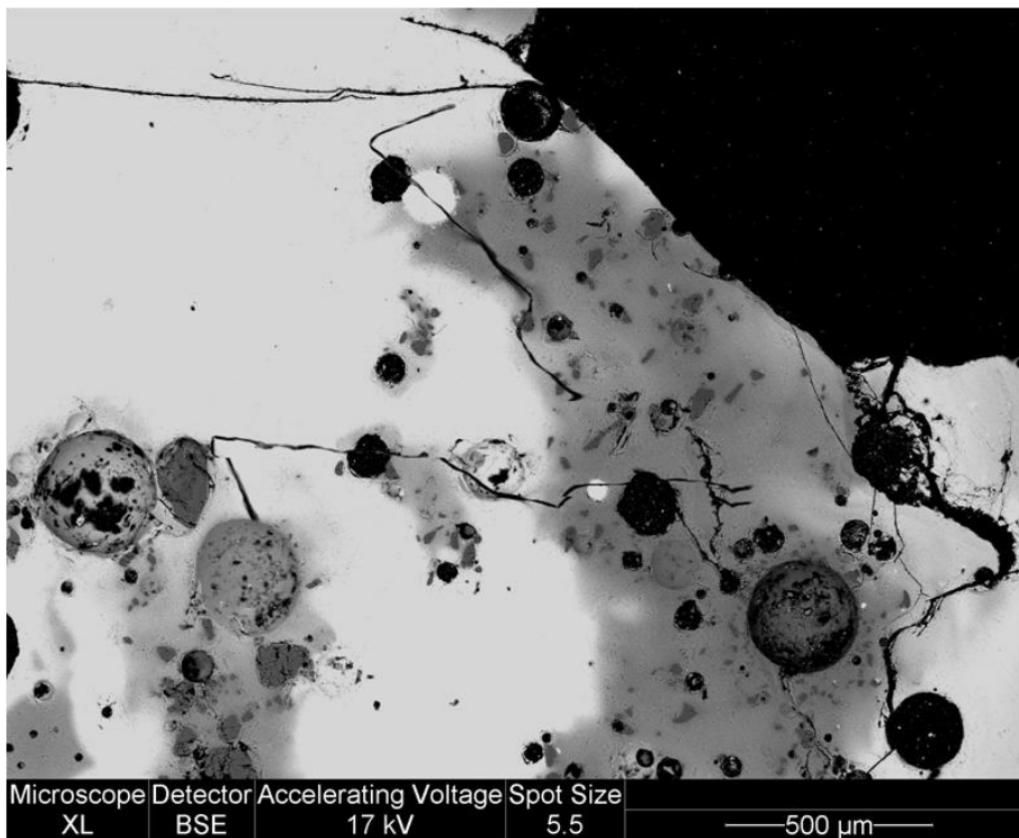


**Figur 79**



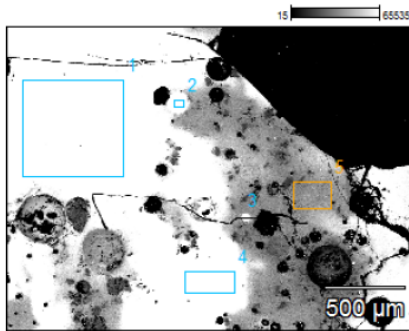
<i>A2713 afdr(1)_pt2</i>	0,00	0,11	0,09	98,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,11
<i>A2713 afdr(1)_pt3</i>	5,21	0,00	18,04	64,88	0,21	0,00	0,00	8,40	0,47	0,24	1,02
<i>A2713 afdr(1)_pt4</i>	0,00	0,00	0,00	98,71	0,00	0,00	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00
<i>A2713 afdr(1)_pt5</i>	0,00	0,00	0,02	99,16	0,00	0,00	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
<i>A2713 afdr(1)_pt1</i>	0,06	0,05	0,21	0,04	0,00	0,59	0,00	0,00	0,19
<i>A2713 afdr(1)_pt2</i>	0,20	0,00	0,04	0,00	0,09	0,46	0,00	0,00	0,02
<i>A2713 afdr(1)_pt3</i>	0,27	0,24	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00
<i>A2713 afdr(1)_pt4</i>	0,00	0,00	0,01	0,37	0,00	0,46	0,28	0,00	0,03
<i>A2713 afdr(1)_pt5</i>	0,18	0,00	0,11	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00



Figur 80

Kaupang A2713 afdr(2)



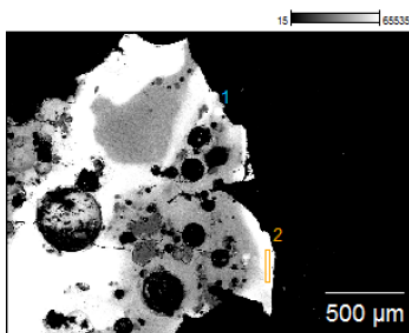
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO
A2713 afdr(2) pt1	5,00	0,00	7,09	43,22	0,00	0,57	0,06	3,11	3,11	0,43	0,26
A2713 afdr(2) pt4	4,71	0,00	6,75	42,59	0,00	0,00	0,00	2,58	3,37	0,62	0,15
A2713 afdr(2) pt5	1,72	0,34	12,68	63,25	0,00	0,00	0,00	7,04	2,55	1,48	0,10

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A2713 afdr(2) pt1	0,13	3,74	10,76	0,00	0,06	1,00	0,00	0,00	17,61
A2713 afdr(2) pt4	0,07	4,30	10,88	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	17,92
A2713 afdr(2) pt5	0,00	1,65	0,28	0,94	0,00	0,78	0,04	0,00	1,45

	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe3
A2713 afdr(2) pt2	3,18	0,00	0,00	0,14	0,43	0,00	1,37	0,05	0,00	0,02	0,00	0,03	0,05
A2713 afdr(2) pt3	2,08	0,00	0,23	0,11	0,02	0,04	0,88	0,07	0,00	0,03	0,12	0,06	0,19

	O	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
A2713 afdr(2) pt2	3,18	0,04	91,56	0,00	0,34	0,00	0,18	0,00	0,31	1,31
A2713 afdr(2) pt3	2,08	0,11	94,74	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,93

Kaupang A2713 afdr(3)



	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe
A2713 afdr(3) pt1	1,96	0,00	0,00	0,08	0,00	0,10	1,08	0,10	0,00	0,14	0,00	0,03	0,23

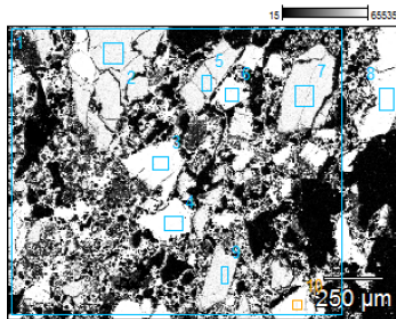
	O	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Ta	Au	Pb
A2713 afdr(3) pt1	1,96	0,07	94,36	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00		0,00	1,61

	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
Kaupang A2713 afdr(3) pt2	4,36	0,00	10,71	46,14	0,00	0,00	0,00	7,00	3,01	0,73	0,04	3,83

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
Kaupang A2713 afdr(3) pt2	0,00	1,17	7,56	1,22	0,00	1,38	0,41	0,00	11,83

## A290 A2713

Kaupang A290 R2713(1)



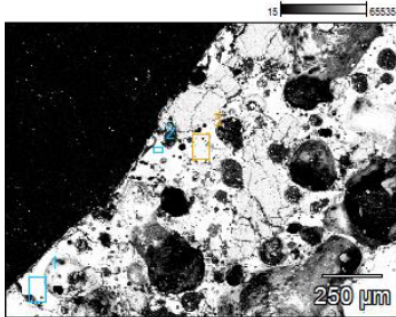
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R2713(1) pt1	1,27	0,16	11,87	74,77	0,00	0,33	0,60	5,67	0,75	0,17	0,10	2,02	0,00
R2713(1) pt2	0,00	0,09	0,08	98,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,32
R2713(1) pt3	0,45	0,00	16,85	63,51	0,00	0,08	0,00	17,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,26
R2713(1) pt4	0,30	0,03	17,35	62,84	0,00	0,00	0,07	17,22	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
R2713(1) pt5	0,00	0,00	0,00	99,07	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,08	0,07
R2713(1) pt6	0,68	0,00	16,94	62,06	0,00	0,00	0,03	17,09	0,00	0,33	0,00	0,31	0,00
R2713(1) pt7	0,00	0,00	0,14	99,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00
R2713(1) pt8	0,22	0,00	16,62	62,90	0,00	0,00	0,00	17,24	0,26	0,00	0,03	0,12	0,13
R2713(1) pt9	0,00	0,00	0,00	99,01	0,00	0,00	0,10	0,08	0,00	0,00	0,26	0,08	0,00
R2713(1) pt10	0,21	0,00	16,86	62,45	0,00	0,06	0,00	17,42	0,00	0,08	0,01	0,27	0,31

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R2713(1) pt1	0,00	1,61	0,07	0,04	0,34	0,21	0,00	0,00
R2713(1) pt2	0,00	0,00	0,14	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
R2713(1) pt3	0,40	0,24	0,00	0,15	0,90	0,12	0,00	0,00
R2713(1) pt4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,12	0,00	0,00	0,00
R2713(1) pt5	0,03	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,18
R2713(1) pt6	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,09	0,00	0,13
R2713(1) pt7	0,00	0,00	0,14	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
R2713(1) pt8	0,36	0,00	0,00	0,17	1,96	0,00	0,00	0,00



R2713(1)_pt9	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42
R2713(1)_pt10	0,08	0,50	0,00	0,01	1,74	0,00	0,00	0,00

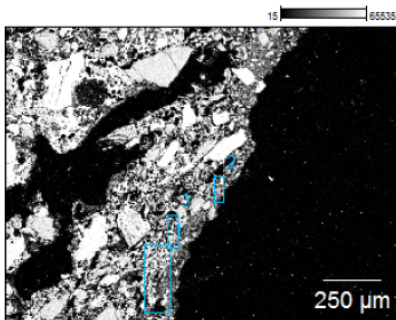
Kaupang A290 R2713(5)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	BaO
R2713(5)_pt1	2,74	0,00	15,71	60,58	0,00	0,00	0,14	11,34	6,21	0,11	0,06	0,14
R2713(5)_pt2	2,95	1,09	12,99	52,52	0,00	0,00	0,03	8,10	15,12	0,16	0,32	0,14
R2713(5)_pt3	1,68	0,24	17,37	61,84	0,00	0,00	0,06	9,55	1,57	0,58	0,04	0,00

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R2713(5)_pt1	0,06	0,00	0,00	0,00	1,23	0,07	0,00	0,08
R2713(5)_pt2	0,04	0,24	1,75	0,00	1,05	0,16	0,00	0,24
R2713(5)_pt3	0,00	0,36	0,17	0,17	1,10	0,00	0,00	0,00

Kaupang A290 R2713(6)

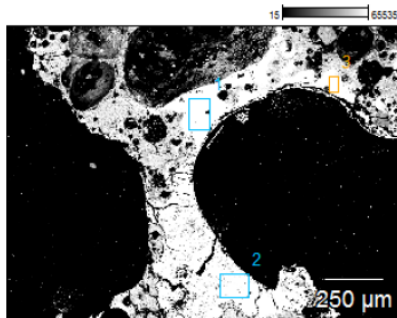


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R2713(6)_pt1	2,42	0,34	16,40	58,85	0,00	0,00	0,68	6,18	2,59	0,37	0,00	4,28	0,22
R2713(6)_pt2	2,23	0,37	17,63	57,65	0,56	0,00	1,08	8,97	1,97	0,04	0,07	3,34	0,24
R2713(6)_pt3	1,33	0,38	8,68	76,89	0,00	0,00	0,53	3,12	1,27	0,06	0,00	2,42	0,08

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R2713(6)_pt1	0,37	4,03	0,71	0,27	0,78	0,00	0,00	0,00
R2713(6)_pt2	0,01	3,89	0,53	0,00	0,83	0,29	0,00	0,30
R2713(6)_pt3	0,22	2,94	0,00	0,08	0,62	0,00	0,00	0,00

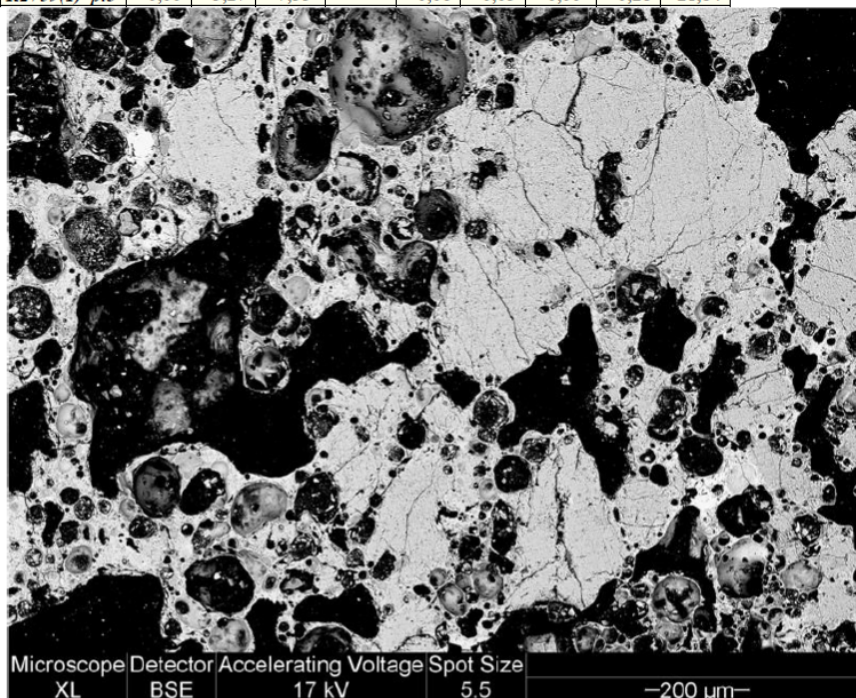
**A290 A2759 A**

Kaupang A290 R2759(1)



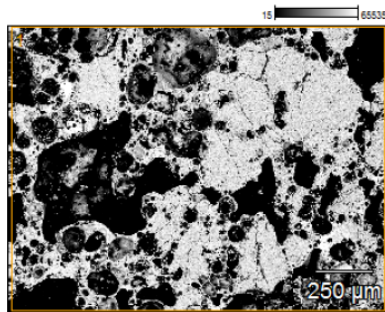
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R2759(1)_pt1	4,47	0,18	10,81	30,57	0,00	0,00	0,08	3,00	1,50	0,17	0,03	2,95	0,00
R2759(1)_pt2	0,00	0,00	19,59	1,14	26,64	0,00	0,35	0,00	0,38	0,70	0,00	4,21	0,10
R2759(1)_pt3	2,17	0,39	13,06	37,99	0,00	1,14	0,12	5,37	1,49	1,37	0,03	1,82	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R2759(1)_pt1	0,03	4,60	13,75	0,55	0,03	0,62	0,90	0,00	25,77
R2759(1)_pt2	0,01	5,32	4,42		0,03	0,74	0,00	0,00	36,36
R2759(1)_pt3	0,00	5,27	7,55		0,06	0,05	0,00	0,28	21,84



Microscope Detector Accelerating Voltage Spot Size  
 XL BSE 17 kV 5.5 —200 µm—

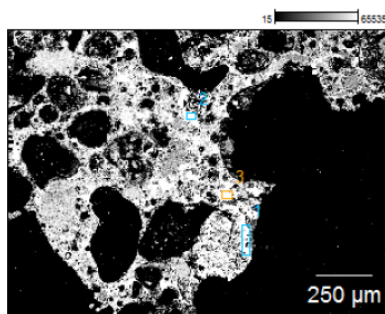
Kaupang A290 R2759(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R2759(2)_pt1	1,32	0,67	19,03	59,14	0,63	0,00	0,49	10,76	1,36	0,10	0,13	2,51	0,11

	NiO	Cu2O	ZnO	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R2759(2)_pt1	0,05	0,51	2,33	0,05	0,68	0,00	0,00	0,16

Kaupang A290 R2759(3)

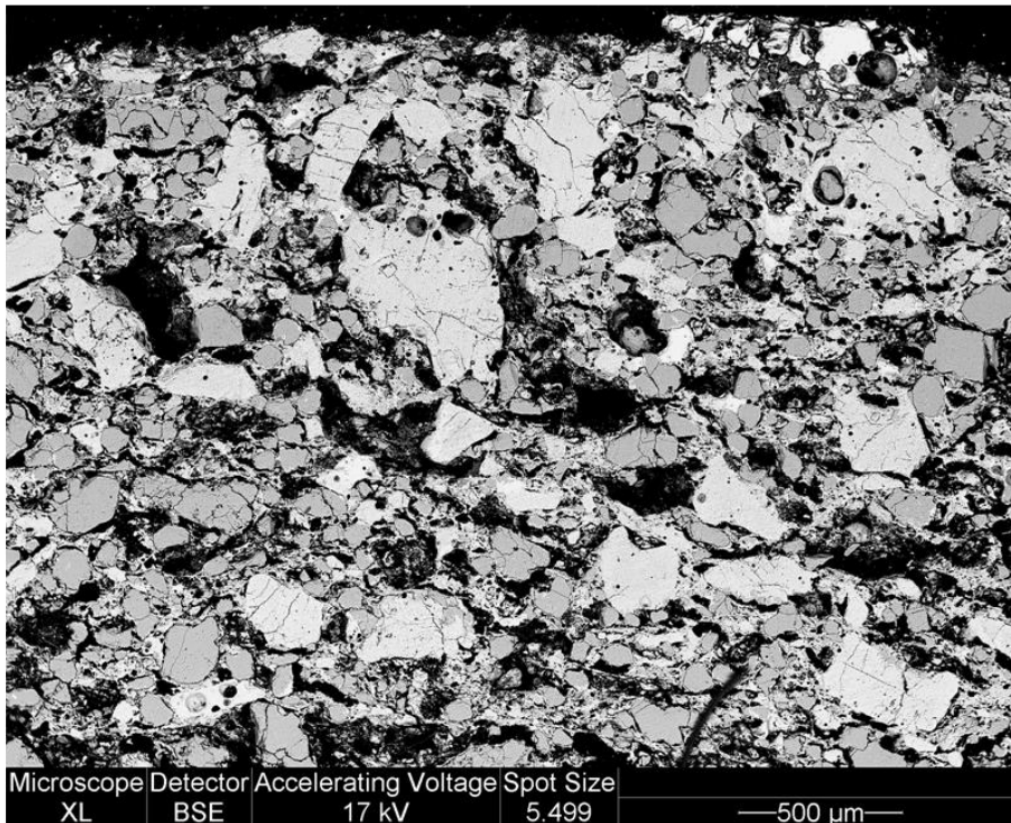


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R2759(3)_pt1	0,00	0,00	4,27	7,01	20,97	0,00	1,16	0,05	2,92	0,00	0,03	9,12	0,00
R2759(3)_pt2	5,47	0,92	10,97	50,04	0,00	0,00	0,02	4,08	6,30	1,46	0,18	8,90	0,00
R2759(3)_pt3	4,74	0,84	7,22	39,78	0,00	0,00	0,09	2,86	11,12	1,20	0,38	15,18	0,00

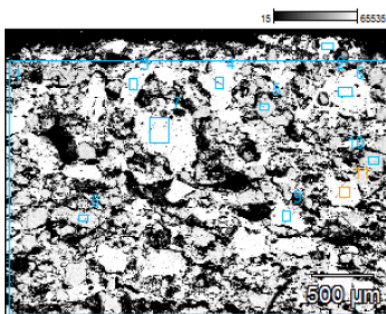
	NiO	Cu2O	ZnO	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R2759(3)_pt1	0,00	3,36	0,50	0,37	2,42	0,00	0,00	47,80
R2759(3)_pt2	0,00	0,23	9,35	0,00	0,42	0,00	0,00	0,74
R2759(3)_pt3	0,09	0,35	12,97	0,04	0,58	0,37	0,00	0,73



A290 A2759 B



Kaupang A290 R2759 B 12,8g(3)

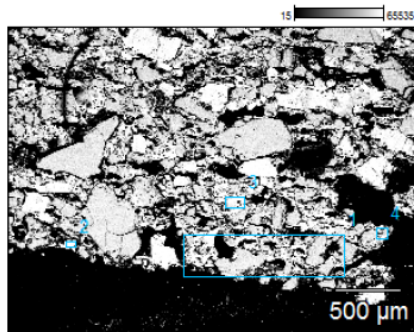


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt1	1,75	0,21	16,67	70,82	0,18	0,00	0,25	4,78	0,83	0,51	0,02	1,37	0,10
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt2	6,98	0,56	5,32	50,61	0,99	0,26	0,00	8,68	20,33	0,41	0,34	1,49	0,09
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt3	1,45	0,00	17,10	63,38	0,00	0,00	0,00	14,44	0,47	1,63	0,09	0,22	0,00
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt4	1,40	0,00	17,72	63,71	0,00	0,00	0,01	15,12	0,15	0,00	0,00	0,09	0,13
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt5	0,00	0,00	0,00	98,92	0,00	0,00	0,08	0,00	0,09	0,31	0,00	0,14	0,03

A290 R2759 B 12,8g(3)_pt6	1,22	0,00	17,52	63,81	0,00	0,00	0,01	14,85	0,17	0,00	0,00	0,16	0,01
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt7	1,98	0,00	17,31	64,85	0,00	0,00	0,01	13,67	0,20	0,05	0,10	0,21	0,04
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt8	0,25	0,00	0,48	96,69	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt9	3,43	0,00	18,53	64,93	0,00	0,36	0,03	9,94	1,25	0,21	0,11	0,45	0,20
290 R2759 B 12,8g(3)_pt10	0,08	0,00	0,00	98,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,06	0,12	0,00
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt11	1,80	0,00	17,75	64,55	0,00	0,00	0,05	13,97	0,11	0,00	0,00	0,09	0,24

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt1	0,12	1,56	0,10	0,00	0,39	0,35	0,00	0,00
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt2	0,90	0,38	1,95	0,00	0,12	0,05	0,00	0,00
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt3	0,11	0,31	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt4	0,01	0,00	0,00	0,11	1,55	0,00	0,00	0,00
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt5	0,00	0,15	0,19	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt6	0,00	0,19	0,00	0,00	1,53	0,39	0,00	0,13
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt7	0,02	0,00	0,00	0,33	1,24	0,02	0,00	0,00
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt8	0,00	0,30	0,53	0,47	0,56	0,00	0,00	0,39
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt9	0,45	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
290 R2759 B 12,8g(3)_pt10	0,16	0,64	0,18	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
A290 R2759 B 12,8g(3)_pt11	0,00	0,06	0,00	0,15	1,00	0,00	0,00	0,22

Kaupang A290 R2759 B 12,8g(4)



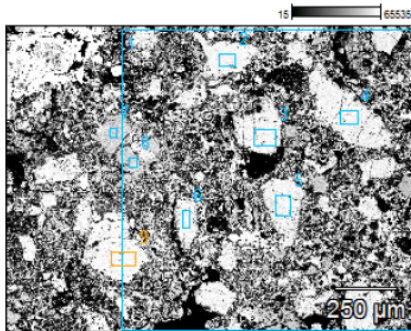
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290 R2759 B 12,8g(4)_pt1	2,42	0,00	11,48	76,33	0,00	0,15	0,48	3,01	0,66	0,24	0,00	1,09	0,00
A290 R2759 B 12,8g(4)_pt2	3,19	2,37	9,96	39,87	3,79	0,18	0,42	2,48	24,95	0,39	0,66	2,92	0,63
A290 R2759 B 12,8g(4)_pt3	1,89	0,00	11,41	73,05	0,00	0,00	0,04	2,93	0,48	0,39	0,00	6,70	0,03
A290 R2759 B 12,8g(4)_pt4	3,53	0,00	16,07	69,44	0,00	0,00	0,14	2,63	0,54	0,25	0,00	1,06	0,00

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A290 R2759 B 12,8g(4)_pt1	0,01	3,11	0,00	0,19	0,23	0,00	0,32	0,27
A290 R2759 B 12,8g(4)_pt2	0,32	4,14	1,93	0,05	0,00	1,29	0,09	0,38
A290 R2759 B 12,8g(4)_pt3	0,07	2,78	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,12
A290 R2759 B 12,8g(4)_pt4	0,14	5,62	0,00	0,20	0,29	0,00	0,00	0,07



## A290 A3097 A

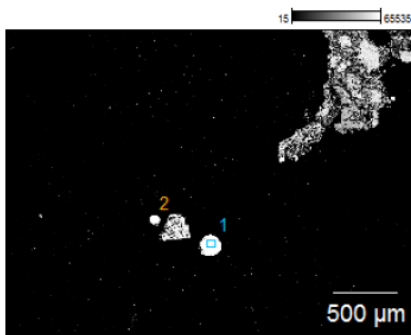
Kaupang A290 R3097 A1(1)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R3097_A1(1)_pt1	1,73	0,86	17,63	57,94	0,00	0,00	0,37	9,05	0,97	0,43	0,13	4,01	0,11
R3097_A1(1)_pt2	0,31	0,00	17,03	61,65	0,00	0,00	0,02	15,97	0,37	0,21	0,00	0,95	0,00
R3097_A1(1)_pt3	0,13	0,00	17,63	62,04	0,00	0,20	0,06	16,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
R3097_A1(1)_pt4	0,48	0,00	16,71	62,39	0,00	0,00	0,07	17,05	0,17	0,06	0,00	0,34	0,00
R3097_A1(1)_pt5	0,50	0,00	16,50	62,31	0,00	0,10	0,00	17,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R3097_A1(1)_pt6	0,00	0,00	16,77	62,52	0,00	0,34	0,00	17,44	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
R3097_A1(1)_pt7	0,25	0,00	0,18	98,38	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
R3097_A1(1)_pt8	0,19	0,00	0,02	98,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,11	0,30
R3097_A1(1)_pt9	0,50	0,00	16,84	62,42	0,00	0,54	0,06	17,24	0,00	0,05	0,30	0,00	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R3097_A1(1)_pt1	0,03	0,08	2,68	0,05	1,08	0,00	0,00	1,87
R3097_A1(1)_pt2	0,20	0,00	0,47	0,00	2,23	0,59	0,00	0,00
R3097_A1(1)_pt3	0,00	0,28	0,75	0,00	2,16	0,00	0,00	0,35
R3097_A1(1)_pt4	0,00	0,12	0,25	0,00	2,37	0,00	0,00	0,00
R3097_A1(1)_pt5	0,19	0,19	0,81	0,00	1,71	0,19	0,00	0,51
R3097_A1(1)_pt6	0,08	0,11	0,25	0,50	1,63	0,00	0,00	0,00
R3097_A1(1)_pt7	0,05	0,00	0,00	0,00	0,35	0,52	0,00	0,00
R3097_A1(1)_pt8	0,04	0,23	0,00	0,00	0,20	0,11	0,00	0,00
R3097_A1(1)_pt9	0,14	0,59	0,30	0,03	0,99	0,00	0,00	0,00

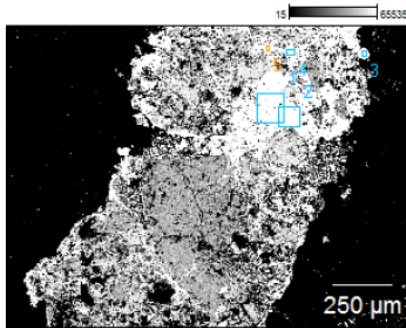
Kaupang A290 R3097 A1(2)



	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Ba
R3097_A1(2)_pt1	31,63	0,00	0,00	1,32	1,49	3,39	0,06	0,05	0,00	0,00	0,05	0,20	0,30	0,01
R3097_A1(2)_pt2	22,47	0,00	0,08	1,59	1,32	5,38	0,54	0,01	0,20	0,19	0,00	0,04	1,33	0,00

	<i>O</i>	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Ag</i>	<i>Sn</i>	<i>Sb</i>	<i>Au</i>	<i>Pb</i>
<i>R3097 A1(2) pt1</i>	31,63	0,00	6,79	0,25	1,01	36,72	0,24	0,00	16,47
<i>R3097 A1(2) pt2</i>	22,47	0,00	6,43	0,66	0,07	39,27	1,06	0,00	19,37

Kaupang A290 R3097 A1(3)



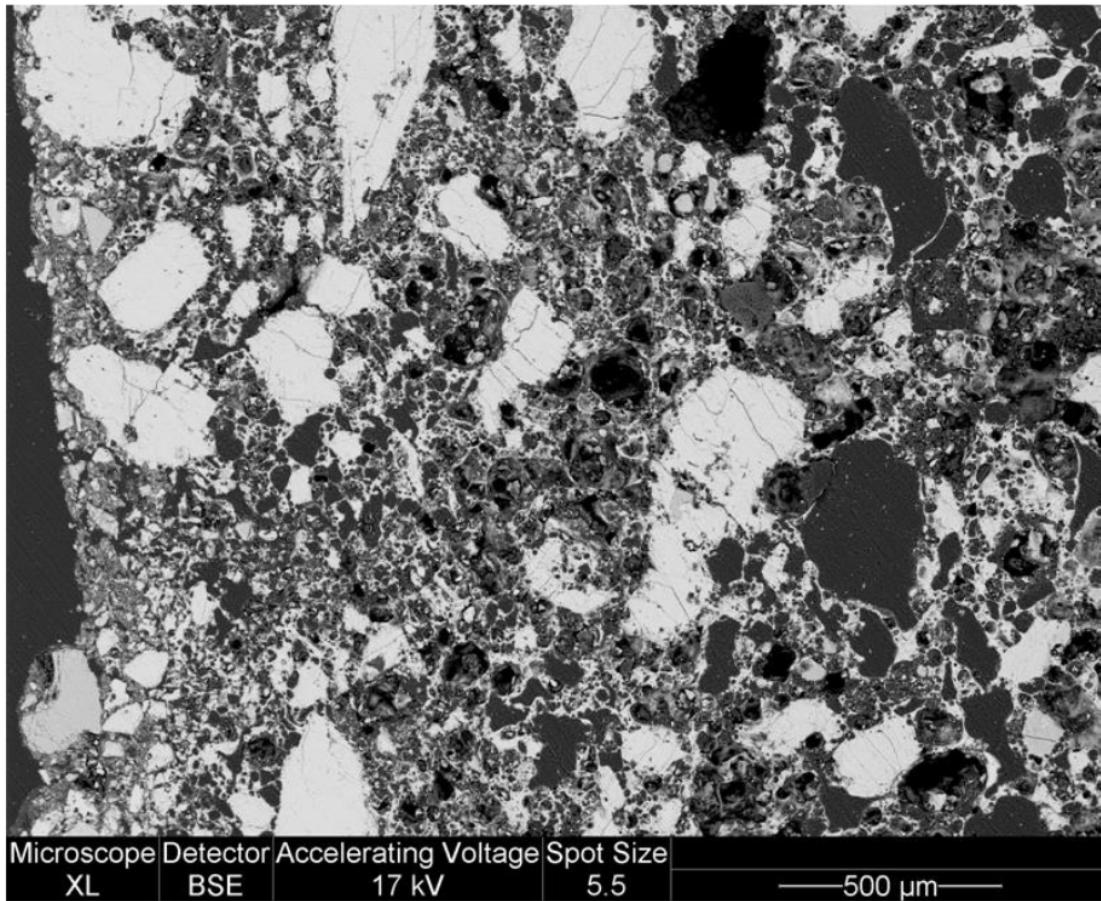
	<i>O</i>	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Si</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cl</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Ti</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>	<i>Ba</i>
<i>R3097 A1(3) pt1</i>	13,73	0,00	0,00	0,39	0,19	5,51	0,00	1,62	0,02	0,15	0,00	0,05	0,21	0,04

	<i>O</i>	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Ag</i>	<i>Sn</i>	<i>Sb</i>	<i>Au</i>	<i>Pb</i>
<i>R3097 A1(3) pt1</i>	13,73	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	76,85

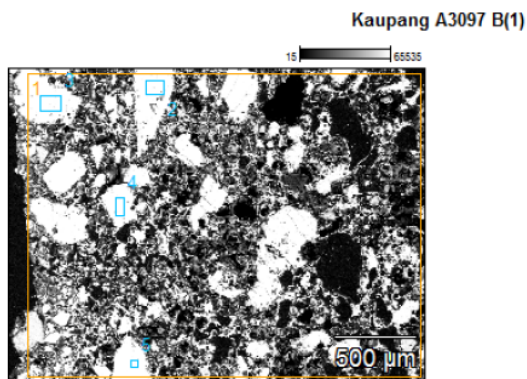
	<i>Na2O</i>	<i>MgO</i>	<i>Al2O3</i>	<i>SiO2</i>	<i>P2O5</i>	<i>SO3</i>	<i>Cl</i>	<i>K2O</i>	<i>CaO</i>	<i>TiO2</i>	<i>MnO</i>	<i>Fe2O3</i>	<i>BaO</i>
<i>R3097 A1(3) pt2</i>	0,00	0,00	0,99	0,27	13,39	0,00	2,33	0,07	0,07	0,12	0,02	0,17	0,00
<i>R3097 A1(3) pt3</i>	0,00	0,11	3,26	3,20	10,49	0,20	0,18	0,00	0,09	0,06	0,04	2,10	0,09
<i>R3097 A1(3) pt4</i>	0,30	0,56	2,62	1,94	14,04	0,99	1,34	0,16	2,85	0,13	0,00	1,26	0,00
<i>R3097 A1(3) pt5</i>	0,00	0,00	0,55	0,41	13,21	2,03	1,56	0,12	0,37	0,37	0,13	0,27	0,15

	<i>NiO</i>	<i>Cu2O</i>	<i>ZnO</i>	<i>Ag2O</i>	<i>SnO2</i>	<i>Sb2O3</i>	<i>Au</i>	<i>PbO</i>
<i>R3097 A1(3) pt2</i>	0,08	0,49	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	81,67
<i>R3097 A1(3) pt3</i>	0,00	6,67	0,66	0,66	42,66	0,00	0,00	29,52
<i>R3097 A1(3) pt4</i>	0,00	1,05	0,32	0,62	0,49	0,00	0,00	71,34
<i>R3097 A1(3) pt5</i>	0,00	0,60	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	79,78

**A290 A3097 B**



**Figur 81**

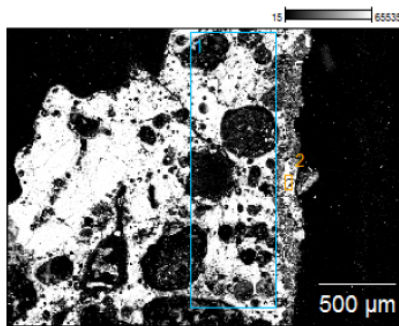


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A3097 B(1)_pt1	1,76	0,52	17,11	58,86	0,00	0,00	0,94	10,50	1,35	0,47	0,21	3,38
A3097 B(1)_pt2	0,51	0,00	16,79	62,40	0,00	0,00	0,00	17,52	0,16	0,00	0,07	0,05
A3097 B(1)_pt3	0,35	0,00	16,73	62,13	0,00	0,45	0,00	17,53	0,00	0,03	0,00	0,54

A3097 B(1) pt4	0,37	0,00	16,82	62,23	0,00	0,00	0,02	17,52	0,00	0,02	0,00	0,01
A3097 B(1) pt5	0,50	0,00	16,53	63,46	0,00	0,07	0,00	17,78	0,00	0,00	0,05	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A3097 B(1) pt1	0,00	0,22	2,42	0,18	0,18	1,60	0,00	0,00	0,31
A3097 B(1) pt2	0,00	0,03	0,00	0,00	0,12	2,35	0,00	0,00	0,00
A3097 B(1) pt3	0,33	0,11	0,00	0,00	0,01	1,80	0,00	0,00	0,00
A3097 B(1) pt4	0,01	0,00	0,19	0,00	0,05	2,68	0,09	0,00	0,00
A3097 B(1) pt5	0,00	0,00	0,07	0,00	0,29	1,25	0,00	0,00	0,00

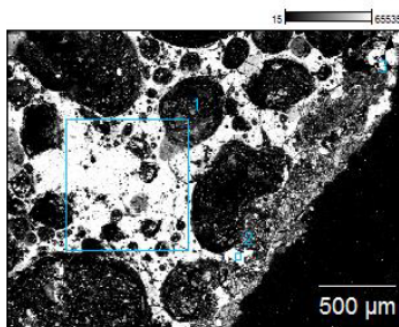
Kaupang A3097 B(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A3097 B(2) pt1	1,11	0,10	17,59	59,99	0,71	0,00	0,61	11,04	1,37	0,29	0,08	3,30
A3097 B(2) pt2	0,00	0,04	5,85	1,09	20,19	0,00	2,22	0,22	2,76	0,34	0,00	9,63

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A3097 B(2) pt1	0,00	0,11	0,23	0,99	0,04	1,51	0,00	0,26	0,67
A3097 B(2) pt2	0,00	0,66	0,52	0,13	0,09	1,49	1,43	0,00	53,33

Kaupang A3097 B(3)



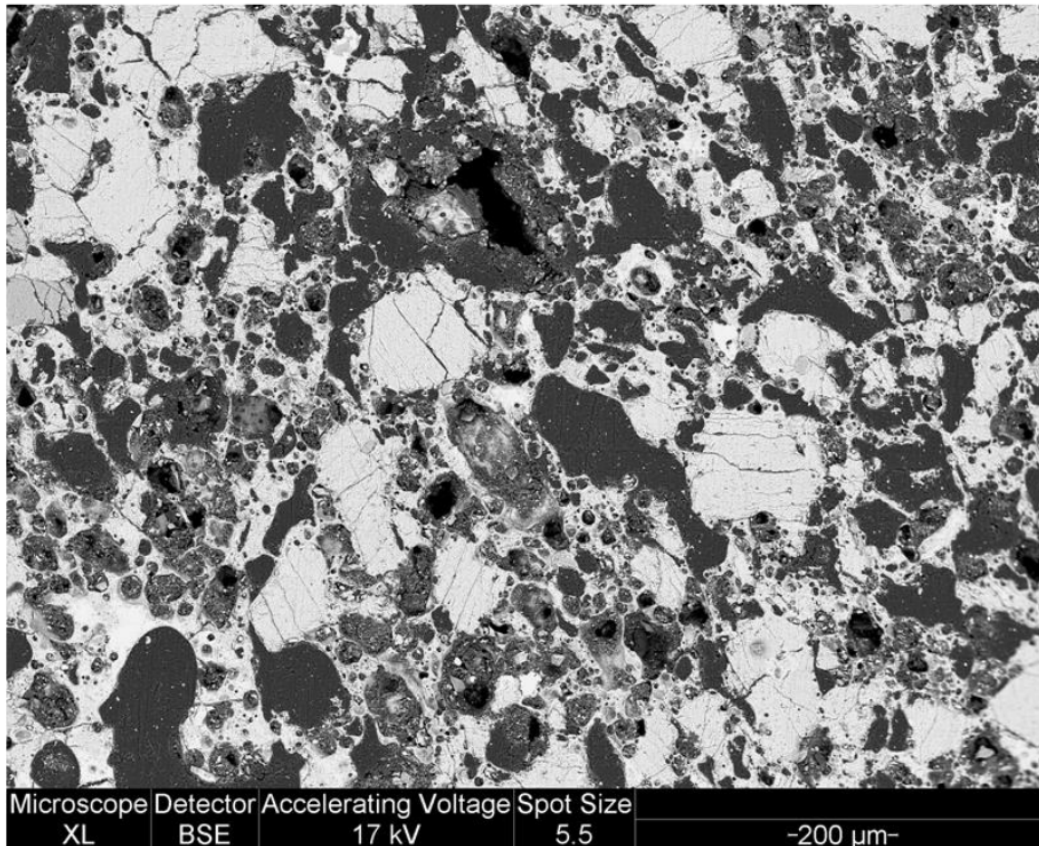
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A3097 B(3) pt1	0,81	0,35	17,55	62,63	0,00	0,20	0,19	13,00	0,94	0,20	0,01	2,68
A3097 B(3) pt2	3,76	1,44	11,00	42,59	0,00	0,00	0,00	4,54	14,74	0,83	0,22	6,57

<i>A3097 B(3) pt3</i>	0,65	0,40	9,87	2,83	23,18	1,46	1,68	0,00	2,06	0,75	0,00	9,75
-----------------------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------

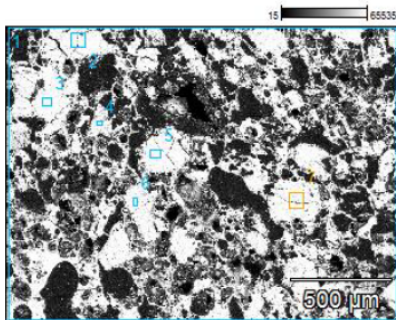
	<i>NiO</i>	<i>Cu2O</i>	<i>ZnO</i>	<i>As2O3</i>	<i>Ag2O</i>	<i>SnO2</i>	<i>Sb2O3</i>	<i>Au</i>	<i>PbO</i>
<i>A3097 B(3) pt1</i>	0,00	0,09	0,32	0,00	0,16	0,70	0,00	0,00	0,00
<i>A3097 B(3) pt2</i>	0,00	0,65	7,35	2,24	0,19	0,91	0,36	0,00	2,22
<i>A3097 B(3) pt3</i>	0,00	0,69	0,23	0,34	0,25	3,40	0,00	0,76	41,68



**A290 AR3097 C**



Kaupang A290 R3097 6,7g(1)

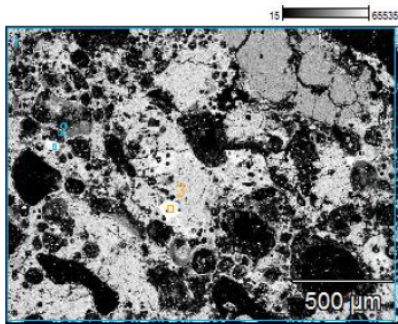


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290 R3097 6,7g(1)_pt1	0,00	0,38	19,27	59,90	0,00	0,54	0,81	9,87	1,42	0,21	0,12	4,66	0,00
A290 R3097 6,7g(1)_pt2	0,00	0,00	17,50	62,35	0,00	0,00	0,11	17,52	0,11	0,00	0,08	0,00	0,60
A290 R3097 6,7g(1)_pt3	0,50	0,00	17,13	61,60	0,00	0,00	0,12	17,43	0,00	0,07	0,00	0,07	0,11
A290 R3097 6,7g(1)_pt4	0,66	0,00	16,45	61,30	0,00	0,00	0,09	16,93	0,14	0,13	0,25	0,93	0,58

A290 R3097 6,7g(1) pt5	0,00	0,00	17,13	62,35	0,18	0,00	0,00	16,58	0,50	0,00	0,03	0,31	0,02
A290 R3097 6,7g(1) pt6	0,36	0,00	17,16	63,39	0,00	0,00	0,00	16,62	0,20	0,00	0,00	0,49	0,10
A290 R3097 6,7g(1) pt7	0,00	0,00	17,49	63,61	0,00	0,00	0,03	17,10	0,38	0,06	0,06	0,11	0,00

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A290 R3097 6,7g(1) pt1	0,32	0,43	0,86	0,00	0,75	0,00	0,00	0,46
A290 R3097 6,7g(1) pt2	0,10	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00
A290 R3097 6,7g(1) pt3	0,33	0,00	0,00	0,00	2,49	0,00	0,00	0,17
A290 R3097 6,7g(1) pt4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,95	0,45	0,00	0,13
A290 R3097 6,7g(1) pt5	0,31	0,00	0,00	0,00	1,38	1,21	0,00	0,00
A290 R3097 6,7g(1) pt6	0,00	0,00	0,00	0,04	1,63	0,00	0,00	0,00
A290 R3097 6,7g(1) pt7	0,18	0,00	0,04	0,00	0,55	0,25	0,00	0,13

Kaupang A290 R3097 6,7g(2)

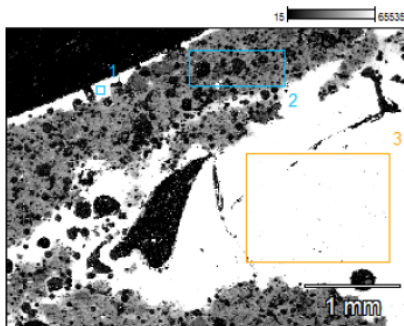


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290 R3097 6,7g(2) pt1	0,55	0,45	16,12	65,55	0,00	0,04	0,77	9,09	1,30	0,25	0,02	4,76	0,00
A290 R3097 6,7g(2) pt2	0,00	0,17	1,77	34,03	0,00	1,34	0,08	0,02	0,15	0,00	0,24	1,63	0,18
A290 R3097 6,7g(2) pt3	0,00	0,00	0,27	33,47	0,00	1,61	0,11	0,05	0,08	0,00	0,00	0,33	0,00

	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A290 R3097 6,7g(2) pt1	0,36	0,00	0,38	0,16	0,00	0,00	0,00	0,21
A290 R3097 6,7g(2) pt2	0,00	0,00	0,94	0,53	0,23	0,06	8,20	0,00
A290 R3097 6,7g(2) pt3	0,00	0,14	0,32	0,00	0,00	0,00	10,80	0,00

## A290 AR3112 (afd)

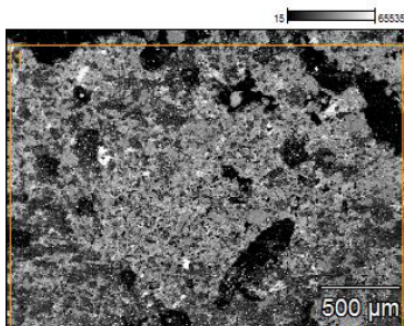
Kaupang A3112 Afd 34,1g A(1)



	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A3112 Afd 34,1g A(1)_pt1	4,51	0,00	5,44	32,88	0,00	0,00	0,00	1,87	10,41	0,65	0,18	5,28
A3112 Afd 34,1g A(1)_pt2	2,12	0,35	11,89	65,24	0,00	0,50	0,22	3,66	2,33	1,02	0,68	10,45
A3112 Afd 34,1g A(1)_pt3	4,81	0,00	4,79	29,35	0,00	0,00	0,00	1,69	5,47	0,40	0,07	6,06

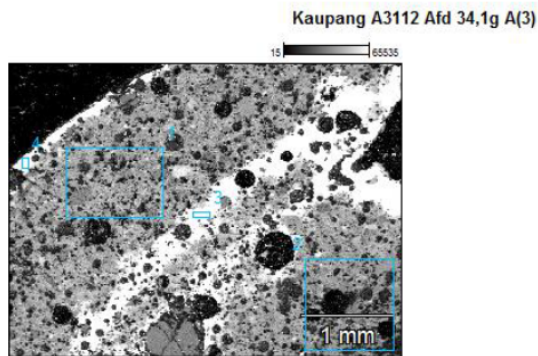
	NiO	Cu <sub>2</sub> O	ZnO	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ag <sub>2</sub> O	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au	PbO
A3112 Afd 34,1g A(1)_pt1	0,01	5,75	12,70	0,31	0,07	2,55	0,70	0,00	13,33
A3112 Afd 34,1g A(1)_pt2	0,00	0,75	0,24	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A3112 Afd 34,1g A(1)_pt3	0,00	7,91	13,50	0,06	0,06	2,44	0,00	0,00	19,28

Kaupang A3112 Afd 34,1g A(2)



	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A3112 Afd 34,1g A(2)_pt1	2,46	0,14	11,06	62,22	0,00	0,00	0,40	3,31	2,33	0,73	1,28	13,32

	NiO	Cu <sub>2</sub> O	ZnO	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ag <sub>2</sub> O	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au	PbO
A3112 Afd 34,1g A(2)_pt1	0,00	0,34	0,27	0,09	0,15	0,60	0,00	0,00	0,26

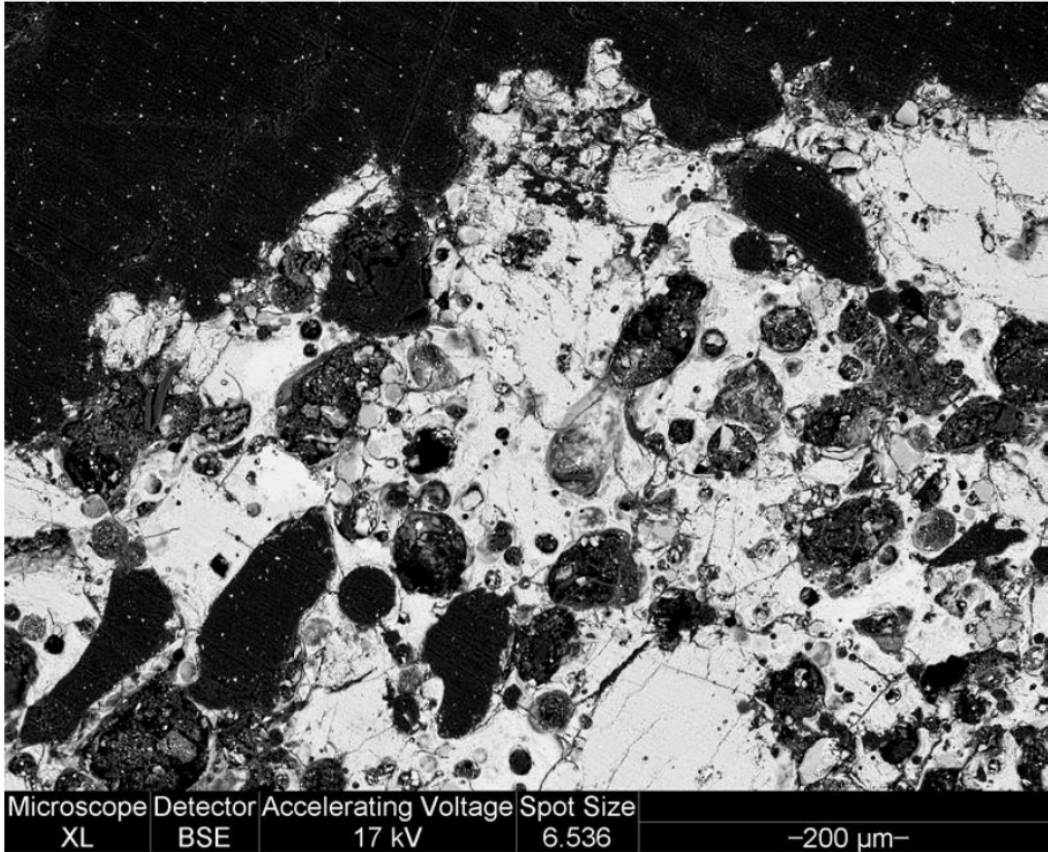


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A3112 Afd 34,1g A(3) pt1	2,21	0,08	11,59	68,97	0,00	0,45	0,26	3,78	1,96	0,60	0,41	7,60
A3112 Afd 34,1g A(3) pt2	2,24	0,08	11,99	64,73	0,00	0,00	0,35	3,85	1,97	0,55	1,07	11,10
A3112 Afd 34,1g A(3) pt3	2,28	0,05	7,94	45,47	0,00	0,00	0,00	2,09	3,95	1,17	0,12	6,00
A3112 Afd 34,1g A(3) pt4	2,75	0,36	6,53	40,90	0,00	0,00	0,00	2,47	20,26	0,92	0,22	4,89

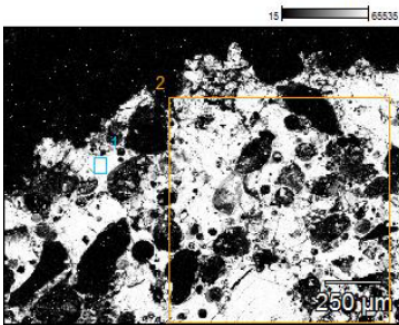
	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A3112 Afd 34,1g A(3) pt1	0,00	0,31	0,38	0,39	0,00	0,24	0,49	0,00	0,00
A3112 Afd 34,1g A(3) pt2	0,00	0,19	0,00	0,43	0,00	0,38	0,49	0,00	0,58
A3112 Afd 34,1g A(3) pt3	0,02	4,57	5,98	1,09	0,00	1,47	0,00	0,00	14,45
A3112 Afd 34,1g A(3) pt4	0,00	5,76	5,92	1,42	0,15	1,53	0,60	0,00	4,71



**A290 A3112 A**



Kaupang A290 R3112 A 16,1 g(1)



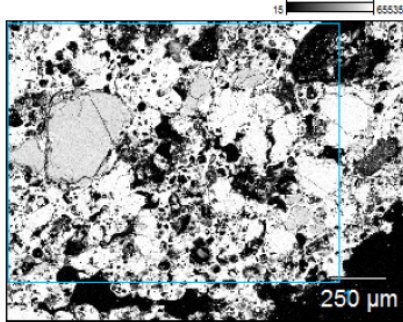
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290 R3112 A 16,1 g(1)_pt1	1,04	0,97	20,11	56,05	0,17	0,00	0,09	8,85	1,26	0,78	0,00	8,74	0,29
A290 R3112 A 16,1 g(1)_pt2	1,32	0,43	18,34	62,03	0,00	0,00	0,41	10,91	0,84	0,18	0,03	2,58	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO



A290 R3112 A 16,1 g(1)_pt1	0,00	0,12		0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
A290 R3112 A 16,1 g(1)_pt2	0,04	0,32	1,56	0,52	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00				

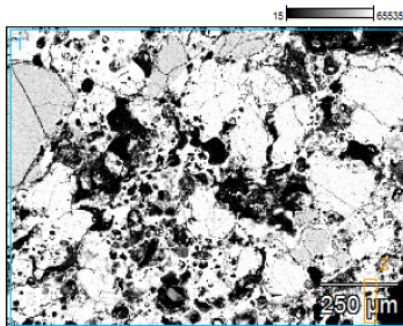
Kaupang A290 R3112 A 16,1 g(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290 R3112 A 16,1 g(2)_pt1	1,35	0,46	16,60	63,29	0,00	0,00	0,32	7,86	0,90	0,30	0,04	3,09	0,03

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A290 R3112 A 16,1 g(2)_pt1	0,00	0,00	3,87	0,56	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00

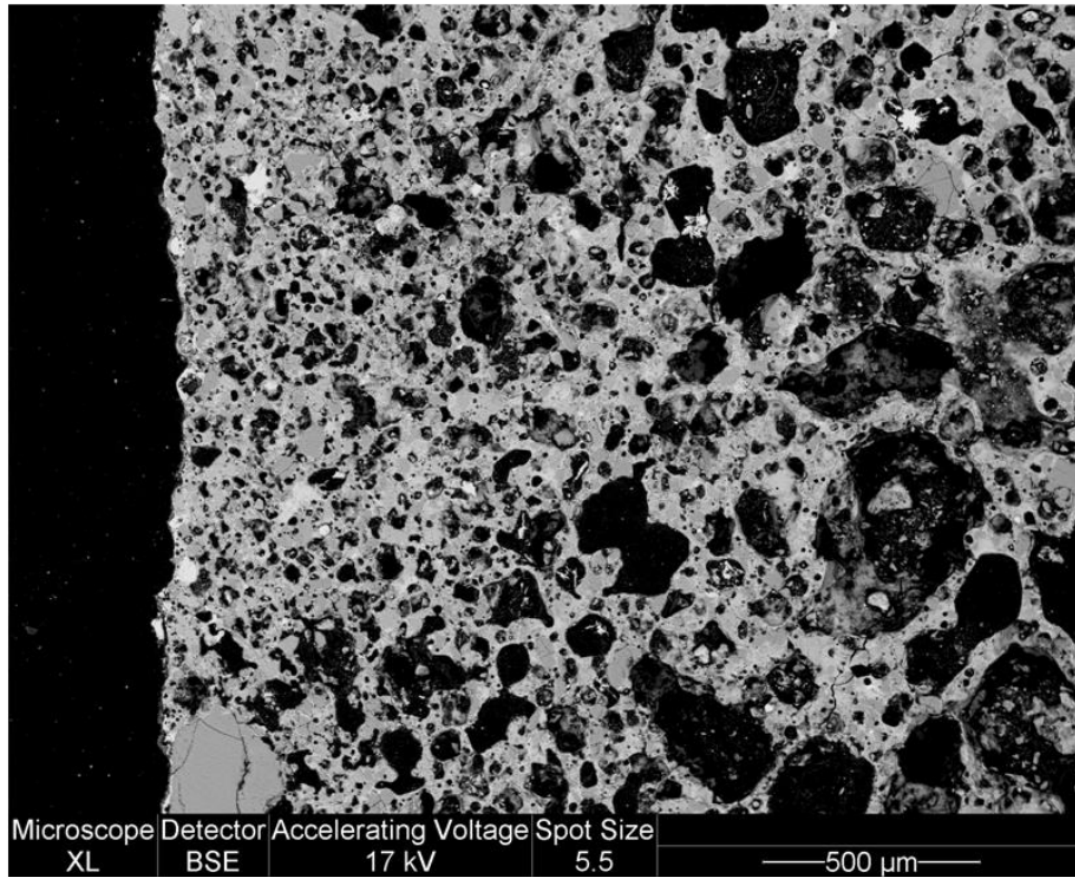
Kaupang A290 R3112 A 16,1 g(3)



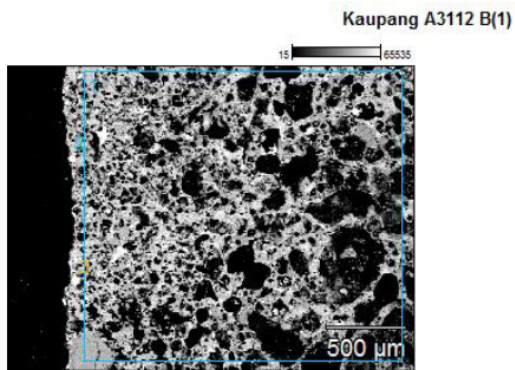
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290 R3112 A 16,1 g(3)_pt1	1,65	0,44	17,14	62,43	0,00	0,00	0,31	9,11	0,90	0,12	0,07	2,51	0,16
A290 R3112 A 16,1 g(3)_pt2	1,77	0,00	17,76	60,85	0,00	0,00	0,30	14,01	0,25	0,00	0,00	1,37	0,18

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A290 R3112 A 16,1 g(3)_pt1	0,09	0,06	3,60	0,41	0,11	0,89	0,00	0,00	0,00
A290 R3112 A 16,1 g(3)_pt2	0,00	0,02	1,91	0,21	0,00	1,37	0,00	0,00	0,00

**A290 AR3112 B**



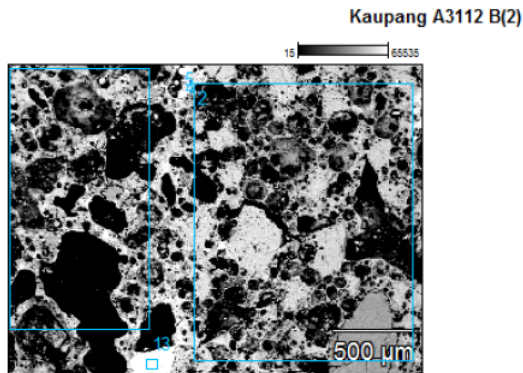
**Figur 82**



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A3112 B(1) pt1	2,50	0,13	11,90	66,94	0,00	0,00	0,48	4,09	2,73	1,25	0,34	7,59

A3112 B(1) pt2	1,16	0,77	9,28	30,27	5,80	0,00	4,11	1,07	4,66	0,63	0,36	6,12
A3112 B(1) pt3	0,00	0,03	0,16	0,22	38,02	0,25	0,01	0,07	56,50	0,01	0,01	0,23

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A3112 B(1) pt1	0,00	0,36	0,10	0,67	0,11	0,04	0,00	0,00	0,00
A3112 B(1) pt2	0,00	3,46	0,65	0,35	0,24	18,19	0,00	0,83	12,05
A3112 B(1) pt3	0,03	0,03	0,00	0,00	0,22	0,23	2,11	1,87	0,00

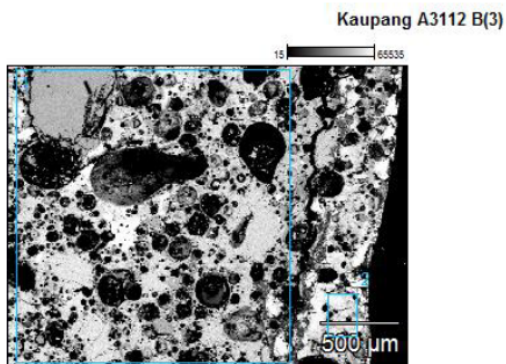


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A3112 B(2) pt1	2,22	0,17	11,81	66,99	0,39	0,34	0,94	4,62	2,74	0,97	0,00	7,34
A3112 B(2) pt2	0,93	0,65	17,54	64,06	0,96	0,00	0,23	9,15	1,11	0,20	0,02	3,35

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A3112 B(2) pt1	0,00	0,00	0,55	0,25	0,06	0,61	0,00	0,00	0,00
A3112 B(2) pt2	0,03	0,07	0,12	0,71	0,05	0,73	0,06	0,00	0,00

	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe
A3112 B(2) pt3	23,54	0,00	0,04	1,62	1,75	3,28	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,58
A3112 B(2) pt4	35,98	0,00	0,25	1,57	2,63	3,29	0,41	0,19	0,00	0,47	0,04	0,03	1,49
A3112 B(2) pt5	12,40	0,00	0,00	0,72	1,13	1,80	0,00	0,00	0,02	0,22	0,10	0,02	1,61

	O	Ni	Cu	Zn	As	Ag	Sn	Sb	Au	Pb
A3112 B(2) pt3	23,54	0,03	11,16	0,17	0,00	0,02	41,18	0,82	0,00	11,66
A3112 B(2) pt4	35,98	0,00	7,69	0,01	0,00	0,25	40,33	0,00	0,19	5,18
A3112 B(2) pt5	12,40	0,08	19,39	0,10	0,35	0,13	55,70	0,35	1,14	4,73

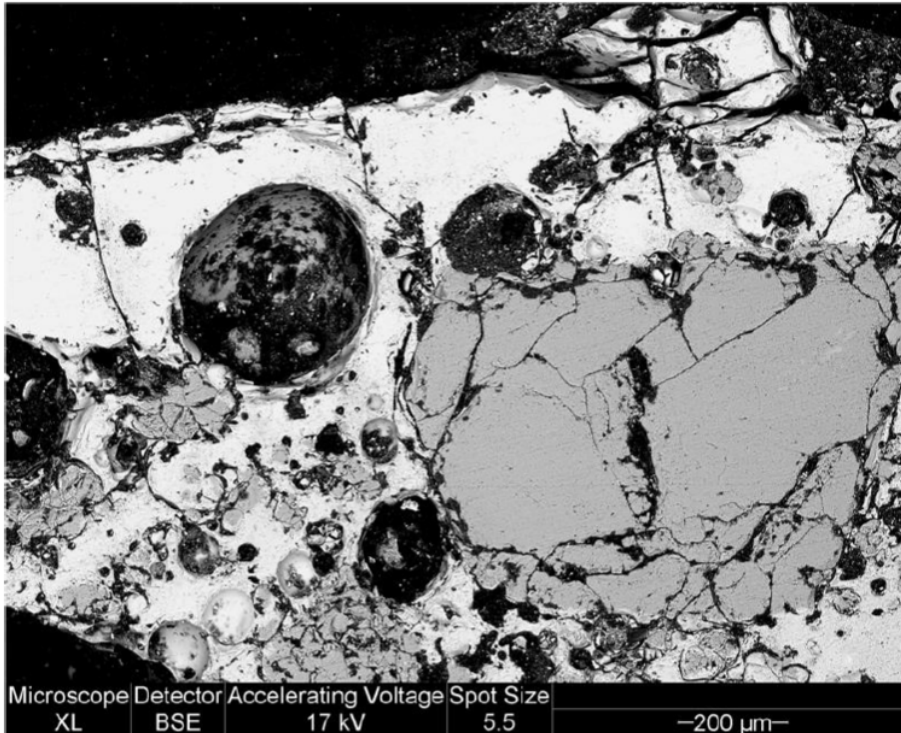


	<i>Na2O</i>	<i>MgO</i>	<i>Al2O3</i>	<i>SiO2</i>	<i>P2O5</i>	<i>SO3</i>	<i>Cl</i>	<i>K2O</i>	<i>CaO</i>	<i>TiO2</i>	<i>MnO</i>	<i>Fe2O3</i>
<i>A3112 B(3)_pt1</i>	0,79	0,69	16,98	65,40	0,42	0,00	0,33	8,06	1,23	0,53	0,03	4,42
<i>A3112 B(3)_pt2</i>	1,72	0,24	12,13	63,07	0,00	0,00	0,03	10,37	3,24	1,25	0,05	5,36

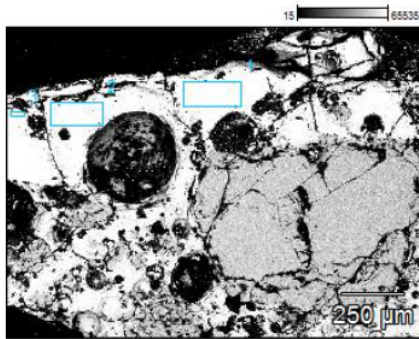
	<i>NiO</i>	<i>Cu2O</i>	<i>ZnO</i>	<i>As2O3</i>	<i>Ag2O</i>	<i>SnO2</i>	<i>Sb2O3</i>	<i>Au</i>	<i>PbO</i>
<i>A3112 B(3)_pt1</i>	0,00	0,00	0,03	0,37	0,06	0,51	0,00	0,00	0,16
<i>A3112 B(3)_pt2</i>	0,00	0,82	0,00	0,36	0,20	0,88	0,28	0,00	0,00



**A290 AR3112 C**



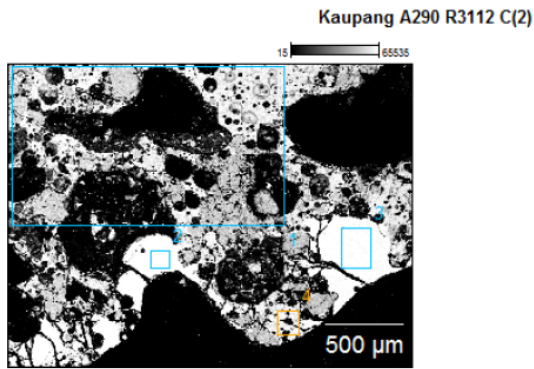
Kaupang A290 R3112 C(1)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R3112 C(1)_pt1	1,29	1,20	11,96	55,82	0,00	0,00	0,00	10,04	13,31	0,41	0,25	3,16	0,00
R3112 C(1)_pt2	1,11	1,55	10,12	53,17	0,00	0,00	0,00	7,66	20,18	0,35	0,28	2,74	0,07
R3112 C(1)_pt3	1,37	1,65	10,43	53,35	0,00	0,00	0,04	7,76	18,99	0,35	0,51	2,75	0,14

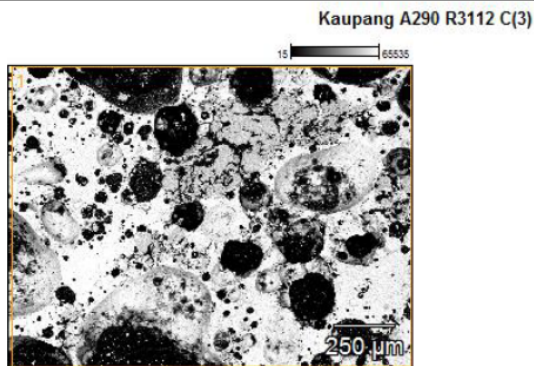
	NiO	Cu2O	ZnO	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R3112 C(1)_pt1	0,00	0,40	0,36	0,08	1,24	0,38	0,00	0,12
R3112 C(1)_pt2	0,10	0,81	0,03	0,06	1,41	0,35	0,00	0,00
R3112 C(1)_pt3	0,03	0,30	0,06	0,00	1,15	0,84	0,00	0,00





	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO
R3112 C(2) pt1	1,08	0,19	12,24	73,05	0,00	0,59	0,82	5,48	2,16	0,33	0,29	3,53	0,00
R3112 C(2) pt2	0,36	3,63	10,03	45,04	0,00	0,98	0,12	1,70	33,30	0,47	0,77	0,66	0,19
R3112 C(2) pt3	0,58	3,35	10,86	45,18	1,59	0,98	0,05	2,74	29,06	0,33	0,53	0,65	0,00
R3112 C(2) pt4	1,08	0,00	15,68	63,01	0,00	0,31	0,23	11,87	5,28	0,04	0,00	1,39	0,36

	NiO	Cu <sub>2</sub> O	ZnO	Ag <sub>2</sub> O	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au	PbO
R3112 C(2) pt1	0,00	0,01	0,02	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
R3112 C(2) pt2	0,00	0,15	0,01	0,01	0,61	0,46	0,00	0,00
R3112 C(2) pt3	0,03	0,00	0,57	0,12	0,62	1,94	0,24	0,40
R3112 C(2) pt4	0,00	0,01	0,00	0,10	0,59	0,05	0,00	0,00

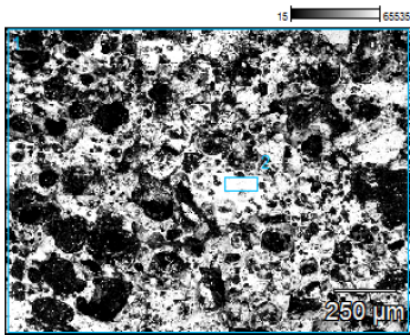


	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO
R3112 C(3) pt1	0,84	0,29	14,48	66,98	0,00	0,00	0,37	7,22	3,01	0,24	0,00	4,15	0,03

	NiO	Cu <sub>2</sub> O	ZnO	Ag <sub>2</sub> O	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Au	PbO
R3112 C(3) pt1	0,00	0,38	0,19	0,21	0,93	0,00	0,00	0,00

## A290 A3112 D

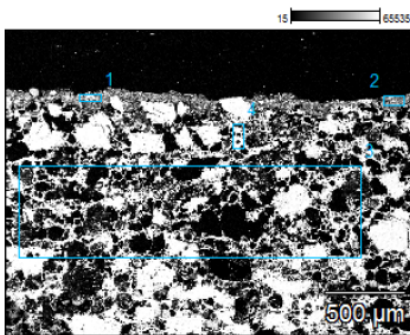
Kaupang A290 R3112 D(1)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R3112 D(1)_pt1	0,59	0,68	17,70	51,62	0,00	0,00	0,56	8,30	1,60	0,28	0,38	15,60	0,00
R3112 D(1)_pt2	0,00	1,40	27,16	50,14	0,00	0,00	0,07	9,86	0,64	1,36	0,11	8,37	0,00

	NiO	Cu2O	ZnO	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R3112 D(1)_pt1	0,04	0,45	1,53	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00
R3112 D(1)_pt2	0,03	0,09	0,14	0,02	0,28	0,00	0,00	0,33

Kaupang A290 R3112 D(2)

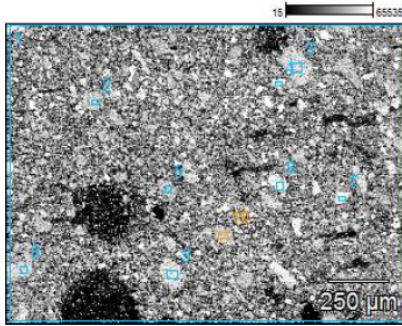


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R3112 D(2)_pt1	0,74	0,75	8,73	30,32	14,34	0,00	0,43	1,46	16,36	9,47	1,45	11,16	0,03
R3112 D(2)_pt2	0,61	0,53	11,92	43,48	13,22	0,00	0,67	2,30	11,73	0,60	0,07	8,11	0,19
R3112 D(2)_pt3	1,08	0,71	17,53	55,67	0,00	0,29	1,39	8,76	1,30	0,00	0,28	10,45	0,16
R3112 D(2)_pt4	1,07	1,58	21,82	43,69	0,00	0,35	0,42	6,98	0,96	0,30	0,16	20,39	0,18

	NiO	Cu2O	ZnO	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
R3112 D(2)_pt1	0,00	1,08	0,31	0,06	1,16	0,39	0,00	1,76
R3112 D(2)_pt2	0,16	1,47	0,05	0,16	0,98	0,73	0,00	3,02
R3112 D(2)_pt3	0,01	0,36	0,92	0,08	0,88	0,00	0,00	0,12
R3112 D(2)_pt4	0,00	0,16	0,79	0,15	0,59	0,00	0,00	0,40

**A290 A3112 , støbeform?**

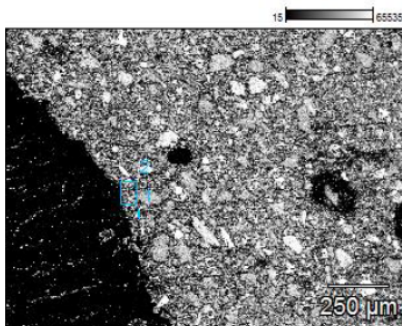
Kaupang A3112 PR100045 støbeform(1)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt1	2.79	0.11	12.47	68.74	0.00	0.00	0.32	3.91	2.32	0.72	0.14	6.40
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt2	9.72	0.00	19.41	66.44	0.00	0.42	0.09	0.00	1.11	0.18	0.06	1.80
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt3	6.97	0.00	23.62	59.67	0.00	0.00	0.00	0.00	6.95	0.37	0.31	0.46
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt4	0.45	0.00	17.19	62.50	0.00	0.22	0.00	16.92	0.13	0.80	0.00	1.37
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt5	0.10	0.00	0.00	98.55	0.00	0.00	0.13	0.00	0.11	0.00	0.23	0.08
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt6	0.35	0.00	17.52	61.93	0.00	0.51	0.00	16.39	0.11	0.38	0.37	0.45
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt7	0.77	0.00	17.04	61.14	0.47	0.86	0.23	14.89	0.24	0.05	0.00	1.17
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt8	9.65	0.00	21.02	65.37	0.00	0.00	0.01	0.43	1.93	0.16	0.00	0.45
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt9	5.42	0.00	24.48	56.65	0.00	0.00	0.00	1.10	9.39	0.13	0.26	1.42
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt10	0.00	0.03	0.00	99.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.23

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt1	0.19	0.03	0.39	0.15	0.09	0.38	0.00	0.00	0.00
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt2	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt3	0.62	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt5	0.17	0.52	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt6	0.00	0.13	0.00	0.00	0.40	1.46	0.00	0.00	0.00
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt7	0.00	0.12	0.00	0.00	0.43	2.04	0.00	0.55	0.00
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt8	0.00	0.19	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt9	0.85	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
A3112 PR100045 støbeform(1)_pt10	0.00	0.00	0.21	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09

Kaupang A3112 PR100045 støbeform(2)

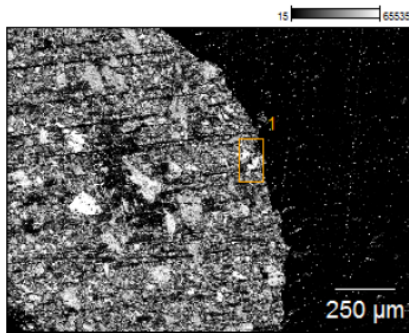


Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
------	-----	-------	------	------	-----	----	-----	-----	------	-----	-------

A3112 PR100045 støbeform(2)_pt1	0,42	2,50	5,94	68,66	0,00	0,20	0,48	1,76	10,04	0,48	0,32	7,38
A3112 PR100045 støbeform(2)_pt2	2,57	0,35	11,42	71,86	0,00	0,40	0,27	4,59	1,78	0,50	0,17	5,68

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A3112 PR100045 støbeform(2)_pt1	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
A3112 PR100045 støbeform(2)_pt2	0,03	0,08	0,24	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

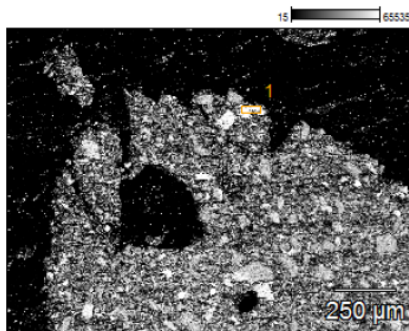
Kaupang A3112 PR100045 støbeform(3)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A3112 PR100045 støbeform(3)_pt1	2,71	1,73	11,99	54,23	0,00	0,00	0,61	2,79	2,57	4,25	0,69	15,42

	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A3112 PR100045 støbeform(3)_pt1	0,02	0,00	0,00	0,86	0,00	0,46	0,68	0,00	0,00

Kaupang A3112 PR100045 støbeform(5)

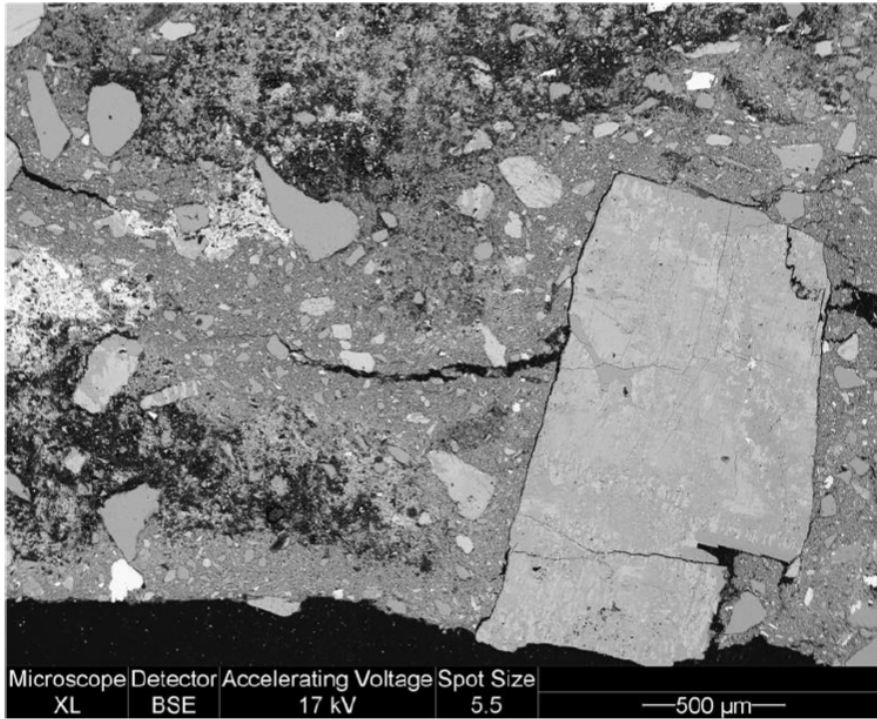


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A3112 PR100045 støbeform(5)_pt1	1,40	4,18	12,09	39,56	0,00	0,52	0,12	0,74	12,55	0,70	0,50	20,82

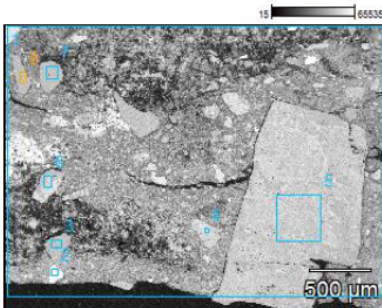
	NiO	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A3112 PR100045 støbeform(5)_pt1	0,00	0,19	0,36	3,31	0,10	0,39	1,57	0,71	0,19



**A290 A2713 Herdpakning**



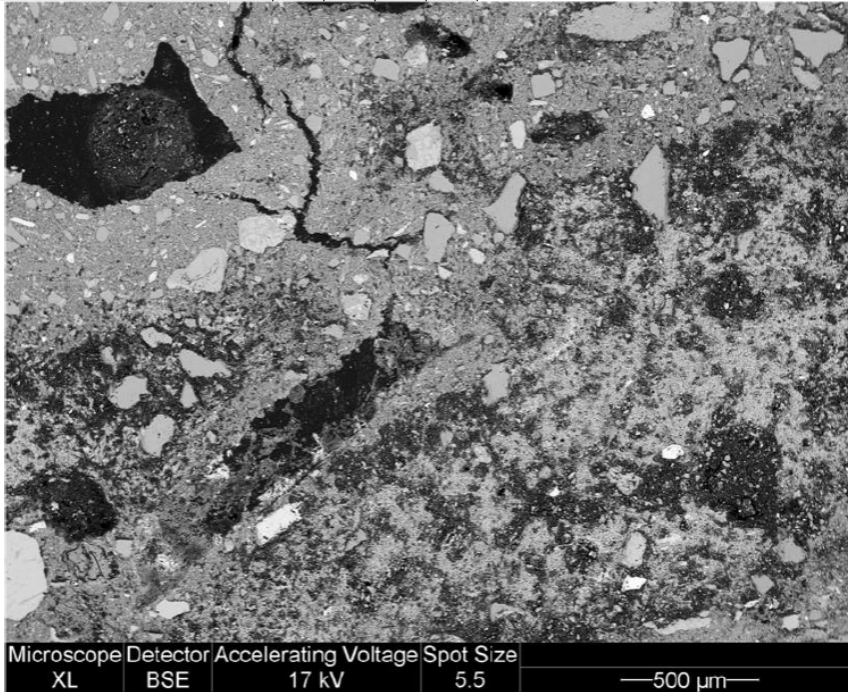
Kaupang A290 A27 - 9,5g herdpakning(1)



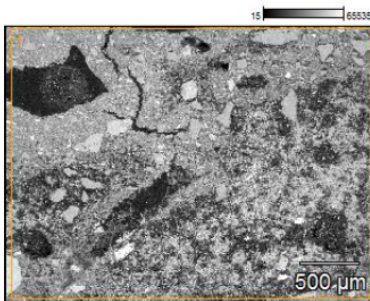
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CuO	TiO2	MnO	Fe2O3
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt1	3,77	0,00	13,94	65,76	1,24	0,00	0,54	4,90	1,49	0,30	1,05	6,19
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt2	1,59	2,38	10,28	36,50	0,00	0,00	0,25	2,03	12,56	0,73	0,58	32,20
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt3	0,00	0,00	0,14	98,77	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01	0,20	0,00	0,37
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt4	6,14	0,00	19,43	65,33	0,00	0,00	0,11	7,45	0,59	0,01	0,12	0,60
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt5	7,50	0,00	16,33	67,82	0,00	0,07	0,03	6,70	0,02	0,00	0,00	1,09
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt6	4,48	0,00	18,11	65,91	0,00	0,02	0,00	10,21	0,19	0,00	0,19	0,21
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt7	0,20	0,00	0,00	99,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,23	0,10
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt8	0,00	0,00	0,25	97,90	0,00	0,25	0,12	0,07	0,33	0,00	0,00	0,15

	Cu2O	ZnO	Ag2O	Au
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt1	0,26	0,00	0,07	0,00
A290 A27-- 9,5g herdpakning(1) pt2	0,00	0,00	0,00	

A290.A27-- 9,5g herdpakning(1)_pt3	0,22	0,00	0,22	
A290.A27-- 9,5g herdpakning(1)_pt4	0,00	0,00	0,00	
A290.A27-- 9,5g herdpakning(1)_pt5	0,00	0,32	0,00	
A290.A27-- 9,5g herdpakning(1)_pt6	0,13	0,43	0,00	
A290.A27-- 9,5g herdpakning(1)_pt7	0,30	0,00	0,00	
A290.A27-- 9,5g herdpakning(1)_pt8	0,00	0,54	0,00	



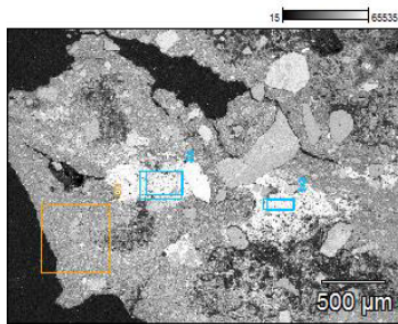
Kaupang A290 A27-- 9,5g herdpakning(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290.A27-- 9,5g herdpakning(2)_pt1	2,30	1,08	13,33	59,89	1,00	0,00	1,87	3,91	2,09	0,70	0,39	11,07	0,66

	Cu2O	ZnO	Ag2O	SnO2	Au
A290.A27-- 9,5g herdpakning(2)_pt1	0,20	0,17	0,00	0,00	0,00

Kaupang A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt1	1,84	0,66	11,66	48,41	2,78	0,00	0,00	2,57	3,98	0,63	18,58	8,37	0,16
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt2	2,11	0,46	13,34	45,66	0,00	0,00	0,00	4,16	1,90	0,71	21,53	7,61	0,38
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt3	1,75	0,27	12,66	43,44	1,95	0,24	0,04	3,50	1,90	0,32	19,50	7,54	0,73
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt4	1,70	0,43	11,16	45,79	0,00	0,00	0,03	2,75	3,65	0,63	19,75	7,83	0,19
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt5	2,07	0,61	14,31	62,93	0,00	0,00	0,28	4,41	2,79	0,65	0,23	9,08	0,46

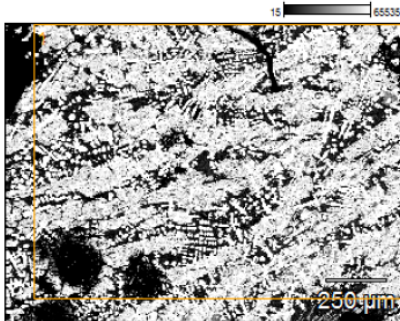
	Cu2O	ZnO	As2O3	Ag2O	SnO2	Sb2O3	Au	PbO
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt1	0,17	0,00		0,18	0,00		0,00	
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt2	0,23	0,00		0,22	0,00		0,00	
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt3	0,49	0,36	0,51	0,16	0,32	1,00	0,28	3,06
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt4	0,13	0,08	0,26	0,12	0,85	1,01	0,00	2,39
A290 A27-- 9,5g herdpakning(3)_pt5	0,22	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Slagger



**A225 R1641 2AG A**

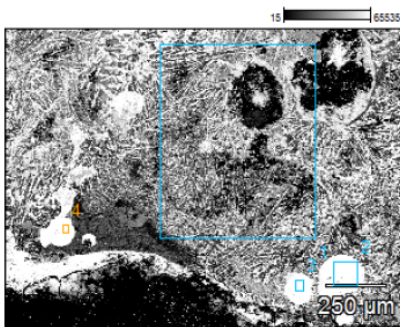
Kaupang A225 R1641 2AG A(1)



	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO
R1641 2AG A(1)_pt1	2,11	0,32	6,58	19,25	0,00	0,27	0,00	1,62	2,13	0,24	0,65	66,56	0,00

**A225 R1641 2AG B**

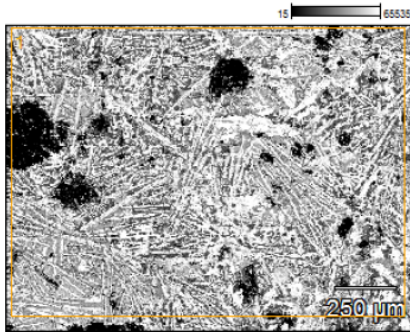
Kaupang A225 R1641 2lag 2(1)



	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO
R1641 2lag 2(1)_pt1	2,92	1,33	7,45	37,56	0,00	0,00	0,11	5,21	6,44	0,44	0,91	35,99	0,00
R1641 2lag 2(1)_pt2	0,26	0,00	0,34	8,38	0,27	0,41	0,00	0,00	0,15	0,03	0,00	90,14	0,02

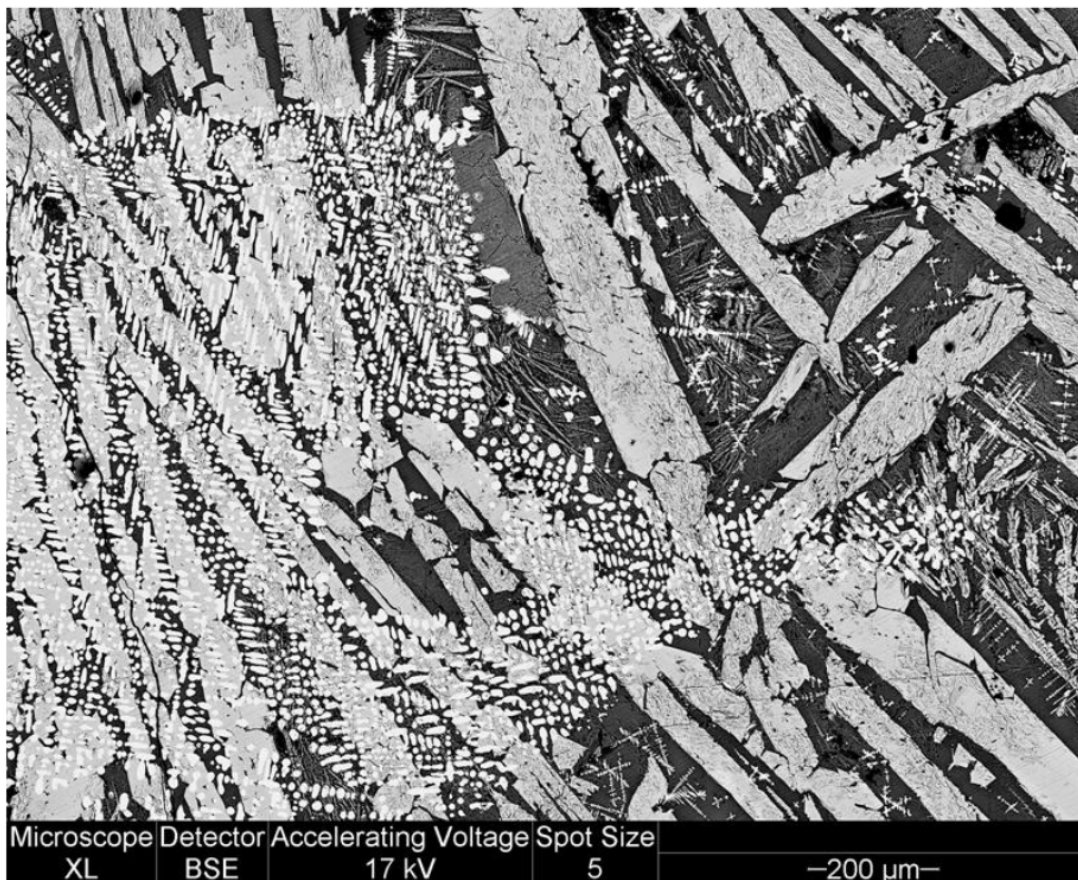
	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Ba
R1641 2lag 2(1)_pt3	38,56	0,31	0,00	0,11	3,28	0,00	0,02	0,08	0,06	0,10	0,00	0,00	57,49	0,00
R1641 2lag 2(1)_pt4	36,42	0,47	0,08	0,09	0,90	0,00	0,18	0,01	0,02	0,00	0,00	0,24	61,37	0,22

Kaupang A225 R1641 2AG B(1)



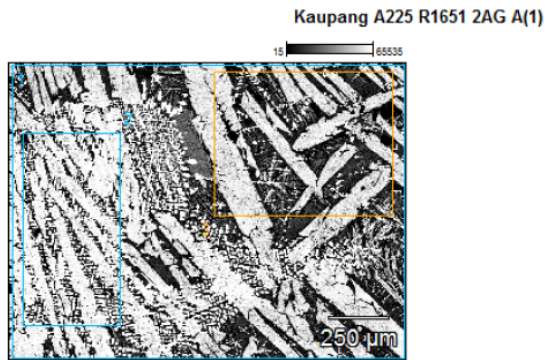
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R1641 2AG B(1) pt1	2,63	1,63	7,56	33,98	0,00	0,00	0,09	6,36	7,92	0,34	0,59	37,46	0,07

A225 R1651 A



Microscope Detector Accelerating Voltage Spot Size  
 XL BSE 17 kV 5

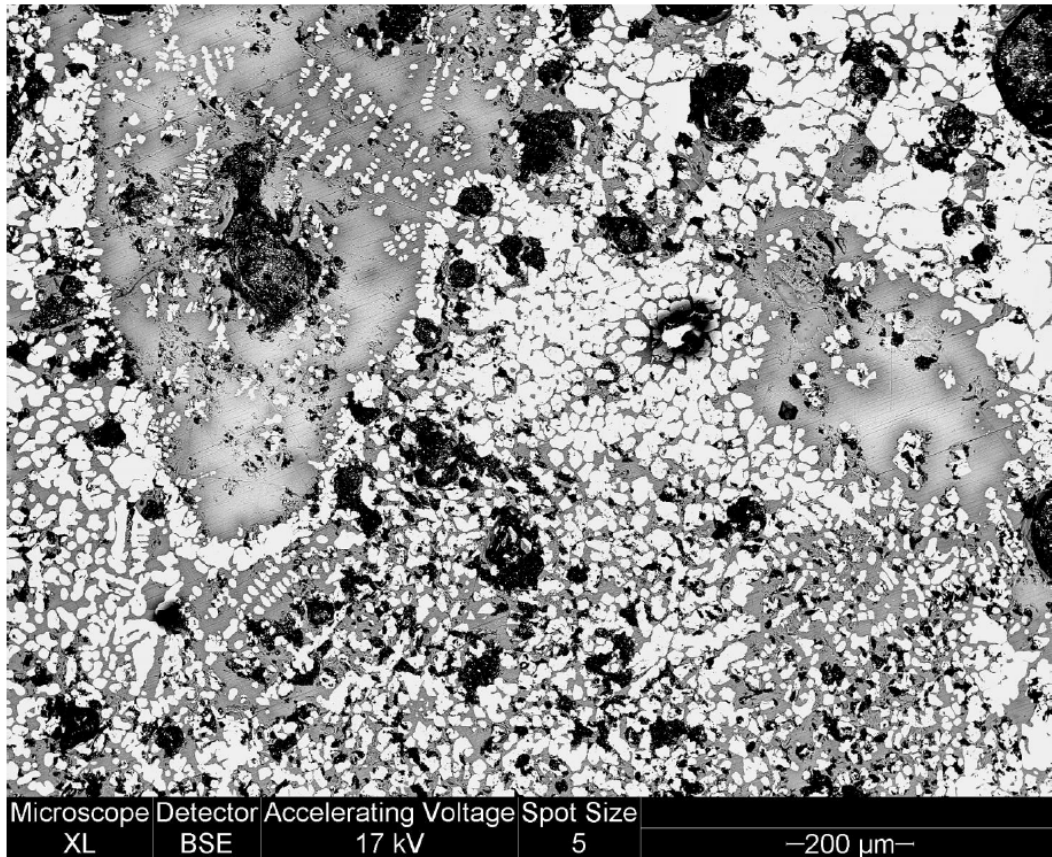
—200 μm—



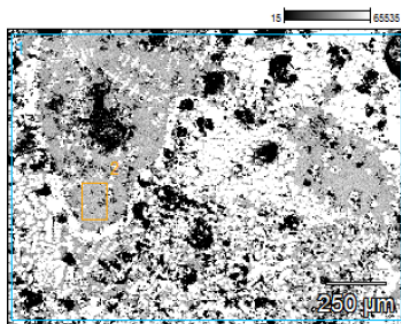
	<i>Na2O</i>	<i>MgO</i>	<i>Al2O3</i>	<i>SiO2</i>	<i>P2O5</i>	<i>SO3</i>	<i>Cl</i>	<i>K2O</i>	<i>CaO</i>	<i>TiO2</i>	<i>MnO</i>	<i>Fe2O3</i>	<i>BaO</i>
<i>R1651 2AG A(1) pt1</i>	2,41	0,25	6,50	24,84	0,00	0,01	0,00	2,48	3,45	0,34	0,31	59,39	0,00
<i>R1651 2AG A(1) pt2</i>	2,06	0,34	4,92	19,38	0,00	0,08	0,00	1,66	2,37	0,24	0,21	68,73	0,01
<i>R1651 2AG A(1) pt3</i>	2,80	0,40	7,39	29,06	0,00	0,12	0,00	3,07	3,93	0,18	0,31	52,55	0,19



A290 R2425 A

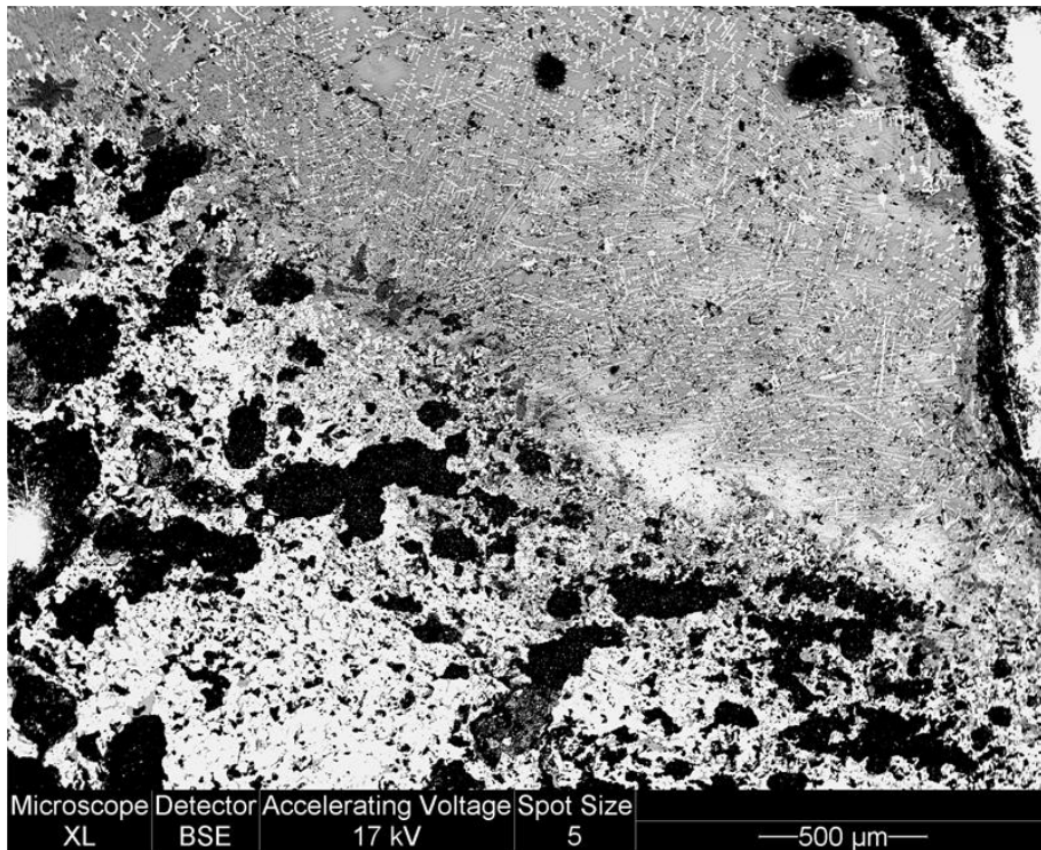


Kaupang A290 R2425 A(1)

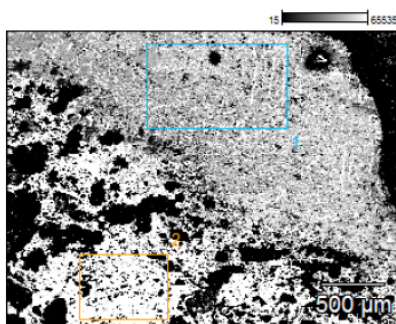


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R2425 A(1) pt1	3,33	0,11	3,74	24,22	0,17	0,54	0,08	4,95	6,17	0,00	0,60	55,46	0,01
R2425 A(1) pt2	5,34	0,02	6,82	46,15	0,27	0,89	0,00	9,02	11,63	0,05	0,62	17,59	0,00



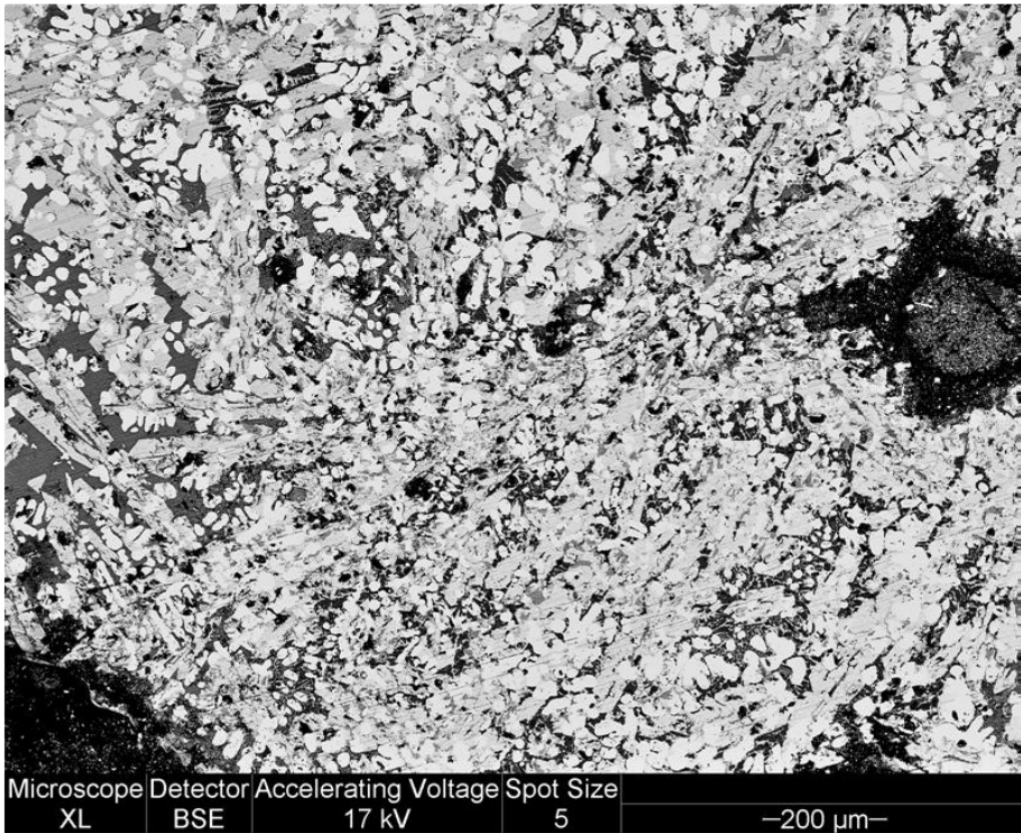


Kaupang A290 R2425 A(2)

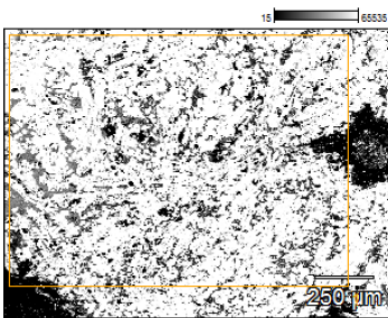


	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R2425 A(2) pt1	5,85	1,27	6,36	41,59	0,08	0,29	0,11	9,04	7,19	0,20	0,63	27,28	0,12
R2425 A(2) pt2	1,53	0,21	1,65	8,41	0,00	0,20	0,17	1,51	0,88	0,03	0,83	84,57	0,00

A290 R2426



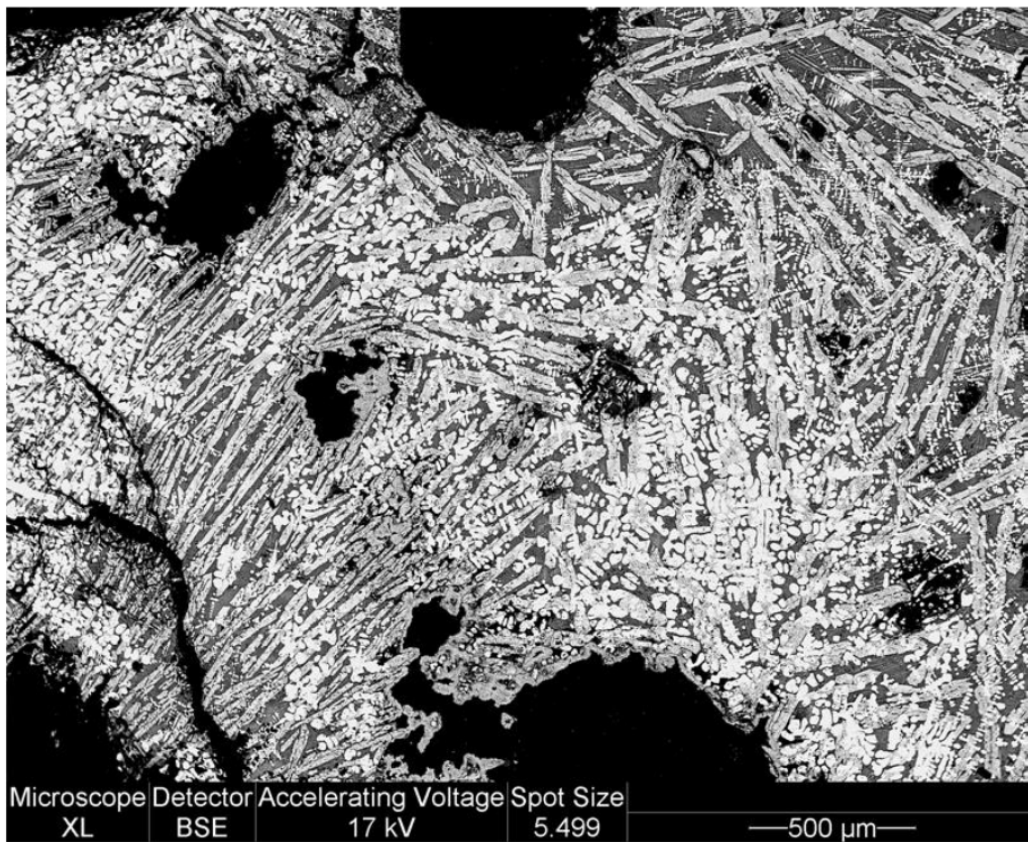
Kaupang A290 R2426(1)



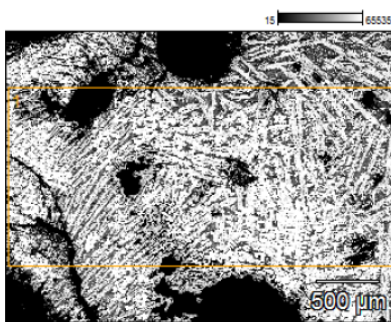
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
R2426(1) pt1	1,92	0,20	5,56	17,43	0,00	0,36	0,07	1,51	1,92	0,21	9,21	61,62	0,00



**A290 R2759 B**



Kaupang A290 R2759 B slagge(1)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	Cu2O	BaO
A290 R2759 B slagge(1) pt1	2,33	0,36	5,86	20,77	0,00	0,18	0,09	1,70	2,32	0,27	1,44	64,55	0,00	0,14

**A2426 P2457 hammerskæl**

	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3
A2426 P2457 sk(1)_pt1	0,77	0,16	0,63	0,58	0,79	0,23	0,10	0,00	0,22	0,00	0,01	96,51
A2426 P2457 sk(1)_pt2	0,88	0,17	0,36	0,61	0,48	0,00	0,07	0,00	0,51	0,00	0,05	96,87
A2426 P2457 sk(3)_pt1	1,14	0,02	0,53	1,31	0,89	0,37	0,05	0,00	0,43	0,00	0,52	94,73
A2426 P2457 sk(2)_pt1	1,02	1,39	2,40	9,98	7,99	0,07	0,00	0,15	1,21	0,00	0,00	75,80
A2426 P2457 sk(2)_pt2	0,59	0,25	0,62	0,92	0,35	0,35	0,04	0,00	0,24	0,00	0,00	96,64

**A2612 P2634 hammerskæl**

	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	Cu2O	BaO
A2612 P2634 sk(1)_pt1	0,00	0,21	0,61	3,35	1,36	0,06	0,05	0,41	1,01	0,05	0,00	92,75	0,14	0,00
A2612 P2634 sk(1)_pt2	0,00	0,06	0,29	1,27	2,32	0,14	0,09	0,20	0,54	0,00	0,08	94,97	0,04	0,00
A2612 P2634 sk(2)_pt1	0,97	0,05	1,95	1,46	15,17	0,34	0,11	0,56	0,74	0,00	0,00	78,13	0,00	0,52
A2612 P2634 sk(2)_pt2	1,86	6,91	12,57	55,21	0,42	0,12	0,12	3,18	0,87	1,07	0,38	17,23	0,05	0,00
A2612 P2634 sk(2)_pt3	6,86	0,00	15,47	57,30	0,12	0,20	0,13	5,40	2,34	2,72	0,08	9,15	0,23	0,02
A2612 P2634 sk(3)_pt1	0,58	0,00	3,75	3,41	28,20	0,10	0,07	2,38	2,51	0,12	11,20	46,14	0,00	1,55
A2612 P2634 sk(3)_pt2	7,25	0,00	17,33	60,76	0,37	0,00	0,05	6,16	0,78	1,52	0,07	5,71	0,00	0,00



11.3.6 OSTEOLOGI

# Osteologisk analys

Djurben från en smedjetomt i Kaupang, Vestfold, Norge

Kulturhistorisk Museum vid Universitetet i Oslo.

SAU rapport 2016:13 O

*Rudolf Gustavsson*



## Djurben från en smedjetomt i Kaupang, Vestfold, Norge

*Rudolf Gustavsson*  
SAU (Societas Archaeologica Upsaliensis)  
rudolf.gustavsson@sau.se

## Inledning

Benmaterialet till denna analys kommer från en undersökning i Kaupang, Vestfold i Norge. Kaupang handelsplats och stad var i bruk under 800- och 900-talet, och undersökningen år 2015 berörde ca 120 m<sup>2</sup> av stadens mera centrala delar. Undersökningen betecknas Kaupangveien 244. På den tomt som undersökningen berörde framkom delar av byggnader, bland annat en smedja eller verkstad. Arbetet har gjorts på uppdrag av Kulturhistorisk Museum vid Universitetet i Oslo.

## Metod

### Identifiering och registrering

Benmaterialet har så långt som möjligt registrerats till art. Då artspecifika drag saknas har fragmenten placerats i grupper baserat på morfologi och grovlek, såsom stort däggdjur, mellanstort klövdjur osv. Saknas möjlighet till att placera materialet i dessa grupper har det endast registrerats till klass, dvs däggdjur, fågel eller fisk. I denna analys omfattar klassen däggdjur inte människa. Inga människoben har påträffats i materialet.

För identifieringen har SAU:s osteologiska referensmaterial använts. Alla vikter anges i gram. I de fall vikten varit mindre än vågens noggrannhet (0,1 gram) har vikten satts till 0,1 gram. Fragment med passform i moderna brottytor har räknats som ett fragment.

Grad av fragmentering har registrerats som F- fragment, I- intakt, och K- komplett (delarna representerar hela elementet).

Åldersbestämning har gjorts efter epifysfusionering, inga tänder med slitageyta finns i materialet. Epifyserna har registrerats som f- fusionerade eller o- ofusionerade. Endast data för svin har sammanställts på grund av det låga antalet observationer. Fusioneringsåldrar från Zedar *et. al.* (2015) har använts.

Kriterier och måttdefinitioner för könsbedömning av höftbenets leddskål för lårbenet har gjorts enligt Davis (1996).

Klassificeringen av förbränningsgrad baseras på Stiner m.fl. (1995), men med tilläggen 6a och 6b av Jan Storå, OFL Stockholms universitet, se tabell 1. A och b klasserna är en precisering av de vitbrända fragmenten där *a* markerar en mjuk, mjölig yta och *b* markerar en kristalliserad struktur, karakteriserad av ett klingande ljud och ett porslinsaktigt material.

Hela benlistan finns i bilaga 1.

Tabell 1.

Kod för förbränningsgrad använt vid registrering.

Färgkod	Beskrivning
0	Not burned (cream/tan)
1	Slightly burned; localized and <half carbonized
2	Lightly burned; >half carbonized
3	Fully carbonized (completely black)
4	Localized <half calcined (more black than white)
5	>half calcined (more white than black)
6	Fully calcined (completely white)
6a	Fully calcined with soft surface
6b	Fully calcined with crystalline structure

## Materialet

I denna analys har 3726 enskilda fragment med en sammanlagd vikt på 1010,2 gram gått igenom. Fragmenteringsgraden är därmed ca 0,27 gram per fragment. Materialet har samlats in från 10 olika enheter där allt material sållats. Prover har sållats med 0,5 mm maskstorlek (2 st) och övrigt material med 2 mm maskstorlek. En enhet, A2385 - grop, har material från prov sållat med 0,5 mm såll och resterande del av fyllningen har sållats med 4 mm maskstorlek.

Åtta av enheterna kommer från en smedja/metallverkstad, en är en härd i ett hus, och den sista en grop direkt utanför huset.

Materialet är till största delen helt genombränt men enstaka fragment obränt material förekommer. Fisk och enstaka fågelben förekommer tillsammans med däggdjursbenen. Inga människoben har identifierats.

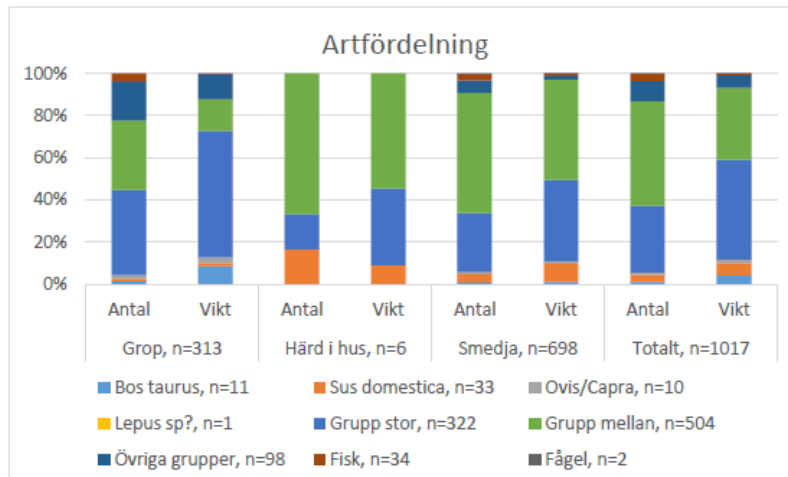
## Resultat

### Arter och artspecifika uppgifter

65 fragment av materialets 3726 har bestämts till art. 2728 fragment har endast kunnat bestämmas till klass. Vikten för dessa är 517,5 gram, dvs drygt hälften av materialets totalvikt. En sammanställning av identifierade arter och grupper finns i bilaga 1.

Svin är den mest förekommande arten med 33 identifierade fragment, följt av nötkreatur, får/get, torsk, sill och en osäker bestämning av hare. Ett bearbetat fragment av horn från ett hjortdjur har identifierats. Fragmentet har ett litet borrar hål och kan vara en del av en kam. Två fragment fågelben har identifierats i smedjan, men inte kunnat bestämmas längre än till klass.

Fiskbenen förekommer främst i smedjans olika kontexter, men även i grop 2385. Sillben finns endast i grop 2385. Härden i huset saknar både fisk- och fågelben. De torskottor som finns i materialet är relativt små, en större kота finns och denna har längden 11,05 mm.



Figur 1.

Artfördelning enligt antal fragment och vikt uppdelat per kontextgrupp. Fragment som endast bestämts till klassen "mammalia" har exkluderats.

Grop 2385 utanför huset domineras av stora däggdjur. Merparten av fragmenten i gropen förefaller komma från en och samma skalle med underkäke av nöt. Härden i huset samt kontexterna i smedjan innehåller främst mellanstora däggdjur.

Förhållandet mellan boskapsdjuren för undersökningen som helhet är 20 % nöt/62 % svin/18 % får eller get.

Svin är den enda art som gett flera åldersindikationer. De indikationer som finns antyder att djuren slaktats innan de uppnått full slaktvikt, se tabell 2. Generellt kan sägas att 12 ofusionerade och 7 fusionerade epifyser noterats, men fragmenten har inte alltid kunnat artbestämmas. Bland dessa finns ett fragment av en halskota av obestämt däggdjur, vilket innebär att åtminstone en individ uppnått en högre ålder. Sammanställning finns i bilaga 1.

Tabell 2.

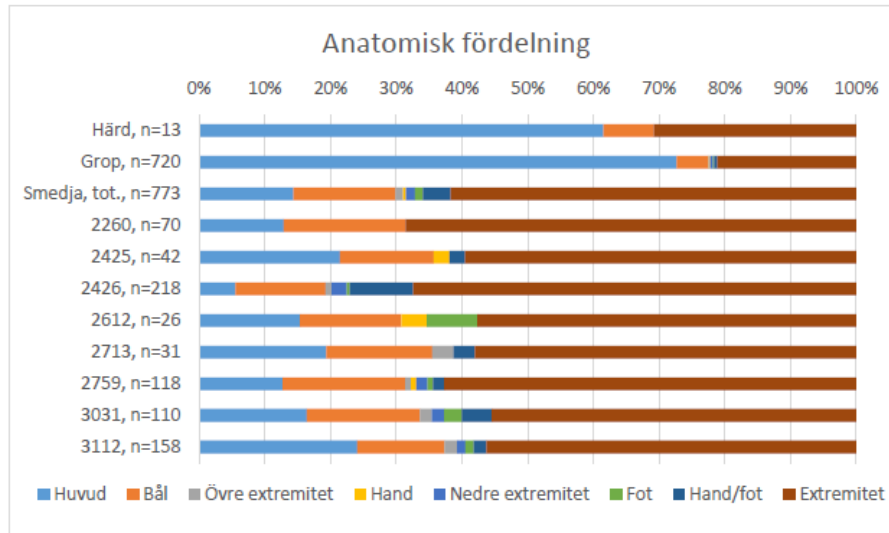
Epifysfusionering för svin, antal epifyser per åldersgrupp.

Svin	ofus	fus
8 mån - 1,5 år	1	1
1,5-2 år	1	1
4-5 år	2	0

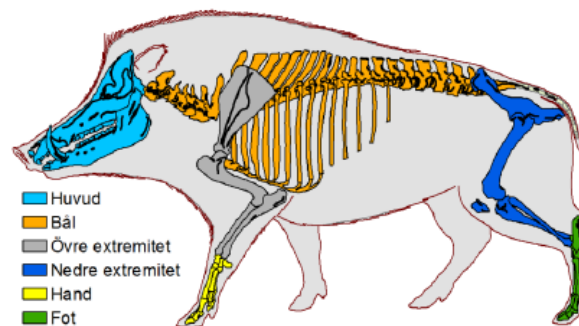
En könsbedömning har kunnat göras; detta på ett fragment av bäckenbenet av ett får eller en get. Den tunna kanten på ledskålens insida indikerar att individen varit av honkön.



### Anatomisk fördelning



Figur 2 (ovan).  
Anatomisk fördelning, antal fragment.



Figur 3 (höger).  
De olika kroppsregionerna använda för sammanställning av anatomisk fördelning.

Det är en stor skillnad i anatomisk fördelning mellan materialet inifrån smedjan och utanför densamma. Mellan grop 2385 och härden är skillnaden liten, men gropen innehåller ett litet antal hand- och fotben, vilka helt saknas i härden.

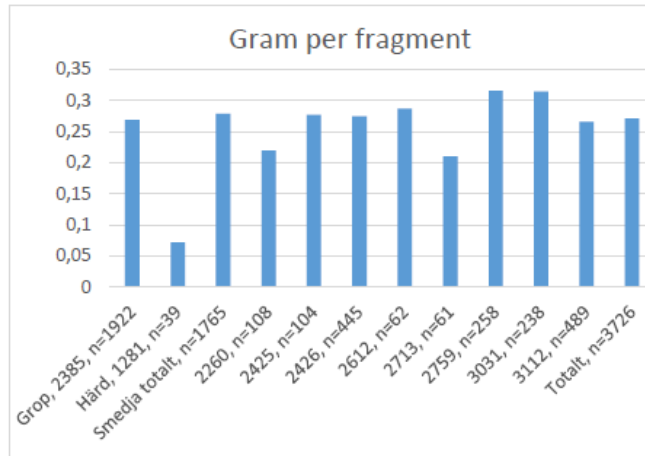
Inne i smedjan innehåller kontexterna 2426, 2612 och 3031 en högre andel hand- och fotben än övriga.

För fiskmaterialet rör det sig främst om kotor och en mindre mängd revbensfragment. Delar av kraniet finns också, men i mindre utsträckning.

## Tafonomi

Hugg- og snittspår forekommer på ben både från smedjan og grop 2385, men inte från husets härd.

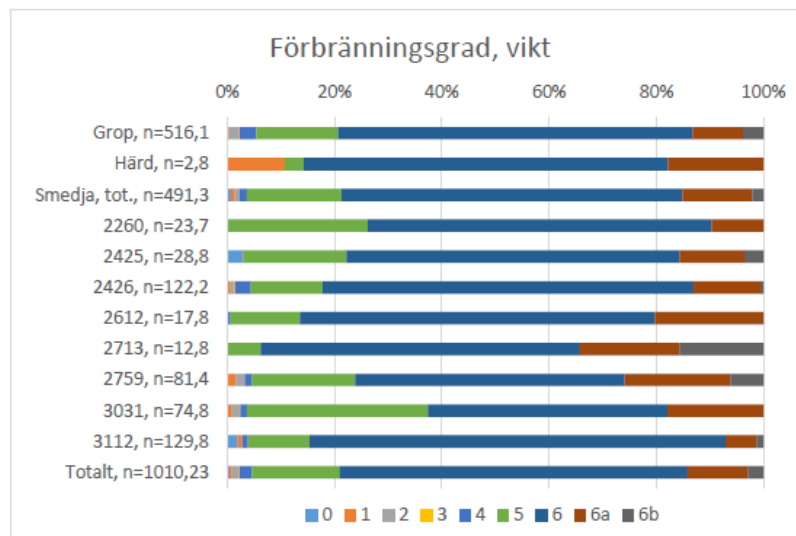
Härden har en fragmenteringsgrad som är mycket kraftigare än övriga kontexter, men allt material är intaget med 0,5 mm såll og speglar troligen mera insamlingsmetoden än kulturella faktorer. I övrigt är fördelningen likartad.



Figur 4.  
Fragmenteringsgraden i de ulike kontexterna.

Förbränningsgraden har sammanställts enligt vikt. Detta för att mera visa massan/volymeren ben som hanterats på ulike sätt. Ca 78 % av materialet är helt vitbränt, men räknar man med klass 5, som är till mera än hälften vitbränt blir andelen 95 %.

Ofta ser man att härदार innehåller obränt ben. Här är det härden i huset som har högst andel obränt eller endast eldpåverkat material, följt av kontext 2759 og 3112; lager i ässjan og själva ässjan inne i smedjan. Ässjan, 3112, är till och med en av få kontexter som innehåller helt obränt material.



Figur 5.  
Fördelning av förbränningsgrad inom de ulike kontexterna, enligt vikt.

## Diskussion

Det totala materialet ger en antydning om att spegla hushållsavfall från en konsumerande enhet, dvs det är inte en producerande jordbruksanläggning. Åldersfördelningen för djuren bygger dock på ett svagt underlag, men överensstämmer med samtida urbana miljöer.

Undersökningen har fångat upp några olika mönster. Artsammansättningen skiljer mellan inomhus och utomhus, och den anatomiska fördelningen skiljer sig mellan verkstad och boendemiljö. Hand- och fotben finns främst representerade i verkstaden, vilket möjligen kan tolkas som att man tagit hand om hudar i denna byggnad, eller använt sig av delarna på något annat sätt, se nedan. Ett möjligt fragment av hare skulle också kunna tolkas som spår av pälsantering. Materialmängden är dock begränsad och säkerheten i mönstren är därför svag, men de delar som traditionellt klassificeras som matavfall, dvs extremitets- och bålben är rikligt förekommande i smedjan.

Enstaka ben av sill och torsk har identifierats och dessa arter kan både vara lokal, egen fångst och handelsprodukter i form av torkad, syrad eller möjligen saltad fisk beroende på datering.

I härdar förefaller man placera material som skall brännas nästa gång härden tänds, här finns ofta helt obränt material. En annan möjlighet är att man velat torka materialet, men det borde då inte ligga inne i anläggningen. Svinben innehåller en högre andel kollagen och fett än övriga boskapsdjur och kan vara bättre lämpade till att använda vid tändning av eld. Koleldar i ex smedjor kan behöva uppnå en viss temperatur innan kolet kan börja brinna ordentligt.

I modern stålindustri använder man kalk vid framställning av järn och stål från malm eller skrot. Kalkens uppgift är att reagera med de olika slaggämnen som finns i malmen och skapa en lättflytande slagg som enkelt kan separeras från metallen (ex. Uggla 2000: 2, 8-9, 21, 28). Enligt detta skulle ben ha ett större användningsområde vid järnframställnings- och primärsmidplatser än vid verkstads- och sekundärsmidplatser. Man skulle kunna undersöka slaggen och se om man hittar spår av ben i den. Tunnslipsanalyser bör kunna identifiera cellstrukturen av ben om man inte direkt okulärt kan göra det.

Vill man istället använda benmaterialet till att höja kolhalten i blötjärn för att få stål, såsom ex Gansum beskriver (2004), tillverkar man först benkol genom en torrdestilleringsprocess som ger ben i förbränningsgrad 3, och låter sedan järnet dra åt sig kolatomerna från en omkringliggande kolbädd under tillförsel av värme. Ben har en ungefärlig kolhalt på 10 %, men möjligen kan de andra mineralerna och salterna i benen fungera katalytiskt. Uppkolning fungerar med alla typer av kolkällor, dvs alla organiska material. Experiment med stålframställning talar bl.a. om traditionell användning av spån av djurklövar (keratin) för att höja kolhalten (Johansson 1999), vilket också kan vara en förklaring till förekomsten av fotben inne i smedjan. Smedjan har annars ett mycket litet innehåll av ben med förbränningsgrad 3, men benkol kan beredas för varje enskilt tillfälle att framställa stål.

I ädelmetallbearbetning används ben vid kupellering, eller avdrivning. Här används krossat bränt ben både till härdfodring och själva skärvlarna där metallerna smälts. Processen används främst för rening silver eller för kontroll av silverhalten genom att silvret tillsammans med bly smälts i en skärvel varvid orenheter oxideras och dessa oxider sugns upp av porerna i benfodringen. Efter detta steg kan guld renas ur produkten genom affinering med salt där silvret omvandlas till silverklorid.

Under kupelleringen av silver fungerer det kalcium som finns i benen som flussmedel och absorberent för oxiden. Istället för brända ben kan man använda mald kalk, men troligen får man en mera porig uppsugande struktur med benkross. (Bayley & Eckstein 2006, muntl. Ny Björn Gustavsson 25/4 2016)

Munken Theophilus beskriver i sin skrift *De diversis arbutis* från första hälften av 1100-talet kupelleringen. Han beskriver valet av ben så här: "*Take the bones of any kind of animal that you may have found in the street and burn them; when they are cold, grind the very fine and mix them a third part of beechwood ashes and make dishes*" (Hawthorne & Smith 1979:146 citerat av Bayley & Eckstein 2006:147). Då det är kalciumfosfaten som är det viktiga i processen skall benen vara oxiderande brända, dvs i förbränningsgraderna 6, 6a eller 6b, vilket finns i varierande mängder i smedjans olika kontexter. Vid tillverkning av benkol skall kotor, revben och kraniefragment undvikas då dessa ger ett skört och smuligt kol (Cleve 1883:49). Samma karaktärer gäller för vitbrända ben, och möjligen kan valet av mera kompakta element ge ett bättre och mera homogent kross för kupelleringen. Huruvida materialet i smedjan använts till detta är svårt att vare sig verifiera eller avskrivna, men lämpligt material finns definitivt på plats och är något som förbereds inför varje kupellering.



## Referenser

Bayley, J., Eckstein, K. 2006. Roman and medieval litharge cakes: structure and composition. I: J. Pérez-Arantegui (red.) *34th International Symposium on Archaeometry 3-7 May 2004, Zaragoza, Spain*. Institución Fernando el Católico, CSIC, Zaragoza. s. 145-153. Tillgänglig på adressen: [http://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/26/10/\\_ebook.pdf](http://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/26/10/_ebook.pdf)

Cleve, P. 1883. *Kemiskt hand-lexikon*. Stockholm: Seligmann

Davis, S. 1996. Measurement of a Group of Adult Female Shetland Sheep Skeletons from a Single Flock: a Baseline for Zooarchaeologists. *Journal of Archaeological Science* 23. s. 593-612.

Johansson, T. 1999. Järnframställning med forntida metoder, Symposium i Hammared 27 - 29/8, 1999. Opublicerad rapport. Tillgänglig på adressen: <http://www.forntidateknik.z.se/IFT/hammared/kg99/99rapp.doc>

Gansum, T. 2004: Role of the Bones – from Iron to Steel. *Norwegian Archaeological Review*, 37:1. Oslo.

Stiner, M.C., Kuhn, S.L., Weiner, S., Bar-Yosef, O. 1995. Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bone. *Journal of Archaeological Science* 22. s. 223–237.

Uggla, J. 2000. Järn- och stålframställning. Malmbaserad processmetallurgi. Jernkontorets utbildningspaket – del 2.

Zeder, M., Lemoine, X., Payne, S. 2015. A new system for computing long-bone fusion age profiles in *Sus scrofa*. *Journal of Archaeological Science* 55 (2015) s. 135-150.

Muntligt meddelat:

Ny Björn Gustavsson meddelat genom epost konversation 25/4 2016

Bilaga 1.  
Benlista

Element Latin	Förkortn.	Svenska	Arter Latin	Svenska
Atlas		1:a halskota	Mammalia	Däggdjur
Axis		2:a halskota	Ungulat	Hovdjur
Calcaneus		Hälben	Carnivora	Rovdjur
Carpalia		Handrotsben	Rodentia	Gnagare
Cornu		Horn	Bovidae	Slidhornsdjur
Costae		Revben	Cervidae	Fällhornsdjur
Coxae		Bäckenben	Bos taurus	Nötkreatur
Acetabulum		Höftbenets ledskål för lårbenet.	Canis familiaris	Hund
Cranium		Kranium	Capra hircus	Get
Dentale		Underkäke, fisk.	Felis catus	Katt
Dentes		Tänder	Lepus timidus	Skogshare
Incisivus	I	Framtand	Ovis aries	Får
Canini	C	Hömtand	Rattus sp.	Råtta
Premolar	P	Främre kindtand	Sciurus vulgaris	Ekorre
Molar	M	Bakre kindtand	Sus domestica	Svin
Alveol		Hål för tandrot	Vulpes vulpes	Räv
Femur		Lårben	Aves sp.	Fågel
Fibula		Vadben	Anatidae	Fam andfåglar
Frontale		Pannben	Antidae – P	Liten andfågel
Humerus		Överarmasben	Anatidae – M	Stor andfågel
Hyoideum		Tungben	Anser sp.	Gås
Lacrimale		Tårben	Gallus gallus	Höna
Mandibula		Underkäke	Galliformes	Hönstfågel
Maxilla		Överkäke		
Metacarpal		Mellanhandesben		
Metapodiae	Mp	Mellanhands- och -fotsben		
Metatarsal	Mc	Mellanfotsben	Piscs sp.	Fisk
Occipitale	Mt	Nackben	Teleostei	Bensfisk
Parietale		Hjässben	Clupea harengus	Strömming/sill
Patella		Knäskål	Esox lucius	Gädda
Phalanges 1-3	Ph 1-3	Finger- och tåben	Gadus morhua	Torsk
Premaxilla		Överkäksben	Gadidae	Fam torskfiskar
Radius		Strålben	Cyprinidae	Fam karpfiskar
Sacrum		Korsben	Perca fluviatilis	Abborre
Scapula		Skulderblad	Rutilus rutilus	Mört
Sphenoidale				
Sternum		Bröstben	Storlekar	
Sternebrae		Del av bröstben	Mikro-	Mycket liten
Talus		Språngben	Parva-	Liten
Tarsalia		Fotrotsben	Meso-	Mellan
Temporale		Klippben	Mega-	Stor
Tibia		Skenben		
Ulna		Armbågsben	Riktningar	
Vertebrae cervicale	Ve. cerv.	Halskotor	Dexter; Dx	Höger
Vertebrae coccygis	Ve. cocc.	Svanskotor	Sinister; Sin	Vänster
Vertebrae lumbale	Ve. lumb.	Ländkotor	Medial	Mot bålen
Vertebrae sacrale	Ve. sacr.	Korsbenskotor	Lateral	Från bålen
Vertebrae thoracalis	Ve. thor.	Bröstkotor	Caudal	Från craniet
Zygomatium		Okben	Cranial	Mot craniet

Bilaga 1.  
Benlista

Sammanställning av identifierade arter och grupper i materialet.

Klass	Bestämning	Art	Grop 2385		Härd 1281		Smedja totalt		Totalt		
			Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	
Däggdjur	Artbestämt	Bos taurus	5	17,2			6	3,7	11	20,9	
		Sus domestica	3	3	1	0,1	29	24,7	33	27,83	
		Ovis/Capra	6	5,7			4	3	10	8,7	
		Lepus sp?					1	0,1	1	0,1	
	<i>- Summa artbestämt</i>			<b>14</b>	<b>25,9</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>	<b>40</b>	<b>31,53</b>	<b>55</b>	<b>57,53</b>
	Gruppbestämt	Bovidae	55	24,2			1	1,1	56	25,3	
		Cervidae					1	0,1	1	0,1	
		Megamammalia	119	115			177	104,6	296	219,6	
		Megaungulat	7	6,4	1	0,4	18	7,7	26	14,5	
		Mesomammalia	86	25,3	4	0,6	315	123,7	405	149,6	
Mesoungulat		17	5			82	14,4	99	19,4		
Ruminantia		3	0,3			35	2,9	38	3,2		
<i>- Summa klassbestämt</i>			<b>287</b>	<b>176,2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>632</b>	<b>255,8</b>	<b>924</b>	<b>433</b>	
Klassbestämt	Mammalia	1609	313,5	33	1,7	1067	200,8	2709	516		
<i>- Summa däggdjur</i>			<b>1910</b>	<b>515,6</b>	<b>39</b>	<b>2,8</b>	<b>1739</b>	<b>488,1</b>	<b>3688</b>	<b>1006,53</b>	
Fågel	Klassbestämt	Aves sp.					2	0,2	2	0,2	
Fisk	Artbestämt	Clupea harengus	2	0,1					2	0,1	
		Gadus morhua	3	0,2			5	1,2	8	1,4	
	<i>- Summa artbestämt</i>			<b>5</b>	<b>0,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1,2</b>	<b>10</b>	<b>1,5</b>
Gruppbestämt							7	0,6	7	0,6	
Klassbestämt							10	1,1	17	1,3	
<i>- Summa fisk</i>			<b>12</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>2,3</b>	<b>27</b>	<b>2,8</b>	
Obestämt	Obestämt	Indeterminata					2	0,1	2	0,1	
Totalsumma			<b>1922</b>	<b>516,1</b>	<b>39</b>	<b>2,8</b>	<b>1765</b>	<b>491,3</b>	<b>3726</b>	<b>1010,2</b>	

Bilaga 1.  
Benlista

*Sammanställning av epifysfusionering*

Fnr	Art	Kroppsdelen	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal	Vikt	frag-grad	epi-p	epi-d
2385	Bos taurus	Hand/fot	Ph 1	Prox		1	3,9	F	f	
3112	Mammalia	Obestämt	Indet.	Epifys		1	0,9	F	o	
2385	Mammalia	Bål	Ve. cerv.	platta		1	0,1	F		f
2385	Mammalia	Bål	Ve. indet.	plattor		2	0,3	F		o
3112	Mammalia	Bål	Ve. indet.	Platta		1	0,1	F		o
2385	Megaungulat	Bål	Costa	caput		1	0,3	F	o	
2385	Mesomammalia	Nedre extremitet	Tibia	prox epi		1	0,8	F	o	
2385	Mesoungulat	Fot	Calcaneus	tuber		1	0,3	F	o	
3112	Mesoungulat	Hand/fot	Ph 1	prox		1	0,1	F	f	
2385	Ovis/Capra	Nedre extremitet	Coxae	acetab- pubis	s	1	0,6	F	f	
2759	Ovis/Capra	Övre extremitet	Ulna	olecranon	d	1	1,1	F	o	
3112	Ovis/Capra	Övre extremitet	Ulna	dist epi	d	1	0,3	F		f
2426	Sus domestica	Hand/fot	Ph 2	Prox epi		1	0,1	I	o	
2426	Sus domestica	Övre extremitet	Ulna	Prox epi	s	1	1	F	o	
3112	Sus domestica	Hand/fot	Ph 1	prox epi		1	0,3	I	o	
2426	Sus domestica	Övre extremitet	Humerus	Dist epi	d	1	2,2	F		f
2426	Sus domestica	Nedre extremitet	Tibia	Dist epi	s	1	1	F		f
3112	Sus domestica	Nedre extremitet	Fibula	dist epi	s	1	0,3	F		o
3112	Sus domestica	Bål	Sacrum			1	1,9	F		o



## Bilaga 1.

## Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenterings-grad	Epifys		Kön, bedömningsgrunder	Förbrännings-grad	Tafonomi	Anmärkning
								P	D				
1281	Mammalia	Craniefrag			1	0,1	F				6		
1281	Mammalia	Dentes	frag		5	0,2	F				1		
1281	Mammalia	Indet.			4	0,3	F				6a		
1281	Mammalia	Indet.			22	1	F				6		
1281	Mammalia	Neurocranium			1	0,1	F				6a		
1281	Megaungulat	Costa	corpus		1	0,4	F				6		14C prov 7
1281	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,3	F				6		14C prov 8
1281	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,1	F				6a		
1281	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,1	F				6		
1281	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,1	F				5		
1281	Sus domestica	Dentes	molar frag		1	0,1	F				1		
2260	Bos taurus	Ve. lumb.	proc spin		1	1	F				6		
2260	Mammalia	Craniefrag			6	1,1	F				6		
2260	Mammalia	Indet.			9	1,3	F				5		
2260	Mammalia	Indet.			29	3,2	F				6		
2260	Megamammalia	Dentes frag			3	0,7	F				5		
2260	Megamammalia	Ossa longa			14	6,4	F				6		
2260	Megamammalia	Ossa longa			3	1,3	F				6a		
2260	Megamammalia	Ossa longa			6	2,5	F				5		
2260	Mesomammalia	Ossa longa			13	2,4	F				6		
2260	Mesomammalia	Ossa longa			3	0,7	F				6a		
2260	Mesomammalia	Ossa longa			9	1,6	F				5		
2260	Mesoungulat	Costa	corpus		1	0,3	F				6a	S	
2260	Mesoungulat	Costa	corpus		10	1,1	F				6		
2260	Mesoungulat	Costa	corpus		1	0,1	F				5		
2385	Bos taurus	Mandibula	proc cor	s	1	1,8	F				6		
2385	Bos taurus	Mandibula	symp mand	s	1	3,8	F				6		
2385	Bos taurus	Mandibula	fac art	s	1	6,9	F				6		
2385	Bos taurus	Os sesamoideus			1	0,8	F				6		
2385	Bos taurus	Ph 1	Prox		1	3,9	F	f			4		
2385	Bovidae	Cornu	bas		13	2,9	F				6		
2385	Bovidae	Cornu			2	1,1	F				5		
2385	Bovidae	Cornu			40	20,2	F				6		
2385	Clupea harengus	Ve.			2	0,1	I				6		VL=2,65; 2,27
2385	Gadus morhua	Ve.			1	0,1	F				0		VL=4,28
2385	Gadus morhua	Ve.			2	0,1	F				6		VL=5,30

Bilaga 1.  
Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenterings-grad	Epifys P D	Kön, bedömningsgrunder	Förbrännings-grad	Tafonomi	Anmärkning
2385	Mammalia	Carpi/tarsi			1	0,1	F			6		
2385	Mammalia	Craniefrag	alveoler		5	0,8	F			6		
2385	Mammalia	Craniefrag	alveoler		1	0,3	F			5		
2385	Mammalia	Craniefrag	neurocranium		3	0,6	F			6a		
2385	Mammalia	Craniefrag	neurocranium		9	2,4	F			5		
2385	Mammalia	Craniefrag	neurocranium		1	0,1	F			1		
2385	Mammalia	Craniefrag	neurocranium		69	12,7	F			6		
2385	Mammalia	Craniefrag			3	1,9	F			2		
2385	Mammalia	Craniefrag			12	5,3	F			5		
2385	Mammalia	Craniefrag			5	3	F			6a		
2385	Mammalia	Craniefrag			184	60	F			6		
2385	Mammalia	Dentes frag			1	0,1	F			0		omnivora/carnivora
2385	Mammalia	Dentes frag			78	4,8	F			5		rotfragment
2385	Mammalia	Dentes frag			9	0,4	F			3		rotfragment
2385	Mammalia	Dentes frag			23	3,2	F			5		
2385	Mammalia	Indet.			2	2	F			6	H	
2385	Mammalia	Indet.			3	0,3	F			6		
2385	Mammalia	Indet.			9	1,1	F			1		
2385	Mammalia	Indet.			5	0,8	F			2		
2385	Mammalia	Indet.			3	0,2	F			3		
2385	Mammalia	Indet.			18	4,4	F			4		
2385	Mammalia	Indet.			40	3,2	F			5		
2385	Mammalia	Indet.			47	6	F			6a		
2385	Mammalia	Indet.			7	3,6	F			6b		
2385	Mammalia	Indet.			495	28,2	F			6		
2385	Mammalia	Indet.			1	1,8	F			6	S	
2385	Mammalia	Indet.			2	1,5	F			6	H	
2385	Mammalia	Indet.			16	5,3	F			2		
2385	Mammalia	Indet.			10	5,4	F			4		
2385	Mammalia	Indet.			53	16,2	F			5		
2385	Mammalia	Indet.			1	1,3	F			6b		
2385	Mammalia	Indet.			52	18,6	F			6a		
2385	Mammalia	Indet.			431	111	F			6		
2385	Mammalia	Mandibula	alveoler		3	4	F			6		
2385	Mammalia	Mandibula	alveoler		1	0,4	F			2		
2385	Mammalia	Temporale	pp frag		1	0,5	F			6		

Bilaga 1.  
Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenteringsgrad	Epifys P D	Kön, bedömningsgrunder	Förbränningsgrad	Tafonomi	Anmärkning
2385	Mammalia	Temporale	pp frag		1	0,6	F			5		
2385	Mammalia	Ve. cerv	platta		1	0,1	F	f		5		
2385	Mammalia	Ve. indet.	plattor		2	0,3	F	o		6		
2385	Mammalia	Ve. thor.	proc spin		1	1	F			6		
2385	Megamammalia	Dentes frag			7	2	F			5		
2385	Megamammalia	Mandibula			5	2,7	F			6		
2385	Megamammalia	Mandibula			2	20,6	F			5		
2385	Megamammalia	Mandibula	ramus		4	8,1	F			6b		
2385	Megamammalia	Mandibula	ramus		4	6	F			6a		
2385	Megamammalia	Mandibula	ramus		1	1,6	F			6		
2385	Megamammalia	Mandibula	alveoler		2	1,8	F			5		
2385	Megamammalia	Mandibula	alveoler		16	9,8	F			6		
2385	Megamammalia	Ossa longa	diafys		1	2	F			6		14C prov 5
2385	Megamammalia	Ossa longa	diafys		1	1,5	F			6b		
2385	Megamammalia	Ossa longa	diafys		5	1,8	F			6a		
2385	Megamammalia	Ossa longa	diafys		3	1	F			5		
2385	Megamammalia	Ossa longa	diafys		11	4,9	F			6		
2385	Megamammalia	Ossa longa	diafys		9	8,6	F			5		
2385	Megamammalia	Ossa longa	diafys		28	28,3	F			6		
2385	Megamammalia	Ossa longa	diafys		15	9,7	F			6a		
2385	Megamammalia	Ossa longa	diafys		2	2,9	F			6b		
2385	Megamammalia	Ve. cerv	proc art		1	0,4	F			6	H	
2385	Megamammalia	Ve. indet.			2	1,3	F			6b		
2385	Megaungulat	Costa	corpus		2	1,6	F			6		
2385	Megaungulat	Costa	caput		1	0,3	F	o		6		
2385	Megaungulat	Costa	corpus		3	3	F			6		
2385	Megaungulat	Mp	prox epi		1	1,5	F			6		bos (eller alces)
2385	Mesomammalia	Nasale			4	1,4	F			6		
2385	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,8	F			6b		14C prov 6
2385	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		4	0,5	F			6a		
2385	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		4	0,3	F			2		
2385	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		9	1	F			5		
2385	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		25	3	F			6		
2385	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		6	3,5	F			5		
2385	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		21	10,7	F			6		
2385	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		7	2,2	F			6a		

Bilaga 1.  
Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenterings-grad	Epify s P D	Kön, bedömningsgrunder	Förbrännings-grad	Tafonomi	Anmärkning
2385	Mesomammalia	Sphenoidale			1	0,3	F			6		
2385	Mesomammalia	Tibia	prox diaf		1	0,5	F			6		
2385	Mesomammalia	Tibia	prox epi		1	0,8	F	o		5		
2385	Mesomammalia	Ve. indet.	fac art		2	0,3	F			6		
2385	Mesoungulat	Calcaneus	tuber		1	0,3	F	o		6a		
2385	Mesoungulat	Costa	corpus		4	0,6	F			6		
2385	Mesoungulat	Costa	collum		1	0,6	F			6		
2385	Mesoungulat	Costa	corpus		3	1,3	F			5		
2385	Mesoungulat	Costa	corpus		7	1,7	F			6		
2385	Mesoungulat	Nasale			1	0,5	F			6		
2385	Ovis/Capra	C2+3		d	1	0,6	F			6		
2385	Ovis/Capra	Coxae	acetab- pubis	s	1	0,6	F	f	H; MRDA mycket tunn	2		förbränning - brun/vit
2385	Ovis/Capra	Frontale	orbita		1	1	F			6		
2385	Ovis/Capra	Mandibula	proc cor	s	1	0,6	F			6		
2385	Ovis/Capra	Occipitale	cond		1	2,5	F			4	H	mkt stor
2385	Ovis/Capra	Ulna	diafys		1	0,4	F			6		
2385	Pisces sp.	Indet.			2	0,1	F			0		
2385	Pisces sp.	Indet.			5	0,1	F			6		
2385	Ruminantia	Dentes frag			3	0,3	F			3		
2385	Sus domestica	Dentes			1	1	F			5		
2385	Sus domestica	Sphenoidale			1	0,3	F			6		
2385	Sus domestica	Temporale		Dx	1	1,7	F			6		
2425	Mammalia	Craniefrag			1	2,8	F			6		
2425	Mammalia	Craniefrag			1	0,3	F			5		
2425	Mammalia	Indet.			1	0,5	F			6	H	
2425	Mammalia	Indet.			9	1,7	F			5		
2425	Mammalia	Indet.			40	7	F			6		
2425	Mammalia	Indet.			9	2,2	F			6a		
2425	Mammalia	Indet.			3	1	F			6b		
2425	Megamammalia	Ossa longa	diafys		2	0,8	F			5		
2425	Megamammalia	Ossa longa	diafys		5	3,8	F			6		
2425	Megamammalia	Ossa longa	diafys		4	1,3	F			6a		
2425	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,1	F			2		
2425	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		4	1,4	F			5		
2425	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		9	2,9	F			6		
2425	Mesomammalia	Ve. indet.			1	0,3	F			6		



Bilaga 1.  
Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenterings-grad	Epifys P D	Kön, bedömningsgrunder	Förbrännings-grad	Tafonomi	Anmärkning
2425	Mesoungulat	Costa			4	0,6	F			6		
2425	Mesoungulat	Costa			1	0,2	F			5		två frag med passform, modernt brott
2425	Ruminantia	Dentes frag			7	0,8	F			0		troligen en och samma tand
2425	Sus domestica	Ci		d	1	0,7	F			5		
2425	Sus domestica	Ph 3			1	0,4	I			5		mp 2/5
2426	Gadidae	Ve. indet.			2	0,1	F			6		
2426	Indeterminata	Indet.			2	0,1	F			6		
2426	Mammalia	Carpi/tarsi			5	3,2	F			5		
2426	Mammalia	Carpi/tarsi			9	4,6	F			6		
2426	Mammalia	Carpi/tarsi			6	3,4	F			6a		
2426	Mammalia	Craniefrag			2	0,5	F			4		
2426	Mammalia	Craniefrag			3	0,5	F			6		
2426	Mammalia	Dentes frag			3	0,6	F			5		
2426	Mammalia	Dentes frag			2	0,1	F			1		
2426	Mammalia	Indet.			1	0,1	F			1		
2426	Mammalia	Indet.			14	0,6	F			4		
2426	Mammalia	Indet.			29	6,3	F			5		
2426	Mammalia	Indet.			5	1,2	F			6a		
2426	Mammalia	Indet.			174	29,8	F			6		
2426	Mammalia	Ve. indet.			2	0,3	F			6		
2426	Megamammalia	Ossa longa	diafys		3	2,9	F			5		
2426	Megamammalia	Ossa longa	diafys		35	19,5	F			6		
2426	Megamammalia	Ossa longa	diafys		12	4,9	F			6a		
2426	Megamammalia	Tibia	Dist epi		1	1,3	F			6		
2426	Megaungulat	Costa	corpus		5	2,4	F			6		
2426	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		4	0,8	F			2		
2426	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,3	F			3		
2426	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		9	2,5	F			4		
2426	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		9	2,7	F			5		
2426	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		9	2,7	F			6a		
2426	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		63	20,8	F			6		
2426	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		2	0,6	F			6b		
2426	Mesoungulat	Costa	corpus		2	0,6	F			5		
2426	Mesoungulat	Costa	corpus		18	2,7	F			6		
2426	Pisces sp.	Indet.			2	0,4	F			1		
2426	Ruminantia	Dentes frag			2	0,1	F			1		

Bilaga 1.  
Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenterings-grad	Epifys P D	Kön, bedömningsgrunder	Förbrännings-grad	Tafonomi	Anmärkning
2426	Sus domestica	Calcaneus	Sustentaculum	s	1	0,3	F			6		
2426	Sus domestica	Costa	collum		1	0,4	F			6		
2426	Sus domestica	Fibula	diafys		3	0,6	F			6		
2426	Sus domestica	Humerus	Dist epi	d	1	2,2	F	f		6a		
2426	Sus domestica	Ph 2	Prox epi		1	0,1	I	o		6		
2426	Sus domestica	Tibia	Dist epi	s	1	1	F	f		6		
2426	Sus domestica	Ulna	Prox epi	s	1	1	F	o		6a		
2612	Gadidae	Craniefrag			1	0,2	F			6		
2612	Mammalia	Costa	corpus		1	0,4	F			6		
2612	Mammalia	Craniefrag			2	0,4	F			6		
2612	Mammalia	Indet.			1	0,1	F			4		
2612	Mammalia	Indet.			9	1,6	F			5		
2612	Mammalia	Indet.			22	5,6	F			6		
2612	Mammalia	Indet.			4	0,8	F			6a		
2612	Megamammalia	Costa	fac art		1	0,8	F			6		
2612	Megamammalia	Ossa longa	diafys		1	0,6	F			6a		
2612	Megamammalia	Ossa longa			3	1,7	F			6		
2612	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		2	0,3	F			5		
2612	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,7	F			6		
2612	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		8	1,4	F			6a		
2612	Mesoungulat	Costa	corpus		2	0,4	F			6a		sus...
2612	Ovis/Capra	Cr		d	1	1,2	K			6		delad i två frag, moderna brottytor
2612	Sus domestica	Dentes	molar, maxilla		1	0,4	F			5		medel slitage
2612	Sus domestica	Talus	medial/proximal	s	1	0,8	F			6		
2612	Ungulat	Calcaneus	dist ledyta		1	0,4	F			6a		
2713	Bovidae	Cornu			1	1,1	F			6b		14C prov 2
2713	Mammalia	Craniefrag			4	0,6	F			6a		
2713	Mammalia	Dentes frag			1	0,3	F			5		
2713	Mammalia	Indet.			20	2,7	F			6		
2713	Mammalia	Indet.			2	0,3	F			5		
2713	Mammalia	Indet.			8	1,1	F			6a		
2713	Megamammalia	Ossa longa	diafys		1	0,9	F			6b		14C prov 1
2713	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		3	0,6	F			6a		
2713	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		14	3,4	F			6		
2713	Mesomammalia	Ve. cerv.	proc art		1	0,1	F			6		
2713	Mesoungulat	Costa	corpus		1	0,1	F			6a		

Bilaga 1.  
Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenterings-grad	Epifys P D	Kön, bedömningsgrunder	Förbrännings-grad	Tafonomi	Anmärkning
2713	Mesoungulat	Costa	corpus		1	0,2	F			5		
2713	Ovis/Capra	Ulna	proc anacon.	s	1	0,4	F			6		
2713	Sus domestica	Costa	corpus		1	0,3	F			6		
2713	Sus domestica	Ve. thor.	proc spin		1	0,5	F			6		
2713	Ungulat	Ph 3			1	0,2	F			6		
2759	Bos taurus	Mp	diafys		1	0,5	F			6		
2759	Gadus morhua	Craniefrag			1	0,4	F			5		
2759	Gadus morhua	Ve. indet.			4	0,8	F			6		VL=11,03
2759	Mammalia	Carpi/tarsi			1	0,3	F			6		
2759	Mammalia	Craniefrag			2	0,6	F			5		
2759	Mammalia	Craniefrag			7	2,7	F			6		
2759	Mammalia	Indet.			1	0,8	F			6	H, S	scapula eller coxae frag
2759	Mammalia	Indet.			42	1	F			2		
2759	Mammalia	Indet.			4	0,4	F			4		
2759	Mammalia	Indet.			25	6,8	F			5		
2759	Mammalia	Indet.			40	10,4	F			6		
2759	Mammalia	Indet.			27	5,9	F			6a		
2759	Mammalia	Indet.			1	1	F			6b		
2759	Mammalia	Ossa longa	Epifys		4	2,9	F			6		
2759	Mammalia	Temporale			1	1,3	F			6		
2759	Megamammalia	Ossa longa	diafys		1	3,8	F			5		
2759	Megamammalia	Ossa longa	diafys		13	11,1	F			6		
2759	Megamammalia	Ossa longa	diafys		11	5,2	F			6a		
2759	Megamammalia	Ossa longa	diafys		6	3,4	F			6b		
2759	Megaungulat	Costa	corpus		3	1,2	F			6		
2759	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		4	1	F			1		
2759	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		4	0,4	F			2		
2759	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		2	0,5	F			4		
2759	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		8	3,3	F			5		
2759	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		13	4,3	F			6		
2759	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		7	2,4	F			6a		
2759	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,6	F			6b		
2759	Mesomammalia	Tibia	prox diaf		1	0,8	F			6		
2759	Mesomammalia	Ve. cerv.	fac art		1	0,1	F			6		
2759	Mesoungulat	Costa	corpus		3	0,8	F			5		
2759	Mesoungulat	Costa	corpus		2	0,3	F			6a		

Bilaga 1.  
Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenterings-grad	Epifys P D	Kön, bedömningsgrunder	Förbrännings-grad	Tafonomi	Anmärkning
2759	Mesoungulat	Costa	corpus		8	1,8	F			6		
2759	Mesoungulat	Costa	distal ända		1	0,4	F			6	H	
2759	Ovis/Capra	Ulna	olecranon	d	1	1,1	F	o		6		
2759	Pisces sp.	Craniefrag			1	0,1	F			6		
2759	Ruminantia	Dentes frag			2	0,3	F			1		
2759	Ruminantia	Dentes frag			1	0,1	F			4		
2759	Sus domestica	C4		d	1	0,9	F			6a		
2759	Sus domestica	Femur	dist diaf		1	1,4	F			6a	H	
2759	Sus domestica	Talus	prox med		1	0,3	F			6		
3031	Aves sp.	Furcula			1	0,1	F			5		
3031	Aves sp.	Ossa longa			1	0,1	F			6		
3031	Bos taurus	Os sesamoideus			1	1,6	I			6		
3031	Gadidae	Craniefrag			1	0,1	F			1		
3031	Mammalia	Carpi/tarsi			1	0,3	F			5	H	
3031	Mammalia	Craniefrag			2	1	F			6		
3031	Mammalia	Craniefrag			1	0,1	F			5		
3031	Mammalia	Craniefrag			1	0,3	F			1		
3031	Mammalia	Indet.			1	0,1	F			1		
3031	Mammalia	Indet.			16	0,6	F			2		
3031	Mammalia	Indet.			2	0,1	F			3		
3031	Mammalia	Indet.			7	0,8	F			4		
3031	Mammalia	Indet.			26	5,6	F			5		
3031	Mammalia	Indet.			43	8,5	F			6		
3031	Mammalia	Indet.			22	4,5	F			6a		
3031	Mammalia	Indet.			11	4,8	F			6	ledytör	
3031	Mammalia	Temporale	pp frag		1	1,2	F			6		
3031	Megamammalia	Ossa longa	diafys		15	10	F			5		
3031	Megamammalia	Ossa longa	diafys		9	5,3	F			6		
3031	Megamammalia	Ossa longa	diafys		6	2,9	F			6a		
3031	Megamammalia	Ossa longa	diafys		1	0,3	F			2		
3031	Megamammalia	Tibia	dist		1	2,4	F			5		
3031	Megaungulat	Costa	corpus		5	1,5	F			5		
3031	Megaungulat	Ph 1/2	dist ledyta		2	1,5	F			5		
3031	Mesomammalia	Craniefrag			4	1,8	F			6		
3031	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		7	2	F			5		
3031	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		14	3,6	F			6		

Bilaga 1.  
Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenterings- grad	Epifys		Kön, bedömningsgrunder	Förbrännings- grad	Tafonomi	Anmärkning
								P	D				
3031	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		8	3,6	F				6a		
3031	Mesomammalia	Scapula	cav. glen		1	1	F				6a		
3031	Mesoungulat	Costa	corpus		9	1,7	F				5		
3031	Mesoungulat	Costa	corpus		1	0,3	F				6		
3031	Mesoungulat	Costa	corpus		1	0,2	F				2		
3031	Mesoungulat	Costa	corpus		3	1	F				6a		
3031	Mesoungulat	Ph 1/2	dist ledyta		1	0,3	F				6		
3031	Pisces sp.	Craniefrag			3	0,4	F				6		
3031	Pisces sp.	Craniefrag			2	0,1	F				1		
3031	Pisces sp.	Craniefrag			2	0,1	F				5		
3031	Ruminantia	Dentes frag			1	0,1	F				4		
3031	Sus domestica	Calcaneus	Sustentaculum	s	1	0,4	F				6a		
3031	Sus domestica	Fibula		d	1	0,4	F				6		
3031	Sus domestica	T4		d	1	1,4	I				6		
3031	Sus domestica	Talus		s	1	2,7	F				6		
3112	Bos taurus	Dentes frag			3	0,6	F				0		
3112	Cervidae	Cornu			1	0,1	F				6		Bearbetat, kamfrag?
3112	Gadidae	Ve. indet.			3	0,2	F				6		
3112	Lepus sp?	Dentes	i.		1	0,1	F				6		
3112	Mammalia	Craniefrag			5	1	F				6		
3112	Mammalia	Dentes frag			5	0,4	F				5		
3112	Mammalia	Indet.			5	0,6	F				1		
3112	Mammalia	Indet.			1	0,1	F				2		
3112	Mammalia	Indet.			1	0,1	F				3		
3112	Mammalia	Indet.			9	1,3	F				4		
3112	Mammalia	Indet.			13	1,7	F				5		
3112	Mammalia	Indet.			255	32,5	F				6		
3112	Mammalia	Indet.			15	3,1	F				6a		
3112	Mammalia	Indet.			1	0,4	F				6b		
3112	Mammalia	Indet.	Epifys		1	0,9	F		o		6		ofus epifysfragment
3112	Mammalia	Indet.			10	4,5	F				6		
3112	Mammalia	Indet.			12	3,9	F				5		
3112	Mammalia	Indet.			5	1,2	F				6		
3112	Mammalia	Ve. indet.			2	0,8	F				6		
3112	Mammalia	Ve. indet.	Platta		1	0,1	F		o		5		
3112	Megamammalia	Mandibula	alveoler		1	1,5	F				6		

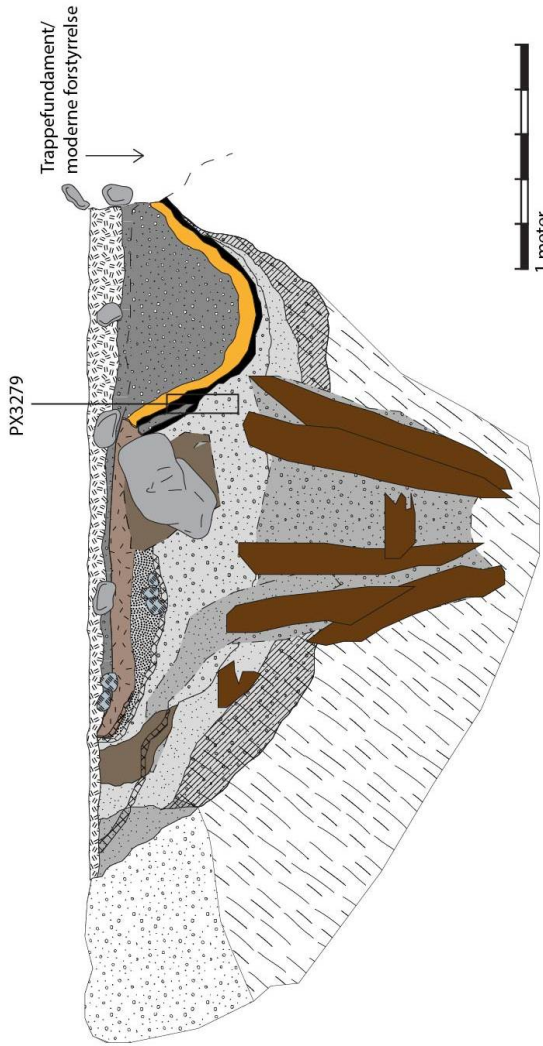


Bilaga 1.  
Benlista

Fnr	Art	Benslag/Tand	Bendel	Sida	Antal fragment	Vikt gr.	Fragmenterings-grad	Epifys P D	Kön, bedömningsgrunder	Förbrännings-grad	Tafonomi	Anmärkning
3112	Megamammalia	Ossa longa	diafys		4	1,1	F			6a		
3112	Megamammalia	Ossa longa	diafys		11	4,3	F			6		
3112	Megamammalia	Ossa longa	diafys		4	3,9	F			5		
3112	Megaungulat	Costa	corpus		1	0,1	F			6		
3112	Megaungulat	Costa	corpus		1	0,1	F			6a		
3112	Megaungulat	Radius	prox diaf		1	0,9	F			6b		14C prov 3
3112	Mesomammalia	Cartilgo costa			1	0,3	F			5		
3112	Mesomammalia	Indet.			3	0,3	F			1		
3112	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		1	0,3	F			6b		
3112	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		14	4	F			5		
3112	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		13	2,9	F			6a		
3112	Mesomammalia	Ossa longa	diafys		42	44,2	F			6		
3112	Mesoungulat	Costa	corpus		2	0,4	F			5		sannolikt svin
3112	Mesoungulat	Costa	corpus		4	0,3	F			6a		
3112	Mesoungulat	Costa	corpus		4	0,1	F			6		
3112	Mesoungulat	Costa			1	0,4	F			0		
3112	Mesoungulat	Ph 1	prox		1	0,1	F	f		5		
3112	Ovis/Capra	Ulna	dist epi	d	1	0,3	F	f		6		
3112	Ruminantia	Dentes frag			22	1,5	F			0		
3112	Sus domestica	Calcaneus	dist del	s	1	0,8	F			6		
3112	Sus domestica	Coxae	lilium		1	1,5	F			6	H	
3112	Sus domestica	Fibula	dist epi	s	1	0,3	F	o		5		
3112	Sus domestica	Ph 1	prox epi		1	0,3	I	o		6		
3112	Sus domestica	Sacrum			1	1,9	F	o		6		
3112	Sus domestica	Talus	Lateral proximal	Dx	1	1,3	F			6		14C prov 4
3112	Sus domestica	Ulna	diafys	d	1	2,4	F			6		två frag med passform
3112	Ungulat	Ph 3			1	0,7	F			6		

# 11.4 TEGNINGER

Kaupangveien 224, Kaupang Søndre 1012/110, Larvik k., Vestfold  
 Profiltегning (3C2409) av finsmedverksted med underliggende brønn  
 Finsmedverksted tegnet av: Jessica L. McGraw  
 Brønn tegnet av: Solveig Lyby  
 Rentegnet av: Jessica Leigh McGraw



1 meter

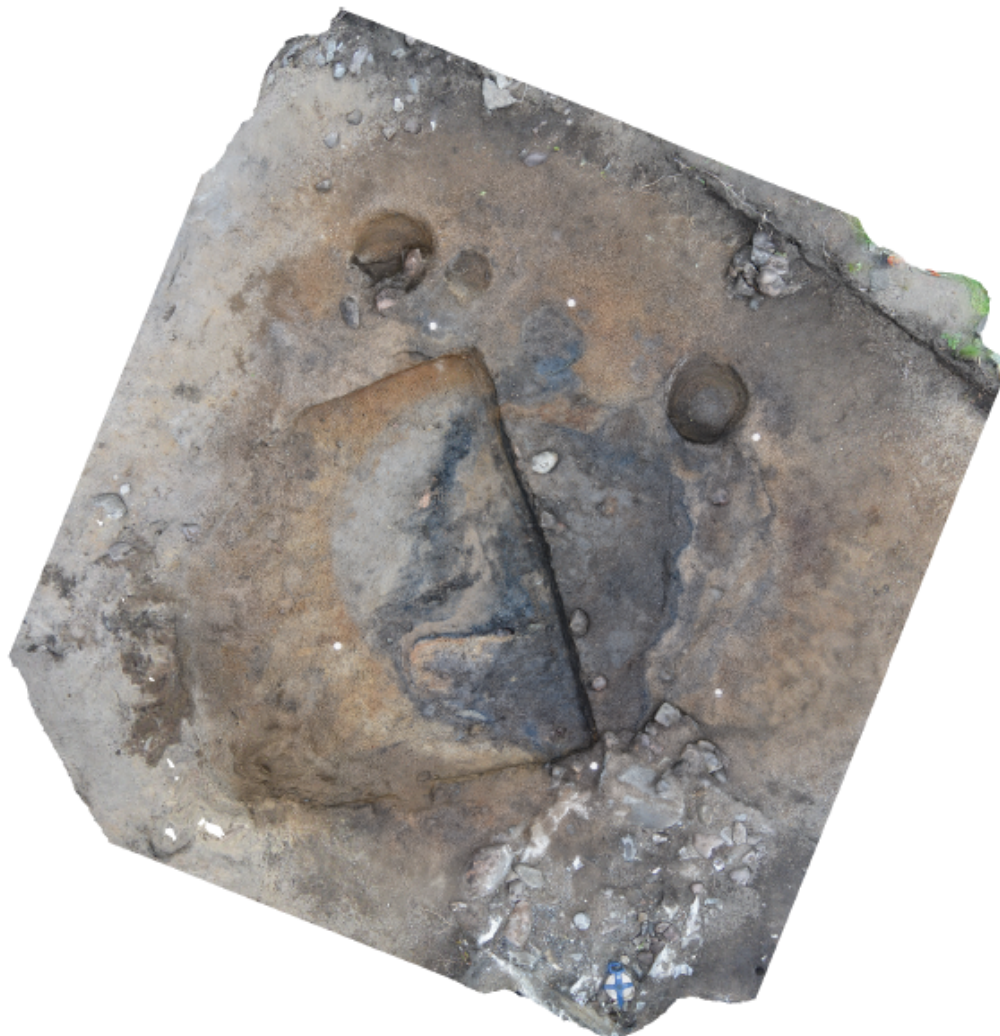
- A2426: humos, delvis kullspettet og grus/sandholdig silt.
- A2425: svært kullholdig, feit, sand- og leirblandet silt. Øvre del av lag er noe mer løst og mindre kompakt enn nedre. Andelen leire i laget er derfor ulikt fordelt.
- A2612: kullrikt, grusblandet sand. Små biter skjorbrent stein blandet i lag. Arbeidsflate ved esse
- A2713: kullrikt, grusblandet lag. Innslag av leire som skaper en mer klebrig konsistent på laget.
- A2759: kullholdig, fett lag. Noe lik A2612, men fremstår mer løs og mer kullrik. Mindre grus Gjenfyll av esse.
- A3031: Leireføring på dypeste grop av esse (A3097). Oransjerød, finsortert siltleire. Dekker både A3112 (ikke på tegning) og A3097.
- Kullag i bunn av dypeste grop av esse. Flere mindre linsler observert innad laget. Fanget opp i mikromorfologien (PX3279).
- Lag rundt stein. Består av lite kullblandet, grovkornet sand med noe leire. Er kun rundt stein og er skåret ned gjennom underliggende lag A3122.
- A3200: tykt sandlag av grovkornet sand. Ligger i underkant av hele verkstedet.
- A3122: Grå leirelag. Svært homogent, men med noen få kullbiter iblandet. Ligger rundt hele verkstedet, men følger omrisset av underliggende brønn.
- Linse ved kant mot nedskjæring til brønn. Består av kullspettet silt med noe grovkornet sand.
- Linse av grovkornet sand lik A3200, men mer grålig og større andel leire i.
- Fyllskifte rundt plank av brønn. Kullspettet, fet og lys siltsand.
- Grovkornet sand - øvre nivå av undergrunn. Få fragmenter med kull i, men iblandet noen biter skjorbrent stein. Nivået hvor både metallverksted og brønn er anlagt ned igjennom.
- Marin blåleire. Underliggende geologisk nivå under grovkornet sand. Steril leire med mye jernutfelling.
- Kullinsler i bunn av A2713 og ved kant av nedskjæring til brønn
- Treplanker av brønn

## 11.5 FOTOGRAMMETRI

# Agisoft PhotoScan

Processing Report

09 July 2015



## Survey Data

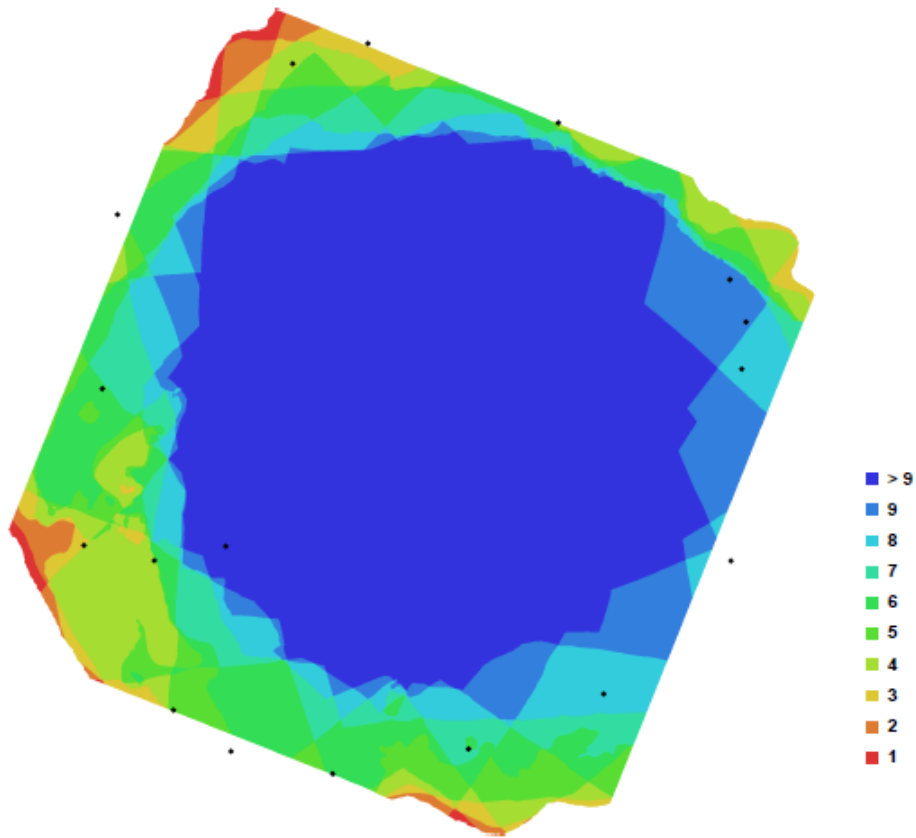


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

Number of images:	17	Camera stations:	17
Flying altitude:	4.22371 m	Tie-points:	4389
Ground resolution:	0.00109037 m/pix	Projections:	11038
Coverage area:	3.14458e-005 sq km	Error:	0.635394 pix

Camera Model	Resolution	Focal Length	Pixel Size	Precalibrated
NIKON 1 S1 (11 mm)	3872 x 2592	11 mm	3.52216 x 3.52216 um	No

Table. 1. Cameras.

## Camera Calibration

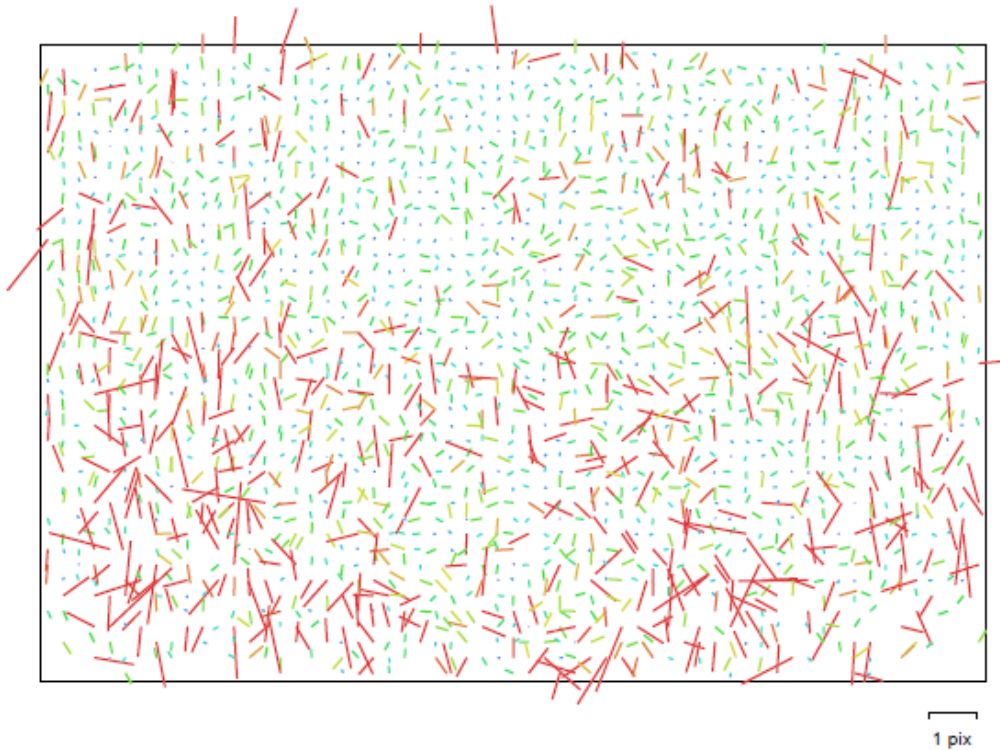


Fig. 2. Image residuals for NIKON 1 S1 (11 mm).

### NIKON 1 S1 (11 mm)

Type:	Frame	K1:	-0.161379
Fx:	3266.14	K2:	0.124766
Fy:	3266.14	K3:	-0.0477559
Cx:	1942.4	K4:	0
Cy:	1359.91	P1:	0
Skew:	0	P2:	0



## Ground Control Points

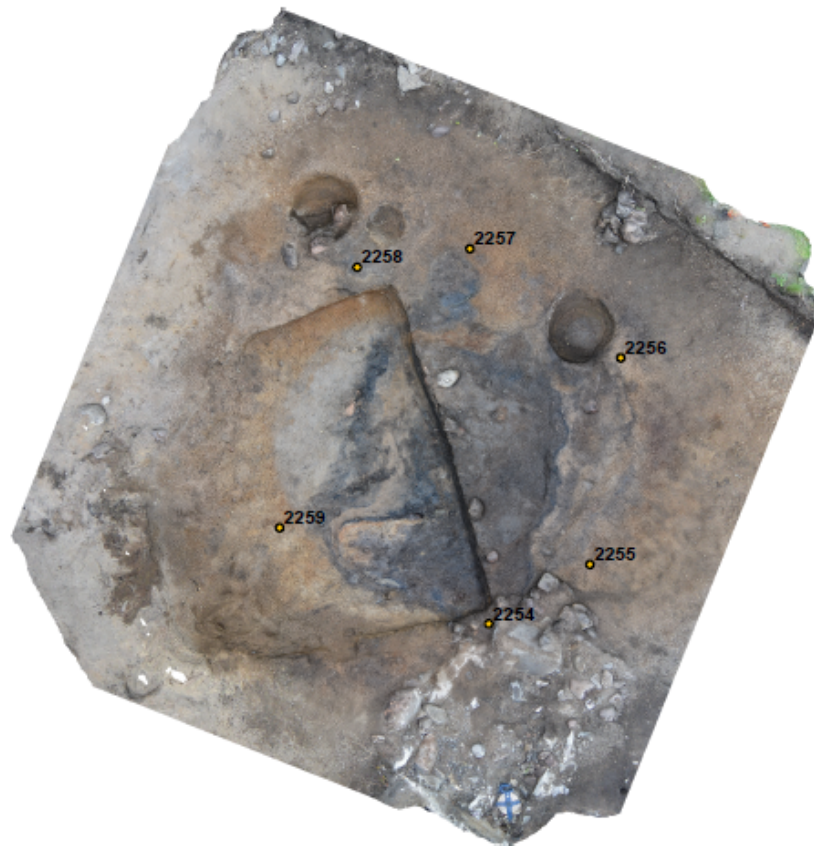


Fig. 3. GCP locations.

Label	X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	Error (m)	Projections	Error (pix)
2254	0.003606	0.001435	-0.000498	0.003913	16	0.000054
2255	-0.007484	0.001284	-0.000684	0.007624	13	0.000069
2256	0.001964	0.005077	0.002513	0.005996	15	0.000057
2257	0.005376	-0.002452	-0.001417	0.006076	16	0.000052
2258	0.000599	-0.000608	-0.000121	0.000862	15	0.000051
2259	-0.004062	-0.004736	0.000207	0.006243	16	0.000062
<b>Total</b>	<b>0.004447</b>	<b>0.003117</b>	<b>0.001231</b>	<b>0.005568</b>	<b>91</b>	<b>0.000057</b>

Table. 2. Control points.

## Digital Elevation Model

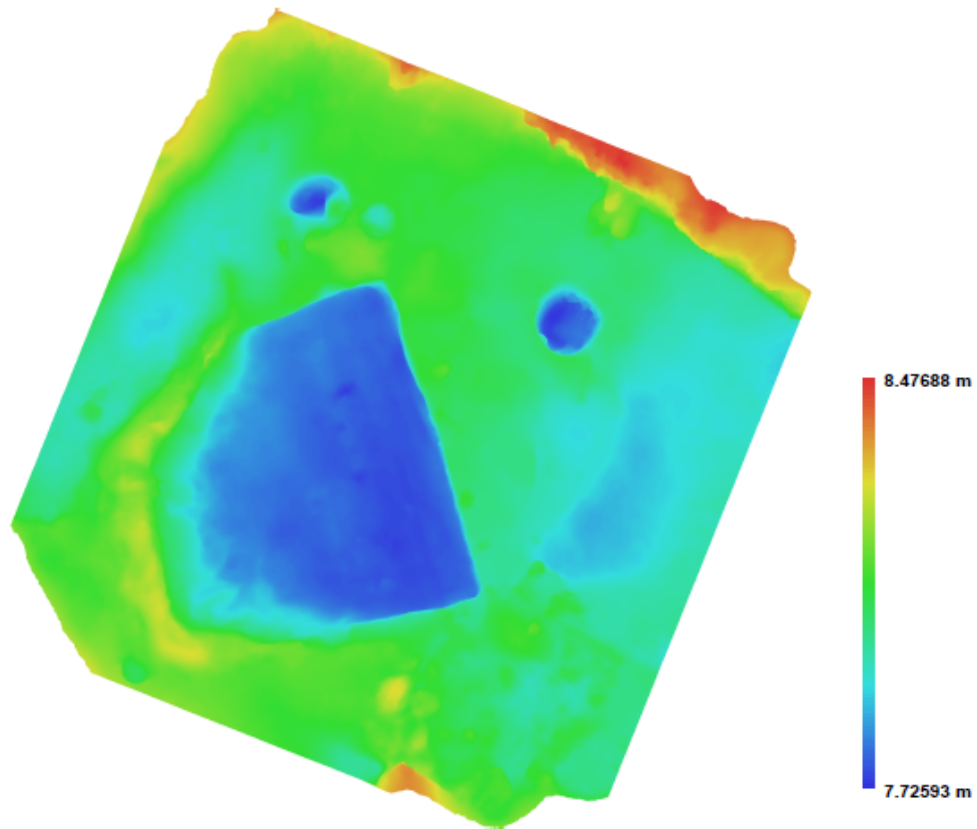


Fig. 4. Reconstructed digital elevation model.

Resolution: 0.00436147 m/pix  
Point density: 52569.5 points per sq m

**11.6 FOTOLISTE**

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_001.JPG	Oversiktsbilde, felt		NNV	Jessica Leigh McGraw	29.06.2015
Cf34910_002.JPG	Oversiktsbilde, felt		NNV	Jessica Leigh McGraw	29.06.2015
Cf34910_003.JPG	Oversiktsbilde, felt, med opprensning av profiler		NV	Jessica Leigh McGraw	29.06.2015
Cf34910_004.JPG	Oversiktsbilde, felt, med opprensning av profiler		SSØ	Jessica Leigh McGraw	29.06.2015
Cf34910_005.JPG	Arbeidsbilde, oppvanning før fotogrammetri		V	Jessica Leigh McGraw	30.06.2015
Cf34910_006.JPG	Stolpehull, plan	S358	SSØ	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_007.JPG	Stolpehull, plan	S358	SSØ	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_008.JPG	Stolpehull, plan	AS349	SØ	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_009.JPG	Stolpehull, plan	AS349	SØ	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_010.JPG	Stolpehull, plan	AS338	SØ	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_011.JPG	Skoningsstein	S358	SSV	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_012.JPG	Skoningsstein	S358	SSV	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_013.JPG	Stolpehull, snitt	AS349	NV	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_014.JPG	Stolpehull, snitt	AS349	NV	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_015.JPG	Stolpehull, profil	S358	SØ	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_016.JPG	Stolpehull, profil	S358	N	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_017.JPG	Stolpehull, profil	S358	NØ	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_018.JPG	Stolpehull, snitt	AS338	V	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_019.JPG	Stolpehull, snitt	AS338	V	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_020.JPG	Mulig stolpehull plan, avskrevet struktur	AS378/AU545	SV	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_021.JPG	Stolpehull plan	AS395	V	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_022.JPG	Stolpehull, snitt	AS395	V	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_023.JPG	Stolpehull, snitt	AS395	V	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_024.JPG	Profil, avskrevet stolpehull, trolig rest av AU545	AS378/AU545	N	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_025.JPG	Stolpehull, plan, under kulturlag	AS956	S	Solveig Lyby	01.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_026.JPG	Stolpehull, plan og rest av kulturlag? Avskrevet	AS418	V	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_027.JPG	Stolpehull, avskrevet	AS418	V	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_028.JPG	Stolpehull, avskrevet	AS418	V	Brynhildur Baldursdottir	01.07.2015
Cf34910_029.JPG	Stolpehull, profil	AS956	S	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_030.JPG	Stolpehull, profil, nærbilde	AS956	S	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_031.JPG	Stolpehull, profil	AS956	S	Solveig Lyby	01.07.2015
Cf34910_032.JPG	Rute 917, AG463, to grøfter?	AG463	NNV	Jessica Leigh McGraw	01.07.2015
Cf34910_033.JPG	Rute 917, AG463, to grøfter? Med Brynhildur		NNV	Jessica Leigh McGraw	01.07.2015
Cf34910_034.JPG	Stolpehull i SØ hjørne av feltet, inn mot nordre profilkant		SSV	Solveig Lyby	02.07.2015
Cf34910_035.JPG	NV del av AG463, AU885 fjernet	AG463	NØ	Brynhildur Baldursdottir	02.07.2015
Cf34910_036.JPG	Rute 915 og R916, AL1059, steinsatt kant i parsell.	AG463	N	Jessica Leigh McGraw	02.07.2015
Cf34910_037.JPG	Arbeidsbilde, topp lag AU 545	AU545	NNØ	Solveig Lyby	02.07.2015
Cf34910_038.JPG	Arbeidsbilde, topp lag AU 545	AU545	NNØ	Solveig Lyby	02.07.2015
Cf34910_039.JPG	Arbeidsbilde, topp lag AU 545	AU545	NNØ	Solveig Lyby	02.07.2015
Cf34910_040.JPG	Arbeidsbilde, topp lag AU 545	AU545	ØSØ	Solveig Lyby	02.07.2015
Cf34910_041.JPG	Topp lag AU545	AU545	VSV	Solveig Lyby	02.07.2015
Cf34910_042.JPG	Topp lag AU545	AU545	NNØ	Solveig Lyby	02.07.2015
Cf34910_043.JPG	Topp lag AU545	AU545	NNØ	Jessica Leigh McGraw	02.07.2015
Cf34910_044.JPG	Mulig ildsted under del av kulturlag AU545	AI1281	SSV	Solveig Lyby	03.07.2015
Cf34910_045.JPG	Mulig ildsted under del av kulturlag AU545	AI1281	SSV	Solveig Lyby	03.07.2015
Cf34910_046.JPG	Mulig ildsted under del av kulturlag AU545	AI1281	SSV	Solveig Lyby	03.07.2015
Cf34910_047.JPG	TM1308;Nyere tids nedgravning. Kutter AU1009	TM1308	NNØ	Brynhildur Baldursdottir	03.07.2015
Cf34910_048.JPG	TM1308;Nyere tids nedgravning. Kutter AU1009	TM1308	NNØ	Brynhildur Baldursdottir	03.07.2015
Cf34910_049.JPG	Kulturlag. I bakgrunn synlig vegggrøft AV1103, og leirelag	AU1342	SØ	Brynhildur Baldursdottir	03.07.2015
Cf34910_050.JPG	I bakgrunn synlig vegggrøft AV1103, og leirelag	AU1342	NØ	Brynhildur Baldursdottir	03.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_051.JPG	I bakgrunn synlig vegggrøft AV1103, og leirelag	AU1342	ØSØ	Brynhildur Baldursdottir	03.07.2015
Cf34910_052.JPG	Planbilde, AS368, takbærende	AS368	SSV	Jessica Leigh McGraw	03.07.2015
Cf34910_053.JPG	Planbilde, formgravd AS368 og AS1441	AS368 og AS1441	SSV	Jessica Leigh McGraw	03.07.2015
Cf34910_054.JPG	Oversiktsbilde, husområdet		VNV	Jessica Leigh McGraw	03.07.2015
Cf34910_055.JPG	Oversiktsbilde, husområdet		VNV	Jessica Leigh McGraw	03.07.2015
Cf34910_056.JPG	Oversiktsbilde, husområdet		VNV	Jessica Leigh McGraw	06.07.2015
Cf34910_057.JPG	Oversiktsbilde, husområdet		VNV	Jessica Leigh McGraw	06.07.2015
Cf34910_058.JPG	Ardspor, R1604		N	Solveig Lyby	06.07.2015
Cf34910_059.JPG	Ardspor under AU1342. Skjærer fotgrøft		S	Jessica Leigh McGraw	06.07.2015
Cf34910_060.JPG	Formgravd del av grøft AV1103 med pælehull in situ		VNV	Jessica Leigh McGraw	06.07.2015
Cf34910_061.JPG	Planbilde R1623, etter fjerning av AL637	AL637	N	Joakim A. Wintervoll	07.07.2015
Cf34910_062.JPG	Planbilde R1623, etter fjerning av AL637	AL637	N	Joakim A. Wintervoll	07.07.2015
Cf34910_063.JPG	Feil/video				07.07.2015
Cf34910_064.JPG	Profilbilde av sprofil 3c1769	AG225	Sv	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_065.JPG	Profilbilde av 3c1769	AG225	Sv	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_066.JPG	Profilbilde av 3c1769	AG225	Sv	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_067.JPG	Profilbilde av 3c1769	AG225	Sv	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_068.JPG	Planbilde R1622, etter fjerning av AL637	AL637	N	Joakim A. Wintervoll	07.07.2015
Cf34910_069.JPG	Planbilde R1622 og R1623, etter fjerning av AL637	AL637	N	Joakim A. Wintervoll	07.07.2015
Cf34910_070.JPG	Bilde av morfologiprøve PX1771 i profil 3C1769	2AG225	Sv	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_071.JPG	Planbilde stolpehull	1794	S	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_072.JPG	Planbilde stolpehull	1794	S	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_073.JPG	Profill bilde stolpehull	1794	S	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_074.JPG	Profillbilde stolpehull	1794	S	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_075.JPG	Planbilde av lag 2 i R1680	S432	S	Joakim A. Wintervoll	07.07.2015
Cf34910_076.JPG	Planbilde av lag 2 i R1680	S432	S	Joakim A. Wintervoll	07.07.2015
Cf34910_077.JPG	Planbilde stolpehull, AS1794	1794	S	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_078.JPG	Planbilde stolpehull, AS1794	1794	S	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_079.JPG	Planbilde stolpehull, AS1794	1794	S	Jani Causevic	07.07.2015



Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_080.JPG	Planbilde stolpehull, AS1794	1794	S	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_081.JPG	Profilbilde, stolpehull, AS1772	AS1772	V	Rebecca Cannell	07.07.2015
Cf34910_082.JPG	Profilbilde, AS1772	AS1772	V	Rebecca Cannell	07.07.2015
Cf34910_083.JPG	Profilbilde, AS1772	AS1772	V	Rebecca Cannell	07.07.2015
Cf34910_084.JPG	Arbeidsbilde, felt		V	Jessica Leigh McGraw	07.07.2015
Cf34910_085.JPG	Arbeidsbilde, felt		V	Jessica Leigh McGraw	07.07.2015
Cf34910_086.JPG	Profilbilde, stolpehull AS1794	AS1794	S	Jani Causevic	07.07.2015
Cf34910_087.JPG	Oversiktsbilde, felt, husområdet		V	Jessica Leigh McGraw	07.07.2015
Cf34910_088.JPG	Detalj, oversiktsbilde, grøfter		V	Jessica Leigh McGraw	07.07.2015
Cf34910_089.JPG	Detalj, oversiktsbilde, grøfter		ØSØ	Jessica Leigh McGraw	07.07.2015
Cf34910_090.JPG	Detaljbilde, profil ved parafintank (grøfter går inn i hverandre)		V	Jessica Leigh McGraw	07.07.2015
Cf34910_091.JPG	Detaljbilde, profil ved parafintank (grøfter går inn i hverandre)		V	Jessica Leigh McGraw	07.07.2015
Cf34910_092.JPG	Detaljbilde, grøft ved SØ del av felt		NVN	Jessica Leigh McGraw	07.07.2015
Cf34910_093.JPG	Arbeidsbilde, Jani fortsatt fornøyd med stolpehullet sitt		V	Jessica Leigh McGraw	07.07.2015
Cf34910_094.JPG	Profilbilde av stolpehull AS1794, etter prøvetagning (P1805)	AS1794	S	Jani Causevic	08.07.2015
Cf34910_095.JPG	Planbilde stolpehull av AS1851 og AS1557	AS1851 og AS1857	NV	Jani Causevic	08.07.2015
Cf34910_096.JPG	Pprofilbilde av stolpehull AS1851 og AS1557	AS1851 og AS1857	NV	Jani Causevic	08.07.2015
Cf34910_097.JPG	Oversiktsbilde, husområdet		NV	Jessica Leigh McGraw	08.07.2015
Cf34910_098.JPG	Oversiktsbilde, husområdet		NV	Jessica Leigh McGraw	08.07.2015
Cf34910_099.JPG	Oversiktsbilde, husområdet		NV	Jessica Leigh McGraw	08.07.2015
Cf34910_100.JPG	Oversiktsbilde, husområdet		NV	Jessica Leigh McGraw	08.07.2015
Cf34910_101.JPG	Oversiktsbilde, sørlige vegggrøft/gavlende		N	Jessica Leigh McGraw	08.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_102.JPG	Oversiktsbilde, husområdet		Ø	Jessica Leigh McGraw	08.07.2015
Cf34910_103.JPG	Oversiktsbilde, nordlige vegggrøft/langvegg med parsell		NØ	Jessica Leigh McGraw	08.07.2015
Cf34910_104.JPG	Oversiktsbilde, husområdet med Jani, Solveig og Becky		NV	Jessica Leigh McGraw	08.07.2015
Cf34910_105.JPG	Feil spilte inn film			Jani Causevic	08.07.2015
Cf34910_106.JPG	Planbilde, avfallsgrøft A225	AG225	SV	Jani Causevic	08.07.2015
Cf34910_107.JPG	Planbilde, avfallsgrøft A225	AG225	SV	Jani Causevic	08.07.2015
Cf34910_108.JPG	Planbilde S432, ferdig tømt	S432	NØ	Joakim A. Wintervoll	08.07.2015
Cf34910_109.JPG	Planbilde S432, ferdig tømt	S432	SV	Joakim A. Wintervoll	08.07.2015
Cf34910_110.JPG	Plan of turf layer in well			Rebecca Cannell	08.07.2015
Cf34910_111.JPG	Plan of rurf layer in well			Rebecca Cannell	08.07.2015
Cf34910_112.JPG	Plan of turf layer in well			Rebecca Cannell	08.07.2015
Cf34910_113.JPG	Stolpehull, profil	S1872	SØ	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_114.JPG	Stolpehull, oversikt, berg i bunnen	S1872	SØ	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_115.JPG	Stolpehull, nærbilde	S1872	SØ	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_116.JPG	Planbilde S816, stolpehull	S816	SØ	Joakim A. Wintervoll	08.07.2015
Cf34910_117.JPG	Profilbilde S816, stolpehull	S816	SV	Joakim A. Wintervoll	08.07.2015
Cf34910_118.JPG	Planbilde AS1588, stolpehull	AS1588	NV	Joakim A. Wintervoll	08.07.2015
Cf34910_119.JPG	Planbilde smeltedigle i 2ag225	A225	SV	Jani Causevic	08.07.2015
Cf34910_120.JPG	Planbilde smeltedigle i 2ag225	A225	SV	Jani Causevic	08.07.2015
Cf34910_121.JPG	To mulige stolpehull i plan, bakerste avskrevet	S1917	V	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_122.JPG	Plan, stolpehull S1917	S1917	V	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_123.JPG	Avskrevet stolpehull i SØ del av feltet		V	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_124.JPG	Profilbilde AS1588, stolpehull med skoningstein	AS1588	NV	Joakim A. Wintervoll	08.07.2015
Cf34910_125.JPG	Stolpehull i profil	S1917	V	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_126.JPG	Stolpehull i profil	S1917	V	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_127.JPG	Avskrevet stolpehull i profil		V	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_128.JPG	Profilbilde, stolpehull S1917 og avskrevet stolpehull	S1917	V	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_129.JPG	Planbilde, stolpehull,	AS533	N	Solveig Lyby	08.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
	avskrives				
Cf34910_130.JPG	Planbilde formgravet stolpehull med berg i bunnen	S1872	S	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_131.JPG	Planbilde stolpehull	S1944	V	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_132.JPG	Profilbilde stolpehull	S1944	V	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_133.JPG	Planfoto, AS282	AS282	S	Jessica Leigh McGraw	08.07.2015
Cf34910_134.JPG	Profilbilde, stolpehull	AS267	N	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_135.JPG	Profilbilde, stolpehull	AS267	N	Solveig Lyby	08.07.2015
Cf34910_136.JPG	Perlehull i 2ag22. 2038, 2039, 2040	A225	SV	Jani Causevic	08.07.2015
Cf34910_137.JPG	Planbilde av formgravd stolpehull	AS267	N	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_138.JPG	Mulig stolpehull (AS2202), V for avfallsgrop og S for AS259, planfoto	AS2202	V	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_139.JPG	Planfoto, AS259. Avskrives.	AS259	V	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_140.JPG	Profilbilde AS282, stolpehull	AS282	SV	Joakim A. Wintervoll	09.07.2015
Cf34910_141.JPG	Planbilde, A290, brønn	A290	SSV	Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_142.JPG	Profil av stolpehull	AS2202	NNV	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_143.JPG	Oversikt før graving til spillvannsgrøft		Ø	Vibeke Lia	09.07.2015
Cf34910_144.JPG	Oversikt før graving til spillvannsgrøft		V	Vibeke Lia	09.07.2015
Cf34910_145.JPG	Oversikt før graving til spillvannsgrøft		ØnØ	Vibeke Lia	09.07.2015
Cf34910_146.JPG	Planfoto av formgravd stolpehull	AS2202	V	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_147.JPG	Planfoto S275, stolpehull	AS275	N	Joakim A. Wintervoll	09.07.2015
Cf34910_148.JPG	Profil bilde av steinsetting i 2ag225 i østre del av r1651	2ag225	SØ	Jani Causevic	09.07.2015
Cf34910_149.JPG	Planfoto mulig stolpehull	AS324	S	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_150.JPG	Profilbilde, stolpehull AS324	AS324	SV	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_151.JPG	Plan av AS324 med berg i bunnen	AS324	SV	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_152.JPG	Planbilde 2212	2212	NØ	Jani Causevic	09.07.2015
Cf34910_153.JPG	Profilbilde AS275, stolpehull	AS275	N	Joakim A. Wintervoll	09.07.2015
Cf34910_154.JPG	Profilbilde	AS324	SV	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_155.JPG	Plan av AS324 med berg i bunnen	AS324	SV	Solveig Lyby	09.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_156.JPG	Plan av formgravd AS324 med berg i bunnen	AS324	SV	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_157.JPG	Plan av formgravd AS324 med berg i bunnen	AS324	SV	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_158.JPG	Planbilde AS275 etter tømning av stolpehullet	AS275	N	Joakim A. Wintervoll	09.07.2015
Cf34910_159.JPG	Planbilde AS2248	A2212	Ø	Jani Causevic	09.07.2015
Cf34910_160.JPG	Situasjonsbilde, formgravd A225 med brønn		ØSØ	Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_161.JPG	Situasjonsbilde, formgravd A225 med brønn		ØSØ	Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_162.JPG	Delvis snittet A290		N	Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_163.JPG	Delvis snittet A290		NNØ	Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_164.JPG	Delvis snittet A290		N	Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_165.JPG	Delvis snittet A290		N	Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_166.JPG	Delvis snittet A290		V	Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_167.JPG	Arbeidsbilde, feltet, påstartet fjerning av fossil åkerlag i SV-del		V	Vibeke Lia	09.07.2015
Cf34910_168.JPG	Arbeidsbilde, feltet, påstartet fjerning av fossil åkerlag i SV-del		V	Vibeke Lia	09.07.2015
Cf34910_169.JPG	Planbilde, messingbarre (F2321) in situ		S	Jani Causevic	09.07.2015
Cf34910_170.JPG	Planbilde, messingbarre (F2321) in situ		V	Jani Causevic	09.07.2015
Cf34910_171.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_172.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_173.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_174.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_175.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_176.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_177.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_178.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_179.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_180.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_181.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_182.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_183.JPG	Fotogrammetri, ovn A290			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_184.JPG	Fototårn, A290, ovn			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_185.JPG	Fototårn, A290, ovn			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_186.JPG	Fototårn, A290, ovn			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_187.JPG	Fototårn, A290, ovn			Jessica Leigh McGraw	09.07.2015
Cf34910_188.JPG	Vegggrøft AV1984 formgravd til venstre, stolpehull AS2071 til høyre, del av vegggrøft i mellom?		V	Solveig Lyby	09.07.2015
Cf34910_189.JPG	Oversikt område mellom septiktank og trappa	AS2071/A1103?	SV	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_190.JPG	Oversikt område mellom septiktank og trappa, streket opp "boks"	AS2071/A1103?	SV	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_191.JPG	Oversikt område mellom septiktank og trappa. Fjernet sterilen i "boksen"	AS2071/A1103?	SV	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_192.JPG	Oversikt område mellom septiktank og trappa. Fjernet det øverste av A1103? I "boksen"	AS2071/A1103?	S	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_193.JPG	Planbilde stolpehull	A2400	NØ	Jani Causevic	10.07.2015
Cf34910_194.JPG	Oversikt område mellom septiktank og trappa. Fjernet grøft/inngangsparti i "boksen"	AS2071/A1103?	SV	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_195.JPG	Profilfoto 3C2383, grøft	A1103	NV	Joakim A. Wintervoll	10.07.2015
Cf34910_196.JPG	Arbeidsbilde snitting av stolpehull a2071	A2071	V	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_197.JPG	Profilbilde stolpehull a2400	A2400	NNØ	Jani Causevic	10.07.2015



Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_198.JPG	Profilbilde i boksen av stolpehull AS2071	2071	V	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_199.JPG	Profil i boksen mot N, grøft A1103?	A1103	N	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_200.JPG	Profil i boksen mot Ø, grøft A1103?. MiSolveig Lybykket bilde	A1103?	Ø	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_201.JPG	Profil i "boksen", mot S, mulig grøft/inngangsparti. MiSolveig Lybykket bilde.		S	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_202.JPG	Nærbilde, profil i "boksen", mot S, mulig grøft/inngangsparti.		S	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_203.JPG	Profil grøft A1103?	A1103?	S	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_204.JPG	Profil i "boksen", enden av A1103 til venstre, profil av grøft/inngangsparti i veggen til høyre		Ø	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_205.JPG	Profil av grøft/inngangsparti i "boksen"		S	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_206.JPG	"Boksen" mot SV	AS2071	SV	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_207.JPG	"Boksen" mot NV	AS2071/a1103	NV	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_208.JPG	Planbilde Stolpehull	A2412	N	Jani Causevic	10.07.2015
Cf34910_209.JPG	Profilbilde stolpehull	A2412	N	Jani Causevic	10.07.2015
Cf34910_210.JPG	Planbilde AS2385, nedgravning med brent bein	AS2385	NV	Joakim A. Wintervoll	10.07.2015
Cf34910_211.JPG	Profilbilde AS2385, nedgravning med brent bein	AS2385	SV	Joakim A. Wintervoll	10.07.2015
Cf34910_212.JPG	Planbilde A2445	A2445	N	Jani Causevic	10.07.2015
Cf34910_213.JPG	Planbilde A2445	A2445	N	Jani Causevic	10.07.2015
Cf34910_214.JPG	AU1500 (gulvlag) etter kraftig rensing	AU 1500	S	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_215.JPG	AU1500 (gulvlag) etter kraftig rensing	AU 1500	V	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_216.JPG	Mulig stolpehull, staurhull og mindre stolpehull NØ for AU1500	AU 1500	S	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_217.JPG	Mulig stolpehull NV for AU1500	AU 1500	NØ	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_218.JPG	To mulige stolpehull SV for AU1500	AU 1500	S	Solveig Lyby	10.07.2015
Cf34910_219.JPG	To mulige stolpehull SV for AU1500	AU 1500	Ø	Solveig Lyby	10.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_220.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_221.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_222.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_223.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_224.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_225.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_226.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_227.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_228.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_229.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_230.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_231.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_232.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_233.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_234.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_235.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_236.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_237.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_238.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_239.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_240.JPG	Fotogrammetri, A290, nivå 2	A290		Jessica Leigh McGraw	10.07.2015
Cf34910_241.JPG	Planbilde mulig ildsted A1281	A1281	N	Solveig Lyby	11.07.2015
Cf34910_242.JPG	Oversiktsbilde AU2492	AU2492	Ø	Solveig Lyby	11.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_243.JPG	Profilbilde, snitt gjennom A1103 og A463	AS1784	V	Jani Causevic	11.07.2015
Cf34910_244.JPG	Oversiktsbilde, ildsted etter å fjerning av skjørbrent stein, kraftig varmpåvirkning	A1281	S	Solveig Lyby	11.07.2015
Cf34910_245.JPG	Planfoto, formgravd deler av grøft AV1984 og lag (gulv?) AS2362	AV1984/AS2362	Ø	Solveig Lyby	11.07.2015
Cf34910_246.JPG	Planfoto, formgravd deler av grøft AV1984 med steiner og mulig stolpehull	AV1984	Ø	Solveig Lyby	11.07.2015
Cf34910_247.JPG	Nivå 3, oversiktsbilder, A290, A2425 og A2593		NV	Jessica Leigh McGraw	11.07.2015
Cf34910_248.JPG	Nivå 3, oversiktsbilder, A290, A2425 og A2593			Jessica Leigh McGraw	11.07.2015
Cf34910_249.JPG	Nivå 3, oversiktsbilder, A290, A2425 og A2593			Jessica Leigh McGraw	11.07.2015
Cf34910_250.JPG	Mulig stolpehull under AU2492 i vestre del		N	Solveig Lyby	11.07.2015
Cf34910_251.JPG	Planbilde, A290, AU2713, lag i metallverksted	AU2713		Jessica Leigh McGraw	11.07.2015
Cf34910_252.JPG	Planbilde, A290, AU2713, lag i metallverksted	AU2713		Jessica Leigh McGraw	11.07.2015
Cf34910_253.JPG	Profilbilde, stolpehull	A2648	SØ	Jani Causevic	11.07.2015
Cf34910_254.JPG	Detaljfoto, mulig bryneemne (F2456) in situ			Jessica Leigh McGraw	11.07.2015
Cf34910_255.JPG	Detaljfoto, mulig bryneemne (F2456) in situ			Jessica Leigh McGraw	11.07.2015
Cf34910_256.JPG	Detaljfoto, mulig bryneemne (F2456) in situ			Jessica Leigh McGraw	11.07.2015
Cf34910_257.JPG	Profilbilde, AS2745			Jani Causevic	11.07.2015
Cf34910_258.JPG	Snitt gjennom AU2492, forsenkning i gulvlag	AU2492	S	Solveig Lyby	11.07.2015
Cf34910_259.JPG	Snitt gjennom AU2492, forsenkning i gulvlag	AU2492	S	Solveig Lyby	11.07.2015
Cf34910_260.JPG	Snitt gjennom AU2492, forsenkning i gulvlag	AU2492	S	Solveig Lyby	11.07.2015
Cf34910_261.JPG	Profilbilde, AS412	AS412		Jani Causevic	11.07.2015
Cf34910_262.JPG	Profilbilde, AS2081 (inntrukket takbærende ved AV1984) og staurhull AP2668		V	Solveig Lyby	11.07.2015
Cf34910_263.JPG	Profilbilde, AS2081 (inntrukket takbærende ved AV1984) og staurhull AP2668		N	Solveig Lyby	11.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_264.JPG	Profilbilde, AS403	A403	Ø	Jani Causevic	11.07.2015
Cf34910_265.JPG	Profilbilde, AS520	AS520	SØ	Jani Causevic	11.07.2015
Cf34910_266.JPG	Profilbilde, stolpehull A3000	A3000	S	Jani Causevic	11.07.2015
Cf34910_267.JPG	Parsell (?) i spylevannsgrøft		NV	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_268.JPG	Parsell (?) i spylevannsgrøft		NV	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_269.JPG	Parsell (?) i spylevannsgrøft		NV	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_270.JPG	Staurhull profil	3030	V	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_271.JPG	Planbilde, mulige stolper i A2492 (nordlige del i hus)		N	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_272.JPG	Profilbilde, avskrevet stolpe - rest av gulvlag (?)	AU2492	N	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_273.JPG	Profilbilde avskrevet stolpehull - rest av A1500	1500	N	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_274.JPG	Planbilde, etter fjerning av AL2759 i esse A2593, lyst leirelag (A3031) i underkant	AL3031	NNV	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_275.JPG	Arbeidsbilde, Jani graver stolpehull			Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_276.JPG	Planbilde, fjernet AL2759 i A2593, lyst leirelag (leirpakning A3031) i underkant	AL3031	SSØ	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_277.JPG	Planbilde, A2492	A2492	SSV	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_278.JPG	Planbilde mulig doBrynhildur Baldursdottirel stolpehull	3074	S	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_279.JPG	Planbilde mulig doBrynhildur Baldursdottirel stolpehull	3062	SØ	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_280.JPG	Planbilde stolpehull	3083	V	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_281.JPG	Profilbilde stolpehull	3062	S	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_282.JPG	Profil, to nedskjæringer av stolpehull	3074	S	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_283.JPG	Arbeidsbilde Jessica, Unn og Zanette		NV	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_284.JPG	Arbeidsbilde Jessica, Unn og Zanette		N	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_285.JPG	Arbeidsbilde Jessica, Unn og Zanette		N	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_286.JPG	Planbilde, fjernet lys leirelag (A3031) i A2593		NNV	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_287.JPG	Planbilde, fjernet lys leirelag (A3031) i A2593		N	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_288.JPG	Planbilde, fjernet lys leirelag (A3031) i A2593		ØSØ	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_289.JPG	Planbilde, fjernet lys leirelag (A3031) i A2593		NNØ	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_290.JPG	Profilbilde, stolpehull	3083	V	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_291.JPG	Arbeidsbilde, Lars Erik og Zanette		Ø	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_292.JPG	Arbeidsbilde, Lars Erik, Jessica, Zanette og Unn		Ø	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_293.JPG	Fragmenter av støpeformer ved essa (3097)		S	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_294.JPG	Planbilde, esse og utkast		N	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_295.JPG	Planbilde, bunn av esse (t.h.) og utkast (t.v)		NNØ	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_296.JPG	Planbilde, esse og utkast		NNØ	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_297.JPG	Synlige utrensingsjikt i profil av AL2713		N	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_298.JPG	Fotostang, esse og utkast (forgrunn) delvis utgravd		N	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_299.JPG	Fotostang, esse og utkast (forgrunn) delvis utgravd		NV	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_300.JPG	Fotostang, esse og utkast (forgrunn) delvis utgravd		N	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_301.JPG	Profilbilde, 3C3110	3C3110	N	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_302.JPG	Profilbilde, 3C3110	3C3110	N	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_303.JPG	Profilbilde, AS2260	3C3110	V	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_304.JPG	Mikromorfprøve PX3158 i A290	A290	N	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_305.JPG	Mikromorfprøve PX3164 i A290	A290	N	Jani Causevic	13.07.2015
Cf34910_306.JPG	Profilbilde av 3097	3097	Ø	Solveig Lyby	13.07.2015
Cf34910_307.JPG	Profilbilde av 3097	3097	Ø	Solveig Lyby	13.07.2015
Cf34910_308.JPG	Profilbilde av 3097	3097	Ø	Solveig Lyby	13.07.2015
Cf34910_309.JPG	Planbilde, to faser? To kullrand rundt A3097	3097	S	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_310.JPG	Planbilde, to faser? To kullrand rundt A3097	3097	Ovenfra	Jessica Leigh McGraw	13.07.2015
Cf34910_311.JPG	Nordlige sjakkant, NØ-del, opprenset profil av parsell/veifar, med stolpehull A3269 i plan		N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_312.JPG	Nordlige sjakkant, NØ-del, opprenset profil av parsell/veifar, med stolpehull A3269 i plan		N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015



Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_313.JPG	Nordlige sjaktkant, NØ-del, opprenset profil av parsell/veifar, med stolpehull A3269 i plan		N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_314.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_315.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_316.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_317.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_318.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_319.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_320.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_321.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_322.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_323.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_324.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_325.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_326.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_327.JPG	Sjaktkanten, NØ-del, opprenset profil			Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_328.JPG	Arbeidsbilde, Jessica graver bunn av metallverksted	A290	N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_329.JPG	Arbeidsbilde, Jessica graver bunn av metallverksted	A290	N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_330.JPG	Arbeidsbilde, Jessica graver bunn av metallverksted	A290	N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_331.JPG	Arbeidsbilde, Jessica graver bunn av metallverksted	A290	N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_332.JPG	Planbilde, nær bunn av A290, leirelag A3122 og sandlag A3200	A290	Ovenfra	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_333.JPG	Planbilde, nær bunn av A290, leirelag A3122 og sandlag A3201	A290	Ovenfra	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_334.JPG	Planbilde, nær bunn av A290, leirelag A3122 og sandlag A3202	A290	Ovenfra	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_335.JPG	Planbilde, nær bunn av A290, leirelag A3122 og sandlag A3203	A290	Ovenfra	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_336.JPG	Planbilde, nær bunn av A290, leirelag A3122 og sandlag A3204	A290	Ovenfra	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_337.JPG	Planbilde, nær bunn av A290, leirelag A3122 og sandlag A3205	A290	Ovenfra	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_338.JPG	Profilbilde, AS3269, stolpehull i underkant av parsell/veifar		N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_339.JPG	Profilbilde, AS3269, stolpehull i underkant av parsell/veifar		N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_340.JPG	Arbeidsbilde, PX3279 i profil med kant av essa A3097	A290	N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_341.JPG	Arbeidsbilde, PX3279 i profil med kant av essa A3097	A290	N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_342.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_343.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_344.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_345.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_346.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_347.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_348.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_349.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_350.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_351.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_352.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_353.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_354.JPG	Fotogrammetri, smie nivå 3	A290		Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_355.JPG	Detaljbilde, never i essa	A290	N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_356.JPG	Detaljbilde, del av barre av kobberlegering in situ	A290	NØ	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_357.JPG	Detaljbilde, del av barre av kobberlegering in situ, esse skåret av moderne trappefundament	A290	NØ	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_358.JPG	Arbeidsbilde, mikromorfologi prøve PX3280 i profil, prøvetakning		N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_359.JPG	Arbeidsbilde, mikromorfologi prøve PX3281 i profil, prøvetakning		N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_360.JPG	Arbeidsbilde, mikromorfologi prøve PX3281 i profil, prøvetakning		N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_361.JPG	Arbeidsbilde, Jessica og Zanette undersøker stående plank i brønn under smia		ØNØ	Jani Causevic	14.07.2015
Cf34910_362.JPG	Arbeidsbilde, Jessica og Zanette undersøker stående plank i brønn under smia		ØNØ	Jani Causevic	14.07.2015
Cf34910_363.JPG	Bunn av snitt, smie/brønn, sandlag A3200		N	Jani Causevic	14.07.2015
Cf34910_364.JPG	Bunn av snitt, smie/brønn, sandlag A3200		Ø	Jani Causevic	14.07.2015
Cf34910_365.JPG	Bunn av snitt, smie/brønn, sandlag A3200		N	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_366.JPG	Bunn av snitt, smie/brønn, sandlag A3200		Ø	Zanette T. Glørstad	14.07.2015
Cf34910_367.JPG	Planbilde, stolpehull AS3302		N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_368.JPG	Oversiktsbilde, felt avsluttet		V	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_369.JPG	Oversiktsbilde, fra felt mot Kaupangkilen		ØNØ	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_370.JPG	Oversiktsbilde, felt avsluttet		V	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_371.JPG	Oversiktsbilde, felt avsluttet		Ø	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015

Filnavn	Motiv	Strukturnr	Retning	Fotograf	Opptaksdato
Cf34910_372.JPG	Oversiktsbilde, felt avsluttet			Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_373.JPG	Oversiktsbilde, felt avsluttet		Ø	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_374.JPG	Profilbilde, NØ-del av sjaktkant med bedre lysforhold		N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_375.JPG	Profilbilde, NØ-del av sjaktkant med bedre lysforhold		N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_376.JPG	Profilbilde, NØ-del av sjaktkant med bedre lysforhold		N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015
Cf34910_377.JPG	Profilbilde, NØ-del av sjaktkant med bedre lysforhold		N	Jessica Leigh McGraw	14.07.2015

## 11.7 ARKIVERT ORIGINALDOKUMENTASJON

- Originaltegninger