



KULTURHISTORISK
MUSEUM
UNIVERSITETET I OSLO
ARKEOLOGISK SEKSJON

Postboks 6762,
St. Olavs Plass
0130 Oslo

RAPPORT

ARKEOLOGISK UTGRAVNING

Gravminne
Angard, 36/1
Sauherad, Telemark

UTGRAVNINGSLIEDER: Julian R. P. Martinsen

PROSJEKTLEDER: Grethe B. Bukkemoen



Oslo 2017



KULTURHISTORISK
MUSEUM
UNIVERSITETET
I OSLO

Gårds-/ bruksnavn Angard	G.nr./ b.nr. 36/1
Kommune Sauherad	Fylke Telemark
Saksnavn Angard	Kulturminnetype Grav
Saksnummer (KHM) 2015/9506	Prosjektkode 220276
Grunneier, adresse Sauheradveien1928,3683Notodden	Tiltakshaver Nils Angard/Riksantikvaren
Tidsrom for utgravning 12.-15.07.2016	UTM-koordinater/ Kartdatum 6596119, 518381 WGS_1984 32N
A-nr. 16/632	C.nr. 60285 og 60891
ID nr. (Askeladden) 176646	Negativnr. (KHM) Cf35046
Rapport ved: Julian Martinsen	Dato: 30.11.2017
Saksbehandler: Grethe B. Bukkemoen/Axel Mjærum	Prosjektleder: Grethe B. Bukkemoen/Axel Mjærum

SAMMENDRAG

I tidsrommet 12–15 juli 2016 foretok Kulturhistorisk museum (KHM) en arkeologisk utgravning på gården Angard i Sauherad kommune, Telemark. Undersøkelsen ble gjennomført i forbindelse med planlagte grøftarbeider, og de ble foretatt på stedet hvor det i 2014 fremkom et sverd og en øks fra vikingtiden ved metallsøking. Ved utgravningen ble det påvist en grav på 2x1 meter. Nedgravningen var utydelig, men kunne også spores i den mikromorfologiske analysen. Det er uvisst om graven har vært markert på overflaten tidligere ettersom det ikke ble påvist noe ytre markering, men gjenstandene lå veldig eksponert nær overflaten. Det ble innsamlet 9 identifiserbare gjenstander og 3 ukjente fragmenter, alle av jern. Typologisk er graven datert til 900-tallet på bakgrunn av sverdet. Gravgodset inneholdt våpen, kjøkkenutstyr og tekstilredskaper. En metallurgisk analyse viser at jernet i gravgodset har sitt opphav i ulike deler av Skandinavia.



INNHOOLD:

1	BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN	4
2	DELTAGERE, TIDSRUM	4
3	BESØK OG FORMIDLING	4
4	LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER.....	4
5	PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET	7
6	UTGRAVNINGSRISULTATER	11
7	NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER.....	15
8	VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON.....	19
9	SAMMENDRAG	19
10	LITTERATUR.....	20
11	VEDLEGG.....	20



RAPPORT FRA ARKEOLOGISK UTGRAVNING

ANGARD, 36/1, SAUHERAD, TELEMARK

1 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN

Ved metallsøk i 2014 fremkom det et sverd og en øks på Angard. De ble funnet på en brink i landskapet hvor det begynner å falle bratt ned mot Heddalsvatnet. Dette har vært dyrket mark før det ble lagt om til fruktproduksjon. Tidligere har grunneier funnet en rangle og en celt på området. Funnet befant seg like ovenfor en eksisterende morellhage og like nedenfor der grunneier holdt på å utvide en annen en.

I forbindelse med morellhagene ønsket grunneier å oppruste eksisterende dreneringsgrøfter som gikk kun 2 meter fra funnstedet. Med stor sannsynlig lå det rester av en grav i traseen for denne grøfta basert på disse tidligere funne. Det ble ansett som nødvendig å foreta en arkeologisk undersøkelse funnstedet, Askeladden ID 176646. Tiltaket ble regnet som mindre privat og ble finansiert av Riksantikvaren.

2 DELTAGERE, TIDSROM

Navn	Stilling	Periode	Dagsverk
Julian Martinsen	Feltleder	12-15.07.2016	5
Judyta Zawalska	Assistent	12-15.07.2016	5
Sum			10
Steinar Kristensen	Metallsøk	08.07.2016	1
Øyvind Barbøl	Gravemaskinfører	12.07.2016	1

Tabell 1: Deltagere og tidsrom.

3 BESØK OG FORMIDLING

Utgravingen var godt besøkt av naboene. Tilfeldigvis var 10 slektninger av Nils Angard fra USA innom mens utgravingen pågikk. De var i Norge for å se på stedene deres utvandrede slekt stammet fra. Dermed fikk de en unik opplevelse med å se utgravingen av en over 1000 år gammel grav. De tok det som en selvfølge at dette var en av deres forfedre. Det ble ikke foretatt noe organisert formidling i felt. Utgravingen har blitt omtalt av avisen Varden og det ble skrevet et blogginnlegg på NORARK.

4 LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER

Tiltaksområdet ligger ca. 7 km sør for Notodden i skrånende terreng i en vestvendt dalside med vid utsikt over Heddalsvatnet. Heddalsvatnet er en del av Telemarksvassdraget med vannforbindelse til Notodden, Dalen og Skien. Gravminnene i området ligger tydelig orientert langs vannveiene.

Jens Storm Munch (1965) fremhever hvordan vannveiene knyttet bygdene sammen til en naturlig geografisk og kulturell enhet. Mens det i Bø, nordvest for Norsjø, er kjent et stort



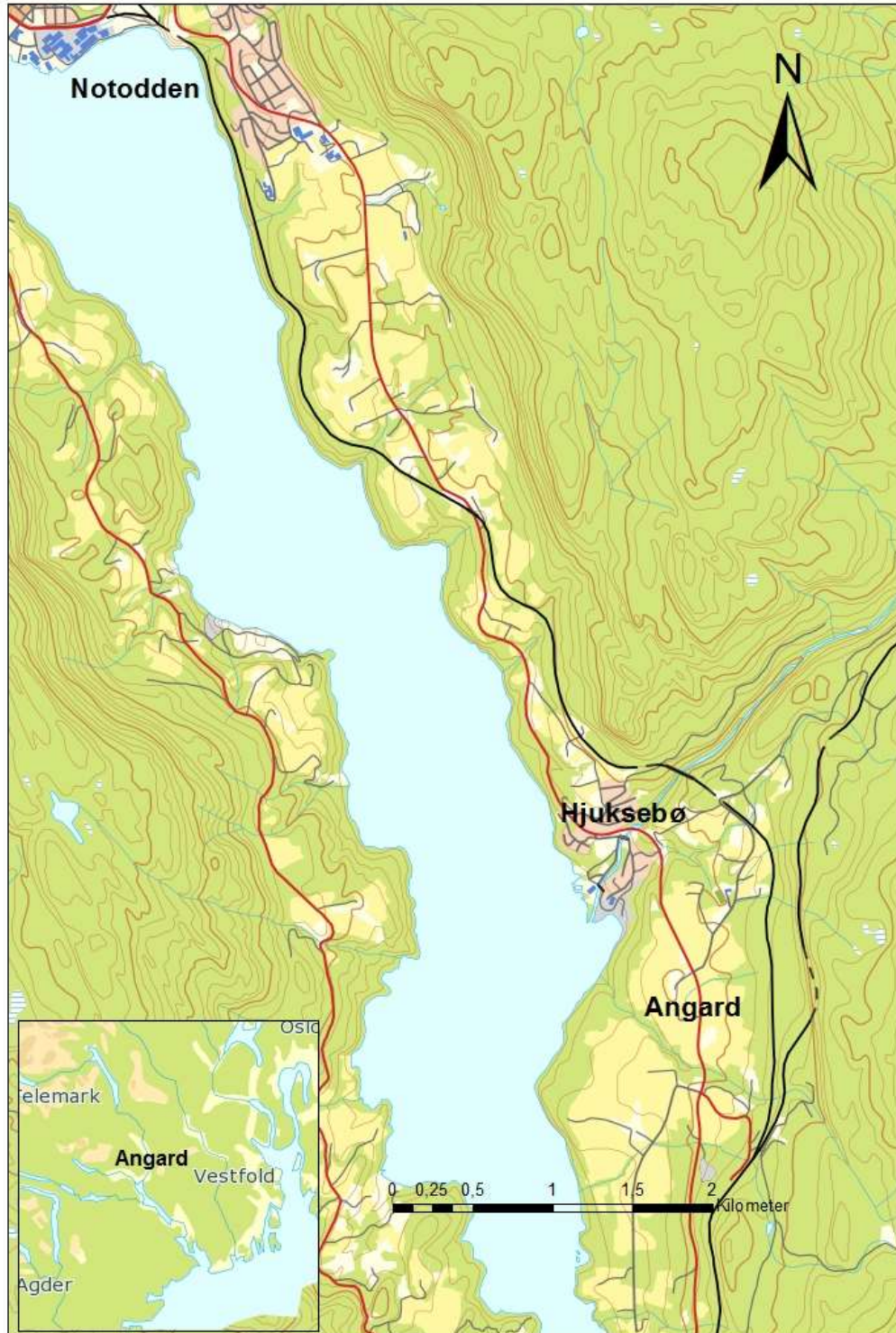
antall gravhauger og en rekke funn, er materialet mer sparsomt i Heddal, nordøst for Norsjø. I de nærmeste kilometerne rundt Angard er det kun registrert tre andre gravhauger/røyser. To av disse ligger ved Heddalsvatnet mens den siste ligger trukket inn mot åsen på Kallejord. Materialet fra vikingtid i nordre del av Telemark er behandlet samlet (Kaland 1972), mens materialet fra søndre del kun fremkommer i mindre, lokale fremstillinger, men uten at det foreligger en samlet oversikt.

På gården Angard er det tidligere registrert en gravhaug, «Lislejordshaugen» (ID 22879), som er 15 m i diameter og med en høyde på 2 m. Haugen ligger ca. 250 m vestsørvest for ID 176646 som ble undersøkt. I 1979 fant grunneier en celt (C35302a) og en rangle (C35302b) med datering til vikingtid på gården. Etter kontakt med grunneier i forbindelse med gjeldende dispensasjonssøknad fremkom det at funnene er gjort ikke mer enn 15 m fra funnet av sverd og øks som var utløsende for denne saken. I følge familietradisjonen er det tidligere gjort funn av stigbøyle og bissel i «Lislejordshaugen».

Foruten de nylige undersøkelsene i forbindelse med Rv. 36 i Nome og Sauherad bl.a. på Gvarv (Mansrud 2017) samt et fåtall mindre etterundersøkelser av gravhauger på 1970 og -80-tallet er det ikke gjennomført arkeologiske undersøkelser i kommunen.



Figur 1. C35032 funnet nær utgravingsområdet i 1979. Foto: Marianne Volden, Oldsakssamlingen.



Figur 2. Oversiktskart som viser beliggenheten til gården Angard. Kart: Julian R. P. Martinsen, KHM. Kartgrunnlag: Statens kartverk. Tillatelsesnummer NE12000-150408SAS.

5 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET

5.1 PROBLEMSTILLINGER – PRIORITERINGER

Før oppstart hadde man lite å planlegge utgravingen rundt utenom funn av sverd og øks, samt informasjon om at det var videre utslag i grunnen. Hvilke problemstillinger som var relevante før utgravingene ville avhenge av sterkt av gravens bevaringsgrad. Det var usikkert om det var bevart elementer fra selve graven eller om det kun lå spredte gjenstander igjen. Relevante problemstillinger ville kunne være følgende:

- Definisjon av indre og ytre konstruksjonselementer
- Hvilke gjenstandstyper ligger i graven og hvor i gravgjemmet ligger de plassert?
- Finnes gjenstander av organisk materiale eller planterester?
- Finnes spor av aktiviteter/ritualer i forbindelse med gravleggingen eller i forkant/etterkant?
- Kan det defineres elementer som har hatt betydning for valget av gravplass?
- Hvordan forholder gravminnet seg til nærliggende bosetning, gårdsgrenser, terrengmessige trekk m.v.?

Utgravingen viste at det var lite bevart av en eventuell gravhaug eller annet synlig gravminne. Graven fremsto ved utgravingen som en så vidt synlig nedgraving, men med en tydelig ansamling av gjenstander. Det ble raskt klart at det var dårlige bevaringsforhold i graven. Ut i fra innledningen på utgravingen ble det videre fokusert på disse problemstillingene

- Definisjon av indre og ytre konstruksjonselementer
- Hvilke gjenstandstyper ligger i graven og hvor i gravgjemmet ligger de plassert?
- Hvordan forholder gravminnet seg til nærliggende bosetning, gårdsgrenser, terrengmessige trekk m.v.?

5.2 UTGRAVNINGSMETODE OG DOKUMENTASJON

Før oppstart ble det utført et nytt metallsøk over hele området av arkeolog Steinar Kristensen ved Kulturhistorisk. Dette søket hadde som formål å sikre eventuelle gjenstander som lå i ployelaget. Det ble utført en flateavdekking med gravemaskin. Maskinen hadde flat skjær og rotortilt. To arkeologer fulgte etter grabben og krafset etter løs jord. Det ble foretatt et sveip med metallsøker for hvert drag med maskin. Over det kjente funnstedet ble det kun utført graving for hånd etter at maskinen tok bort de fem første centimeterne med gress.

Det ble brukt en Trimble R6 GPS med CPOS-nøyaktighet 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 GPS til Intrasis-programvaren skjer ved at målepunktene lagres som Trimble RAW-filer på måleboka, en Trimble TSC3. Her blir de konvertert til Intrasis-format før eksport inn i respektive Intrasis prosjekt-base på bærbar PC. Eksport skjer via kabel fra målebok til PC. Videre bearbeiding og analyse av data gjennomføres i Intrasis og ESRI's ArcMap 10. Alle kartdata er satt i koordinatsystem 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.

Graven ble avdekket i plan og tegnet i målestokk 1:20. Tegningen ble vektlagt fremfor andre metoder, ettersom fyllskiftene og gjenstandene ikke kom godt frem på bilder og høyspentmasten tett på gjorde at man ønsket i å minimere bruken av CPOS på grunn av faren for overslag. Alle funn ble allikevel målt inn med eget punkt før de ble tatt opp.

5.3 UTGRAVNINGENS FORLØP

Ved metalløk av Steinar Kristensen i forkant ble det inn ytterligere 7 gjenstander ved dette søket. F205 var en celt som ble funnet 4 meter nordøst for funnsted for sverdet. Resten er ikke tatt ble videre i undersøkelsen. Det var mye støy fra høyspentledningen som gikk over feltet ved søk. Utstyret måtte settes på lav sensitivitet og dermed kan man ha oversett noen mindre gjenstander. Området var relativt rent og fritt for moderne søppel. Kristensen målte inn alle funn, grøften og det avsøkte området. Til sammen 850 m². Selve funnstedet for sverdet lå utenfor lokalitetsavgrensning som lå inne i kulturminnedatabasen askeladden. Heldigvis var hullet etter funnet av sverdet fortsatt synlig på overflaten og kunne lett påvises av grunneier Nils Angard.

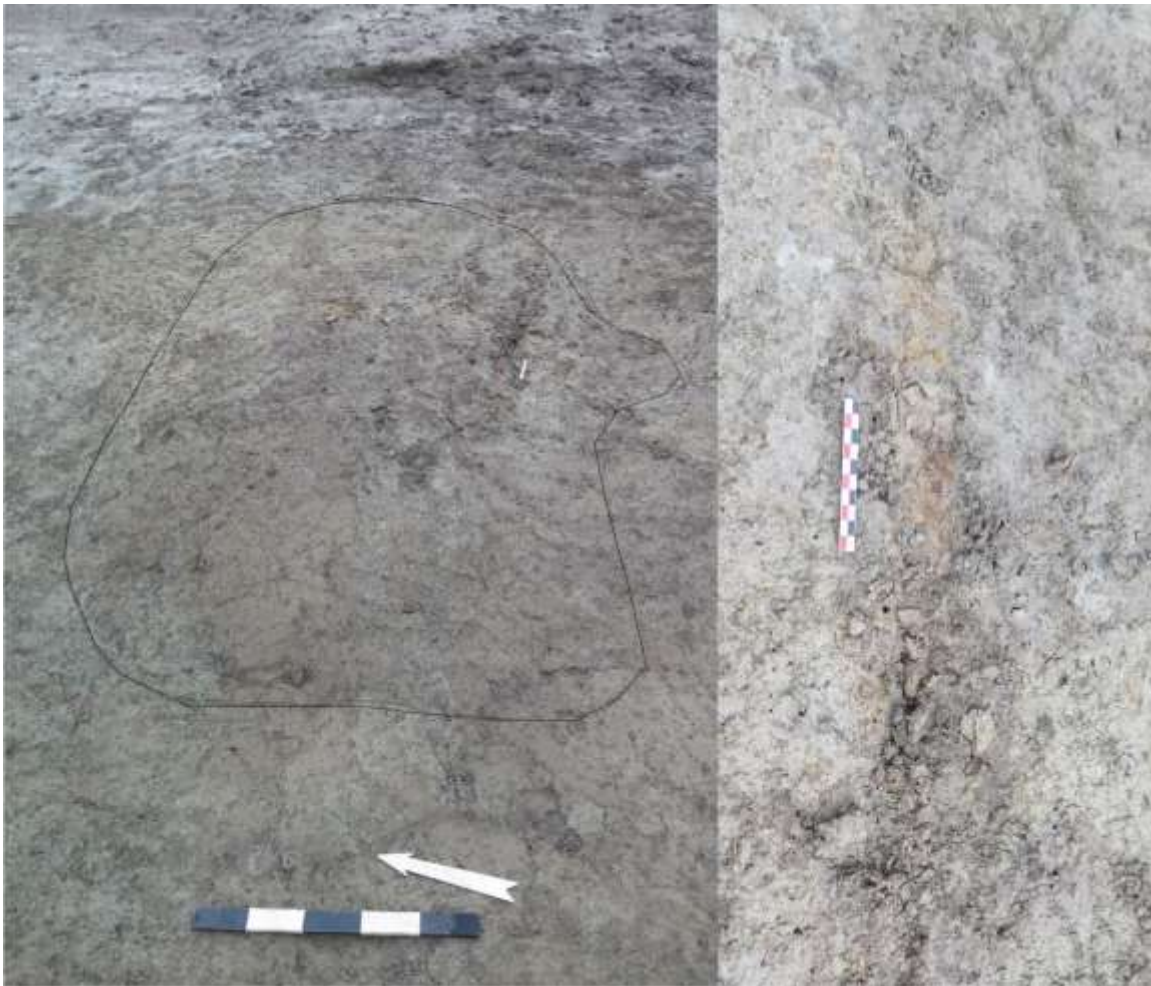


Figur 3. Oversikt over feltet med utsikt over Heddalsvatnet mot Notodden.

Gravingen foregikk under et dobbelt høyspenn, tett på en mast. Det ble foretatt kabelpåvisning og befaringsperson ved oppstart av gravingen. Visse begrensninger ble lagt, men disse fikk lite innvirkning på arbeidets gang og ingen innvirkning på utgravningsresultatene. Flateavdekkingen startet i nordøst og jobbet seg mot sørvest. Det ble satt opp til å avdekke litt i overkant av 100 m² med utgangspunkt i fem meter i alle retninger fra det kjente funnstedet. Det var ikke anledning til å gå særlig

lenger i noen retning på grunn av frukthager, høyspentmast og gjerder. Det ble avdekket totalt 120 m².

Undergrunn bestod av leire. Grunnen var derfor hard når det var tørt og sleipt når det var vått. Det var skiftende vær under utgravingen, spesielt mange tordenbyger med tunge regnskyll. Tidvis var det så kraftig regnskyll. Dette gjorde det skrående utgravningsfeltet så glatt at det var vanskelig å stå oppreist. Det var krevende å se noen skiller mellom undergrunn og graven. Ettersom det ble rensset opp i området hvor det opprinnelige funnet ble gjort fant vi rustavtrykk fra sverdet. Dermed kunne vi med sikkerhet påvise hvor det hadde ligget.



Figur 4. På venstre bilde sees omrisset av graven. Midt på høyre halvdel syns den lille målestokken som vises på høyre bilde. Her skimtes rustavtrykket til sverdet.

Det ble satt opp et grid for prøveuttak for jordkjemi. Disse ble satt opp med to kryssende målebånd med kontrollerte rette vinkler. Det ble tatt en prøve for hver 25. centimeter. Gridet ble deretter innmålt med CPOS. Hver prøve fylte en funnpose på 8x12 cm. Disse prøvene ble tatt for å se om det var mulig å påvise et nedbrutt lik.

I tillegg ble det lagt en horisontal mikromorfologisk prøve fra utsiden av nedgravningen og over kanten. På grunn av strukturens utydelighet var det ønskelig å verifisere denne.



Figur 5. Utgravningsområde og tunområdet på Angard og Hjukse.

5.4 KILDEKRITISKE PROBLEMER

Området som ble undersøkt og tilstøtende områder med frukttrær har tidligere vært pløyd dyrka mark. Dette betyr at eventuelt synlige kulturminner på overflaten er fjernet og

opprinnelig øvre jordlag fjernet/omrotet. Moderne aktivitet kan ha påvirket jordkarteringen. Metallsøket kan i teorien ha fjernet viktig informasjon da sverdet ble funnet i første omgang, men vi anser det som lite sannsynlig. Finneren hadde ikke gravd dypt før han traff på sverdet, stanset opp og lot fylkesarkeologen foreta selve opptaket av sverdet.

6 UTGRAVNINGSRISULTATER

Det ble kun påvist én struktur ved utgravningen, grav A1010.

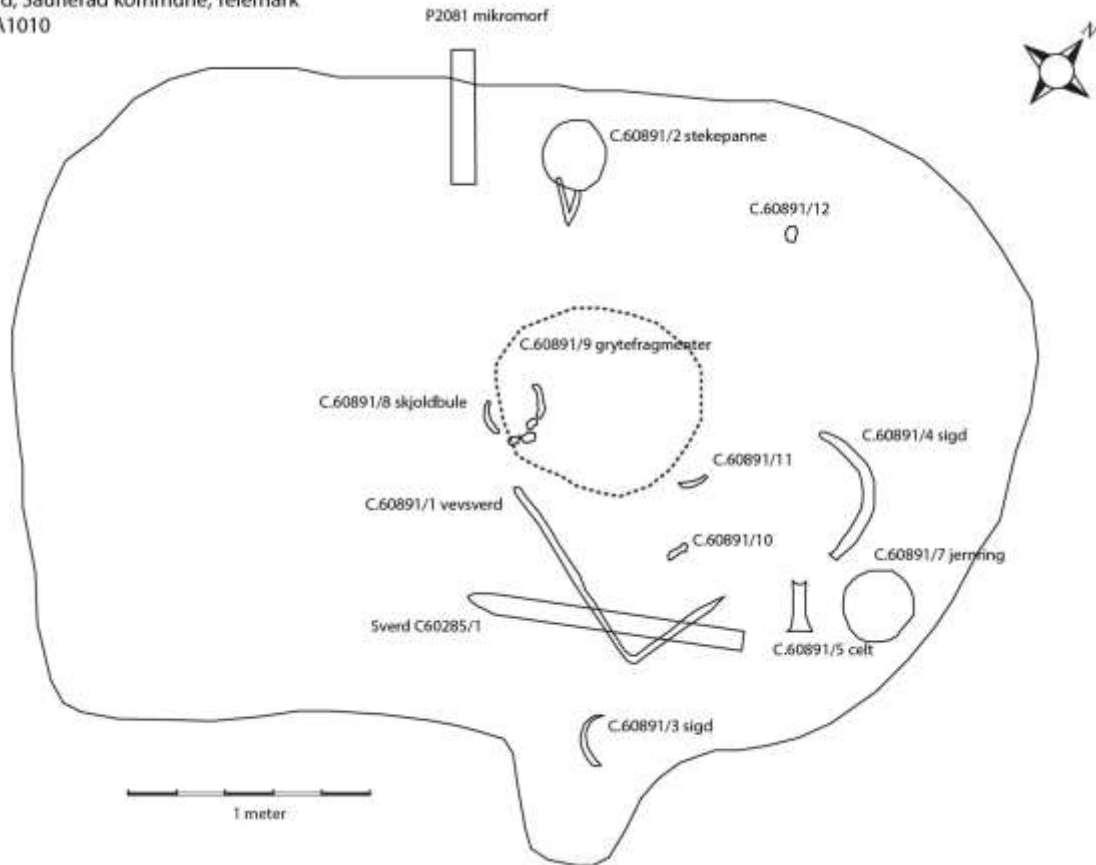
6.1 GRAV A1010

I svakt hellende terreng med god utsikt utover Heddalsvatnet ble det påvist en grav på funnstedet for sverd og øks i 2014. Avgrensingen var sammenhengende og klar i felt, men trer ikke frem på bilder ettersom gravfyllet var tilnærmet samme farge leire som undergrunn. Den tegnet seg som svakt, mørkere form. Uten gravgodset ville det vært særdeles vanskelig å fange opp strukturen. Derimot var konsistensen veldig forskjellig. Fyllet i graven var mye løsere og lot rense uten at det ble dratt opp kladder med leire som på undergrunn ellers. Graven lå kun 10–15 cm dypt og har antakelig blitt påvirket av landbruksaktivitet i form av pløying. I den øvre delen av graven observerte bevart avtrykk av sverdet ettersom vi rensset oss nedover. Dimensjonen på nedgravningen var 198 cm lang, 117 cm på det bredeste og orientert nordøst-sørvest. Lengderetningen lå langsmed hellingen i terrenget.

Gravgodset var konsentrert i den øvre delen av graven, dvs. nordøst. Formen var avrundet, men med en liten utbuling mot sørøst rundt sigd C.60891/3. I området rundt C.60891/12 ble det funnet en del trekull i en tilnærmet sirkelform. Ingen av gjenstandene i graven var brent og det ble ikke observert noen brente bein. Det foreligger derfor ingen god forklaring på denne kullsirkelen. Trekullet ble innsamlet som P2082, men ikke videre undersøkt ettersom det typologiske dateringsgrunnlaget var tilstrekkelig.

De eneste gjenstandene som med sikkerhet lå oppå hverandre var sverdet som har ligget over vevsverdet. Skjoldbullen og grytefragmentene lå tett på hverandre i flere deler, men ingen sikker over/under relasjon kunne utledes.

Angard, Sauherad kommune, Telemark
Grav A1010



Figur 6. Gravgodsets plassering.

Gjenstandene lå alle sammen ned mot undergrunnen. Det var ikke noe særlig nedgraving igjen under disse. De har mest sannsynlig ligget mot bunnen av graven.



Figur 7. Utsnitt fra graven hvor vevsverdet trer godt frem.

6.2 FUNNMATERIALE

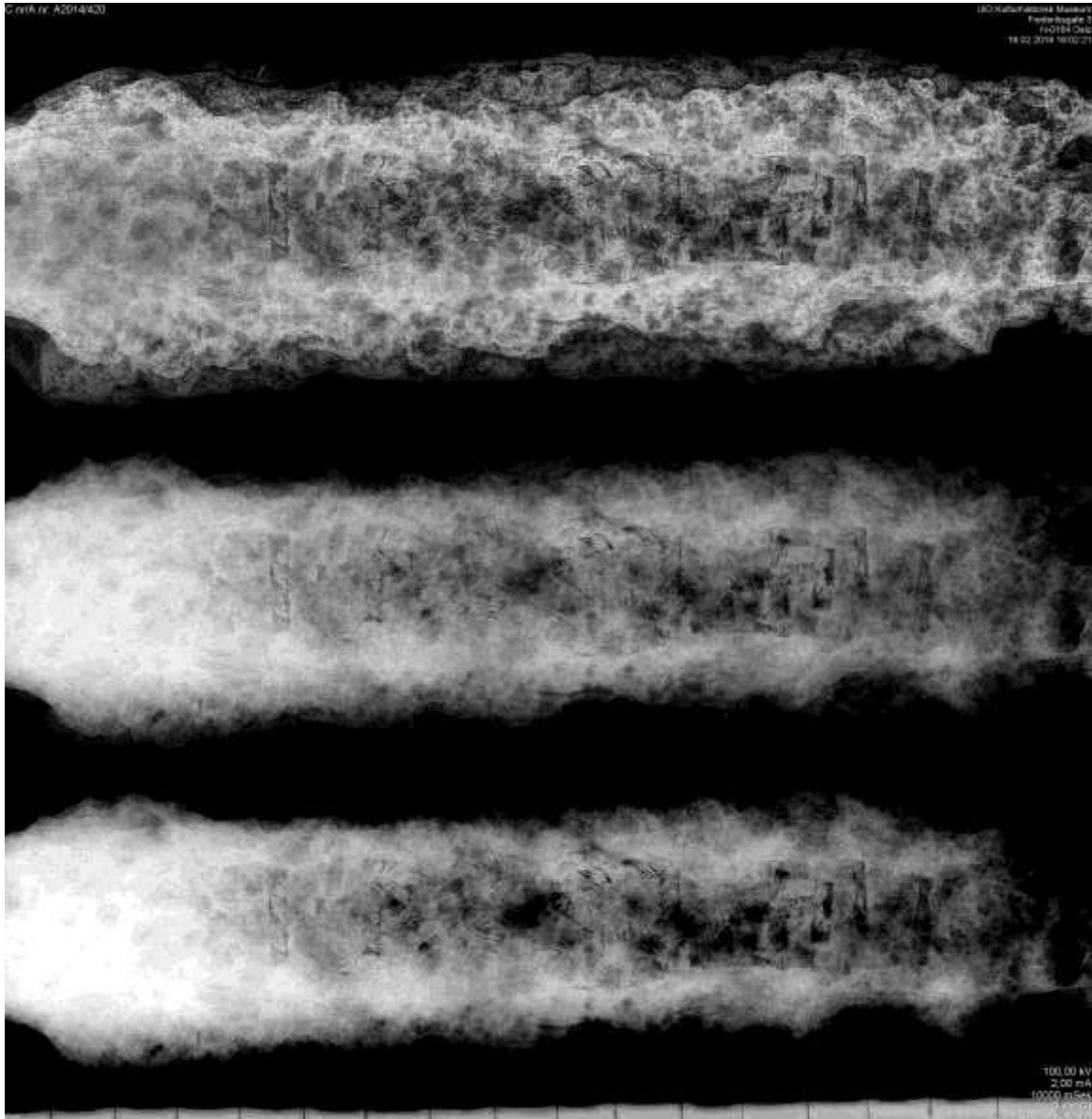
Opprinnelig var det funnet et sverd og en øks. Ved metallsøk ble det funnet ytterlige en øks som lå i matjorda litt bortenfor graven, C.60891/7. Typologisk kan den stamme fra samme tid. Den har med stor sannsynlighet vært en del av gravgodset. I tillegg ble det funnet åtte sikkert indentifiserte gjenstander i graven og 3 jernfragmenter.

Gjenstand	Museumsnummer	Funnummer i felt
Sverd	C.60285/1	
Øks	C.60285/2	
Vevsverd	C.60891/1	219 og 210
Stekepanne	C.60891/2	225
Sigd	C.60891/3	216
Sigd	C.60891/4	222
Ring	C.60891/5	2017
Celt	C.60891/6	218
Celt	C.60891/7	205
Skjoldbule	C.60891/8	223
Gryte	C.60891/9	224
Fragment av jern	C.60891/10	220
Fragment av jern	C.60891/11	221
Fragment av jern	C.60891/12	226

Tabell 1: Korrelasjonstabell mellom katalognr (C.nr.) og funnummer i felt.

Alle gjenstandene er dårlig bevart, og kun celtene er hele. Rustprosessene er fremskredet og i for eksempel skjoldbullen er det omtrent ikke jern igjen. F210 er falen til Vevsverd F219 og katalogisert sammen som C.60891/1.

Røntgenbilder som er gjengitt i vedlegg 12.1 og gir tydeligere bilder av de fleste gjenstandene og et inntrykk av den store nedbrytningsgraden. I røntgenfoto er de merket med funnummerne fra felt som kan korreleres med tabellen over.



Figur 8. Detalj av røntgen fra sverdet med innskrift. Foto: Vegard Vike, KHM

6.3 TILVEKST

C60891/1-12

Gravfunn fra **vikingtid** fra ANGARD, av ANGARD (36), SAUHERAD K., TELEMARK.

- 1) **Vevsverd** av jern i 5 sammenhørende deler. Innsamlet som F210 og 219. Gjenstanden er av type R440. *Mål; l. 62 cm, b. 1,8 cm.*
- 2) **Stekepanne** av jern. Håndtak brettet inn over platen. Håndtaket er ca. 28 cm langt ut fra kanten av stekeplaten. Platen har en diameter på 17 cm. Meget korrodert. *Mål: l. 45 cm.*
- 3) **Sigd** av jern i tre sammenhørende deler. Meget korrodert. Kort tange på ca. 1,5 cm bevart. Jern fra gjenstanden er analysert. *Mål; l. 20 cm, b. 2 cm.*
- 4) **Sigd** av jern i fire sammenhørende deler. Meget korrodert. Jern fra gjenstanden er analysert. *Mål; l. 30 cm, b. 2 cm.*
- 5) **Celt** av jern. Lukket fal. *Mål; l.14 cm, b. 5,5 cm.*
- 6) **Celt** av jern. Innsnevret nakke mot fal. . *Mål; l.20 cm, b.6 cm.*
- 7) Kraftig **ring** av jern. Jernet har et firkantet tverrmål, 1 cm. *Mål; diam 15,5 cm.*
- 8) **Skjoldbule** av jern i svært fragmentarisk tilstand. Intet metallisk jern igjen. Ved utgraving så det ut som den hadde en diameter på 13 cm.
- 9) **Gryte** av jern i fragmentarisk tilstand. Mulig at det ene fragmentet er en grytefot. På røntgenfoto synes flere sømhull. Jern fra gjenstanden er analysert.
- 10) **Fragment** av jern fra ukjent gjenstand. *Mål; stl.12 cm.*
- 11) **Jernfragment** med tange og avsats. Mulig kniv eller pilspiss. *Mål; l. 10 cm, b. 1 cm.*
- 12) Tre **fragment** av jern fra ukjent gjenstand. *Mål; stm.5 cm.*

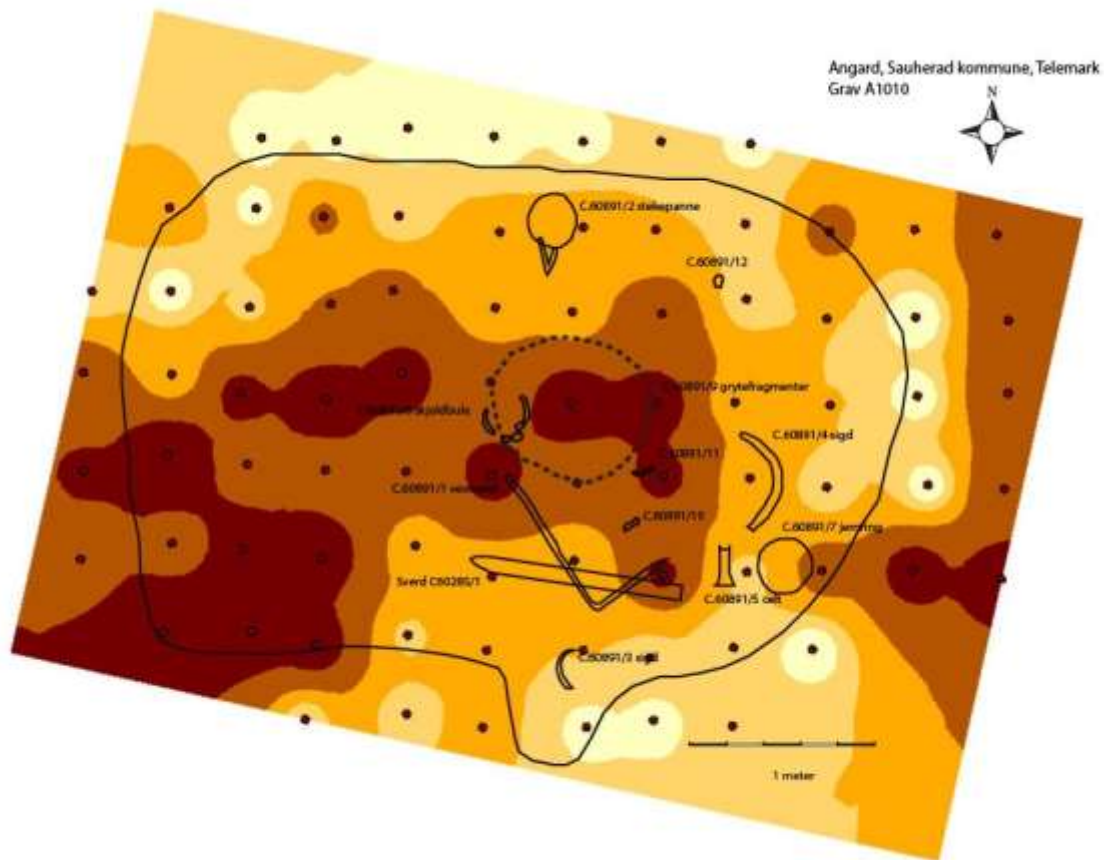
7 NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER

Det ble valgt å ikke sende inn noe dateringsprøve av trekullet funnet i graven. Konteksten til kullet fremsto som delvis usikker og den typologiske dateringen på gjenstandsmateriale er god. Det ble prioritert analyser som kunne fremskaffe ny kunnskap om gravminnets oppbygning og gravgodsets opphav.

7.1 JORDKJEMI

Det ble laget et grid med jordkjemi med 25x25 cm avstand mellom hver prøve. Disse ble sendt til analyse ved Umeå (Linderholm og Eriksson 2017, se vedlegg 11.3). Fosfat (CitP) og magnetisk susceptibilitet (MS) oppviste ikke noe mønster. Fosfatnivåene var gjennomgående høye og tyder på kulturpåvirkning, men ikke så høye at de indikerte et nedbrutt skjelett. MS nivåene var veldig varierte og de enkelte ekstremverdiene kan være på grunn av korrosjon i bakken pga. gjenstandene. Glødetap-parameteren (LOI, organisk innhold tapt ved forbrenning i %) er det eneste som oppviser et mønster. Her går det en linje langs senter av graven. Den er tilsynelatende kroppsformet, men som enkeltparameter så henviser resultatet mest til at det er godt bevart jordsmonn her.





Figur 9. Kartering av glødetap med gjenstandsmateriale som romlig referanse. Bakgrunnskart fra Linderholm og Eriksson 2017 bearbeidet av Julian Martinsen.

Konklusjonen ut fra de jordkjemiske analysene er at de undersøkte jordlagene ikke inneholder rester av et nedbrutt skjelett. Isolert sett indikerer disse analysene at dette ikke var en skjelettbegravelse (Linderholm og Eriksson 2017). Det gjelder selvsagt for det prøvetatte laget. Et lik kunne ligget et annet sted i et gravminne. Men, allikevel er det verdt å ta med dette elementet ettersom gravgodset som regel assosieres med den dødes plassering i graven.

7.2 MIKROMORFOLOGIANALYSE

Det ble lagt en horisontal mikromorfologisk søyle fra utsiden av nedgravingen og over kanten. Formålet var å prøve å fange opp om graven var en kistegrav som eventuelt hadde blitt nedbrutt og forsvunnet med årene. Dette er tidligere gjort på Bjørnstad i Østfold (Rødsrud 2007). Det ble ikke funnet spor etter mineraliserte kisterester eller spor etter lik-skygge i mikromorfen. Derimot kunne det skilles mellom undergrunn og gravfyllet og bekreftet vår tolkning i felt gravens avgrensing. Sporene tydet også på at graven ble hurtig gjenfylt og at dette hadde foregått i vått vær (Macphail 2016). Med andre ord: Det regnet antakelig den dagen personen ble begravet.



Figur 10. Mikromorfologiprøven sett sammen med gravgodset.

7.3 METALLURGI

Da det ble søkt om inngrep i gjenstandene var formålet til analysen å styrke forståelsen av jernøkonomien i et jordbrukssamfunn og opparbeide et innblikk i flyten av jern langs vannveiene i Telemark. Det er undersøkt mange jernutvinningsområder i fjellene i Telemark og vi ville se om vi kunne knytte oss til disse. Problemstillinger som vi ønsket å forfølge var blant annet om våpen og jordbruksredskaper kommer fra samme sted, de kvalitative forskjellene mellom gjenstander og jernproduksjon vi kjenner til, var forbruket av jern regionalt eller har graven på Angard innslag av jern fra andre regioner?

Fire gjenstander ble undersøkt: Sverd C.60285/1, sigd C.60891/3, sigd C.60891/4 og gryte C.60891/9. Sigdene og grytene ble analysert før katalogisering og dermed omtalt ved funnummer i felt i analyserapporten fra Arne Jouttijärvi (2017, se vedlegg 11.3). Skjoldbullen C.60891/8 ble forsøkt analysert men hadde ikke tilstrekkelig med bevart jern. Resultatene fra den metallurgiske analysen var delvis overraskende, ettersom kvalitetsfordelingen i jernet og dets opphav ikke var som forventet. Bilder av prøveuttakene ved Vegard Vike kan sees i vedlegg 12.2 Analyseresultater.

De undersøkte parameterne tar for seg hovedelementene som forekommer i slaggintrusjonene i gjenstandene. **Jernoksid** (FeO) regnes ikke med, da det varierer sterkt på grunn av hvor kraftig reduserende atmosfære den har vært utsatt for. **Manganoksid** (MnO) og **SiO₂** nevnes lite selv om de er med på figurer sammen med FeO for å vise om det er svies, smiing eller rensing. Prøvene har ett høyt innhold av **kaliumpoksid** og

aluminiumoksid. Dette tyder på at de kommer fra utenfor det nordeuropeiske lavland. Innholdet med **titanoksid** er relativt lavt, noe som er i overenskommelse med Norge og Sverige. **Magnesiumoksid** (MgO) og **kalsiumoksid** (CaO) snevrer det ytterligere inn. Kalsiumoksidnivået er meget høyt. Det passer dårlig med produksjonsslagg i Norge, men er vanlig for det nåværende Sverige.

Museumsnummer	Gjenstand	Proveniens
C.60285/1	Sverd	Sør-Sverige/Oslofjorden?
C.60891/3	Sigd	Sør-Sverige
C.60891/4	Sigd	Hedmark/Oppland
C.60891/9	Gryte	Sør-Sverige

Tabell 2: Proveniensbestemmelser av analyserte jerngjenstander.

Som nevnt er det innholdet av kalsiumoksid som plasserer jernet inn i en svensk proveniens. Mens det er et lavere innhold i sigd C.60891/4, CaO 3,5 på det høyeste. De tre andre har alle verdier over 10. Slagget i sverdet har litt mer avvikende innhold. Det snevres til Norge og Sverige. Den stemmer ikke helt med Norge, selv om det matcher på magnesiumoksid, men er bare mindre avvikende fra Sverige på kalsiumoksid. Derfor konkluderes det med at det er fra Sverige eller muligens Oslofjorden ettersom der er avviket minst (Arne Jouttijärvi 2017:21).

Referansemateriale som omtales eksplisitt i rapporten ligger alle i Hedmark og Oppland. Arne Jouttijärvi har tidligere analysert materiale fra Hallingdal i Buskerud og i Valdres, så deres proveniesmarkører ligger i bakgrunnssystemet uten at de nevnes eksplisitt. Det mangler delvis referansemateriale fra Bohuslän og Oslofjorden noe man må ta høyde for i analysene av sverdets proveniens. Fra Telemark finnes det referansemateriale som er en del eldre utført av enten Anna Rosenqvist eller Arne Espelund. Fra de 21 lokalitetene som er undersøkt ligger CaO nivået på mellom 0,5–1,7. De viser altså det samme bildet som ellers, med et mye lavere nivå enn slaggintrusjonene på gjenstandene på Angard.

Håndverksmessig så er sigd C.60891/4 av lav kvalitet. De tre andre gjenstandene er av veldig høyt kvalitet. Håndverket i gryten omtales som godt gjennomført håndverksarbeid for å skape sterkt, tynt jernblikk.

Sverdet består av stål. Det er noe spor etter sveising fra midten og ut mot eggen. Det sees ikke om dette går helt ut på eggen eller om det er en plate med stål som er bøyd og sveiset sammen.

Museumsnummer	Gjenstand	Prøvevekt i gram
C.60285/1	Sverd	0,61
C.60891/3	Sigd	0,51
C.60891/4	Sigd	0,81
C.60891/9	Gryte	0,16

8 VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON

Gravminnene i denne delen av Telemark ligger tydelig orientert langsmed vannveiene som tilhører Telemarksvassdraget. Dette er graven på Angard ett godt eksempel på. Den ligger på brinken hvor terrenget heller ned mot Heddalsvatnet og gir den et vidt utsyn. Den ligger i nærheten av tunene til Angard og Hjukse, som ligger vegg i vegg. Graven er sentralt plassert i den nåværende innmarka til Angard. Rygh antar at Angard (Angaard) er skilt ut fra Hjukse og derved benevnt «Anden gaard». Hjukse er knyttet til elva som renner ut i Heddalsvatnet (Rygh, norske gaardsnavne bnd 7). Vannveiene har vært viktig for varetransporten i regionen. Slik sett må proveniensanalysene av jernet betegnes som overraskende, da alle de fire undersøkte gjenstandene er av metall med opphav utenfor denne regionen, hhv. Hedmark/Gudbrandsdalen og Sverige/østre Oslofjord.

Gravgodset i seg selv består av flere forskjellige gjenstandstyper. Anders Rabben (2002) har skrevet om funn av tekstilredskaper og kjøkkenredskaper i våpengraver fra yngre jernalder på Vestlandet. Ved overgang til yngre jernalder skjer det en endring hvor det opptrer mer av disse tre utstyrskategoriene sammen enn det gjorde i eldre jernalder. I graven på Angard er det gode eksempler på denne blandingen med både stridsutstyr (sverd), tekstilredskap (vevsverd) og kjøkkenutstyr (stekepanne). I sin studie fremsetter Rabben (2002) flere tolkningsforslag til betydningen av gravgodsets sammensetning. Han foreslår at tekstilredskapene kan knyttes opp til behovet for seil til langskip og setter denne typen sammensetning av gravgods i sammenheng med kjøkkenutstyr. Han knytter funnkombinasjonen til styrmannens rolle i leidangen som proviantør. I denne sammenhengen er de disse gjenstandskategoriene ikke del av det huslige, men heller den utadrettede sfæren som tekstil- og kjøkkenredskapene opptrer i (Rabben 2002: 102-103).

Ser man funnet fra 1979 (C.35302) i sammenheng med det nylig fremkomne materialet er det sammenlagt: sverd, skjold, økser, celter, piler, sigder, kniver, gryte, stekepanne, bisselring, rangle og flere ukjente gjenstander. Vi har både stridsutstyr, hesteutstyr og husgeråd. Det er mulig at det har vært flere graver i området ettersom stadfestningen på de eldre funnene er noe usikre. Det var ikke noe særlig nedgraving igjen under gjenstandene, de har etter alt å dømme ligget mot bunnen av graven. Vi hadde ikke gravd særlig dypt for å komme ned til disse og de lå følgelig ikke langt fra markoverflaten. Vi så ingen spor etter et synlig gravminne ved undersøkelsen. Men om dette hadde vært en flatmarksgrav ville brystkassen til en gravlagt person omtrent ha stukket opp over jorden i en så grunn grav. Jordkjemien fant ingen spor etter et nedbrutt lik i de undersøkte lagene. Det laget som ble kartert er det samme som gjenstandene har ligget i. Følgelig er det mulig at det har vært et større gravminne over bakken der liket har ligget over gjenstandene istedenfor under de. En annen mulighet er at det ikke har vært noe lik. En branngrav virker mindre sannsynlig ettersom brente bein som regel bevares og ingen av gjenstandene var brent.

9 SAMMENDRAG

I tidsrommet 12–15 juli 2016 foretok Kulturhistorisk museum (KHM) en arkeologisk utgravning på gården Angard i Sauherad kommune, Telemark. Undersøkelsen ble gjennomført i forbindelse med planlagte grøftarbeider, og de ble foretatt på stedet hvor det i 2014 fremkom et sverd og en øks fra vikingtiden ved metallsøking. Ved



utgravningen ble det påvist en grav på 2x1 meter. Nedgravningen var utydelig, men kunne også spores i den mikromorfologiske analysen. Det er uvisst om graven har vært markert på overflaten tidligere ettersom det ikke ble påvist noe ytre markering, men gjenstandene lå veldig eksponert nær overflaten. Det ble innsamlet 9 identifiserbare gjenstander og 3 ukjente fragmenter, alle av jern. Typologisk er graven datert til 900-tallet på bakgrunn av sverdet. Gravgodset inneholdt våpen, kjøkkenutstyr og tekstilredskaper. En metallurgisk analyse viser at jernet i gravgodset har sitt opphav i ulike deler av Skandinavia.

10 LITTERATUR

Jouttijärvi, A. 2017 Jerngenstande fra Angard. Heimdal archaeometry report 17-11.

Linderholm, J. og Eriksson, S. 2017 Miljöarkeologisk analys av prøver från prosjekt 220726. Miljöarkeologiska laboratoriet, Umeå Universitet. Rapport nr 2014-42.

Macphail, R. 2016 Angard, Sauherad, Telemark. Soil micromorphology. Report for *Cultural History Museum, University of Oslo*, November 2016. Institute of Archaeology, University College London

Mansrud, A. 2017 Utgraving Rv36 Gvarv. Upublisert rapport, Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo

Rabben, A. 2002 Med vevsverd og stekepanne. Masteroppgave i arkeologi. Universitet i Bergen.

Rødsrud, C. 2007 Graver og Bosetningsspor på Bjørnstad (*Lokalitet 44*), i Bårdseth, G. A., ed., *Hus, gard og graver langs E6 i Sarpsborg kommune. E6-prosjektet Østfold*, Volume Varia, Band 2: Oslo, Kulturhistorisk Museum Fornminneseksjonen, p. 91-181.

11 VEDLEGG

11.1 TILVEKSTTEKST, C.60891

C60891/1-12

Gravfunn fra vikingtid fra ANGARD, av ANGARD (36), SAUHERAD K., TELEMARK.

1) **Vevsverd** av jern i 5 sammenhørende deler. Innsamlet som F210 og 219. Gjenstanden er av type R440. *Mål; l. 62 cm, b. 1,8 cm.*

2) **Stekepanne** av jern. Håndtak brettet inn over platen. Håndtaket er ca. 28 cm langt ut fra kanten av stekeplaten. Platen har en diameter på 17 cm. Meget korrodert. *Mål: l. 45 cm.*

3) **Sigd** av jern i tre sammenhørende deler. Meget korrodert. Kort tange på ca. 1,5 cm bevart. Jern fra gjenstanden er analysert. *Mål; l. 20 cm, b. 2 cm.*

4) **Sigd** av jern i fire sammenhørende deler. Meget korrodert. Jern fra gjenstanden er



analysert. *Mål; l. 30 cm, b. 2 cm.*

5) **Celt** av jern. Lukket fal. *Mål; l.14 cm, b. 5,5 cm.*

6) **Celt** av jern. Innsnevret nakke mot fal. . *Mål; l.20 cm, b.6 cm.*

7) Kraftig **ring** av jern. Jernet har et firkantet tverrmål, 1 cm. *Mål; diam 15,5 cm.*

8) **Skjoldbule** av jern i svært fragmentarisk tilstand. Intet metallisk jern igjen. Ved utgraving så det ut som den hadde en diameter på 13 cm.

9) **Gryte** av jern i fragmentarisk tilstand. Mulig at det ene fragmentet er en grytefot. På røntgenfoto synes flere sømhull. Jern fra gjenstanden er analysert.

10) **Fragment** av jern fra ukjent gjenstand. *Mål; stl.12 cm.*

11) **Jernfragment** med tange og avsats. Mulig kniv eller pilspiss. *Mål; l. 10 cm, b. 1 cm.*

12) Tre **fragment** av jern fra ukjent gjenstand. *Mål; stm.5 cm.*

Funnomstendighet: I tidsrommet 12–15 juli 2016 foretok Kulturhistorisk museum (KHM) en arkeologisk utgraving på gården Angard i Sauherad kommune, Telemark. Undersøkelsen ble gjennomført i forbindelse med planlagte grøftearbeider, og de ble foretatt på stedet hvor det i 2014 fremkom et sverd og en øks fra vikingtiden ved metalløsning. Ved utgravingen ble det påvist en grav på 2x1 meter. Nedgravingen var utydelig, men kunne også spores i den mikromorfologiske analysen. Det er uvisst om graven har vært markert på overflaten tidligere ettersom det ikke ble påvist noe ytre markering, men gjenstandene lå veldig eksponert nær overflaten. Det ble innsamlet 9 identifiserbare gjenstander og 3 ukjente fragmenter, alle av jern. Typologisk er graven datert til 900-tallet på bakgrunn av sverdet. Gravgodset inneholdt våpen, kjøkkenutstyr og tekstilredskaper. En metallurgisk analyse viser at jernet i gravgodset har sitt opphav i ulike deler av Skandinavia.

Katalogiseringen er basert på en vurdering av gjenstandene før konservering, samt ut fra røntgenbilder.

Orienteringsoppgave: Angard ligger ved Heddalsvatnet. Gården ligger 700 meter SØ for elven Hjukseelvas utløp og 400 Ø for Røstebekkens utløp. Graven lå i en vestvendt skråning 140 meter nedenfor tunet på Angard.

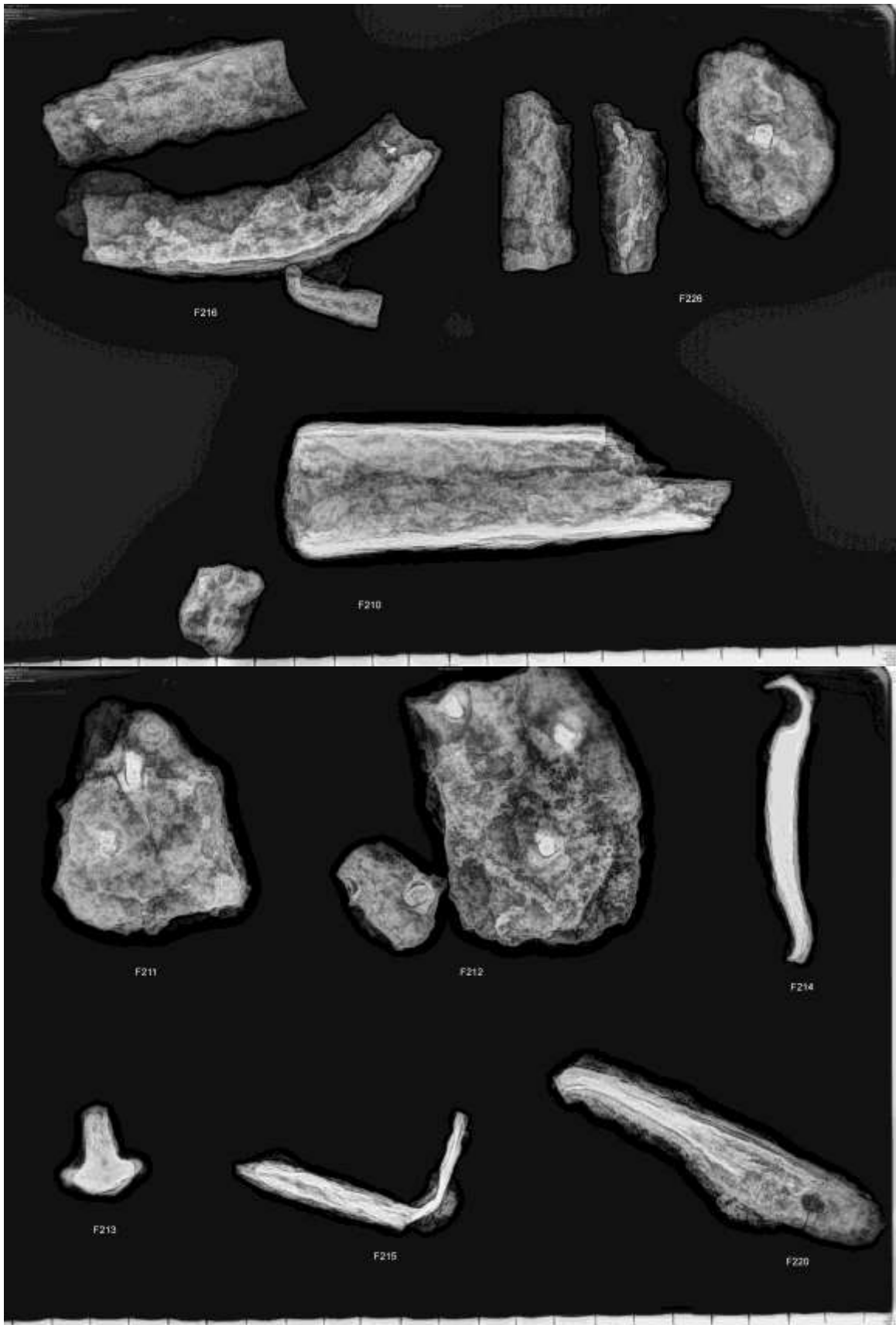
Litteratur: Martinsen, J. 2017 Utgraving av gravminne Angard, Sauherad. Upublisert rapport, Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo

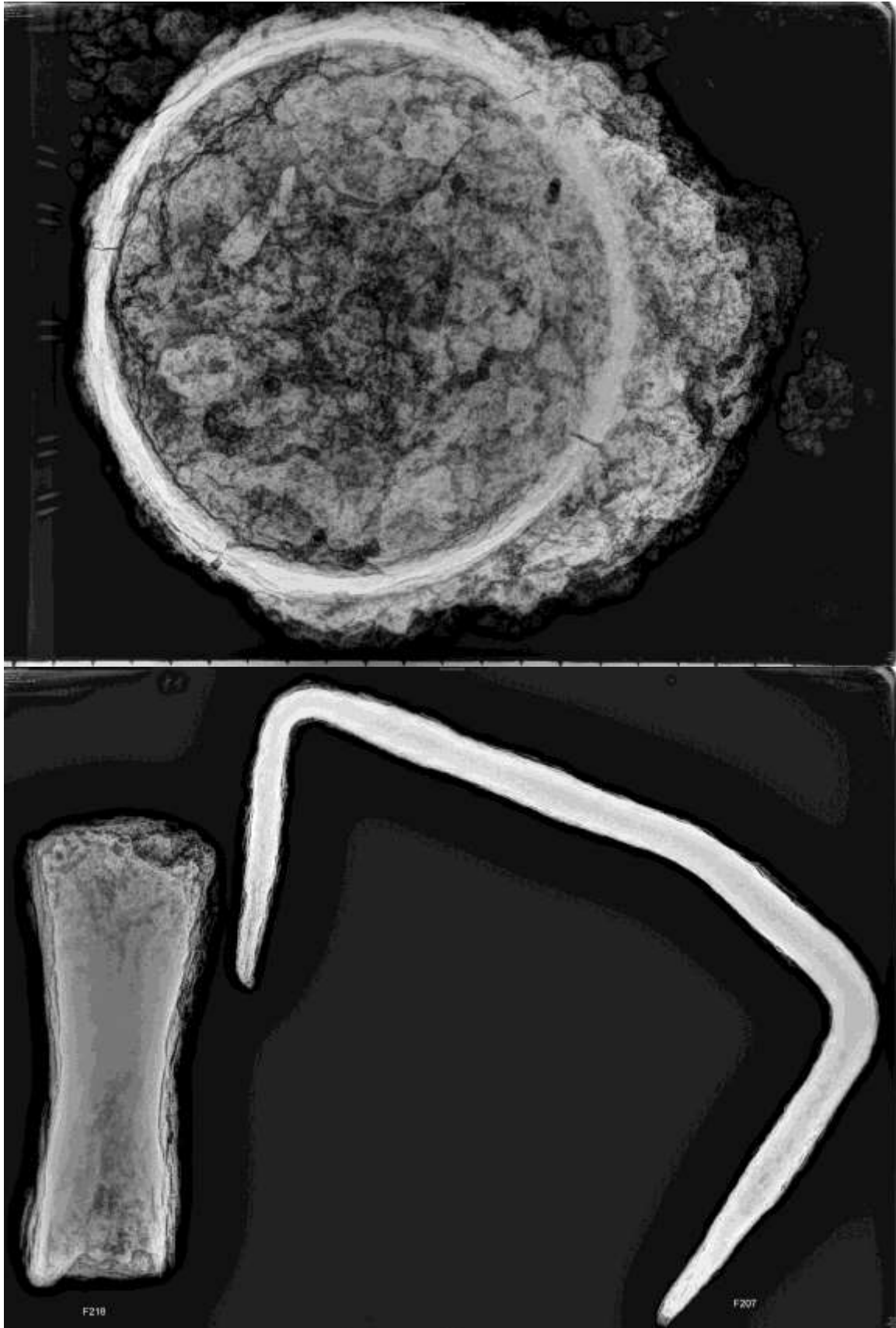
Katalogisert av: Julian R. P. Martinsen.

Kartreferanse/-koordinater: Projeksjon: EU89-UTM; Sone 33, N:6609797, Ø:178967.
LokalitetsID: 176646.

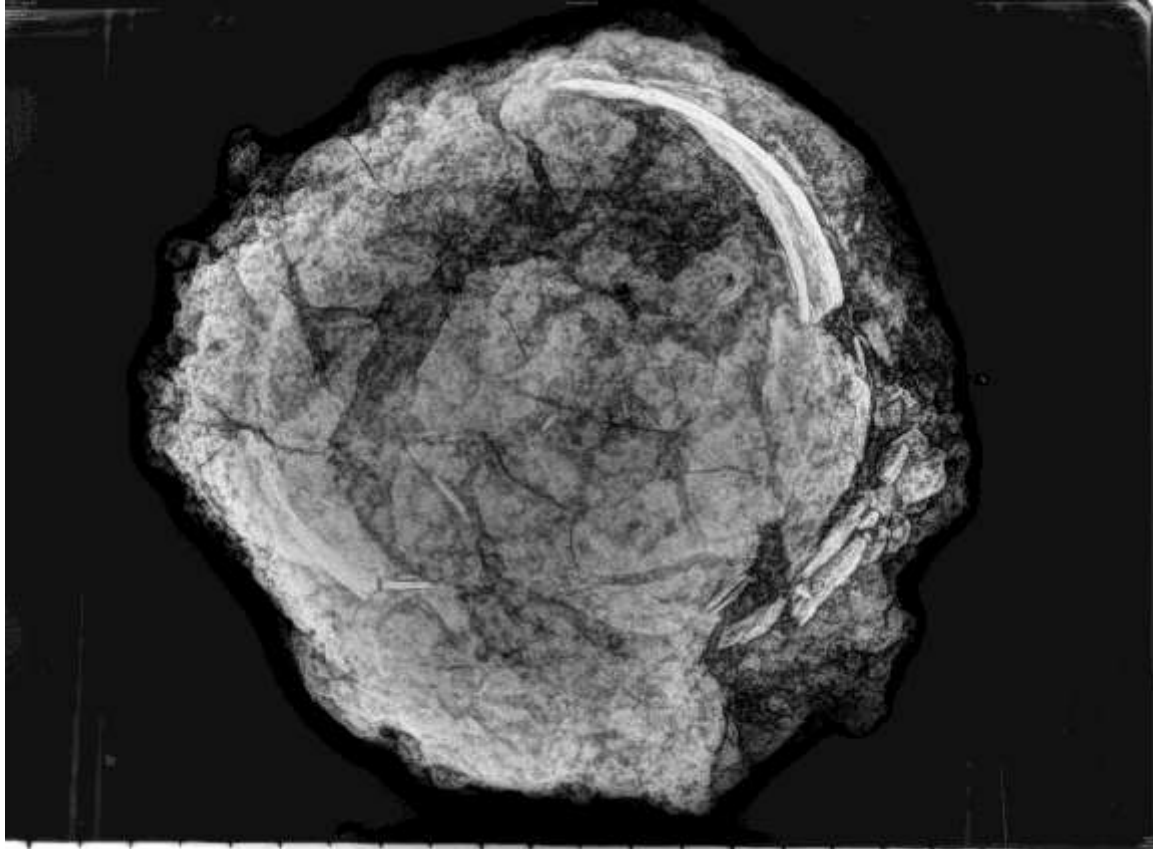
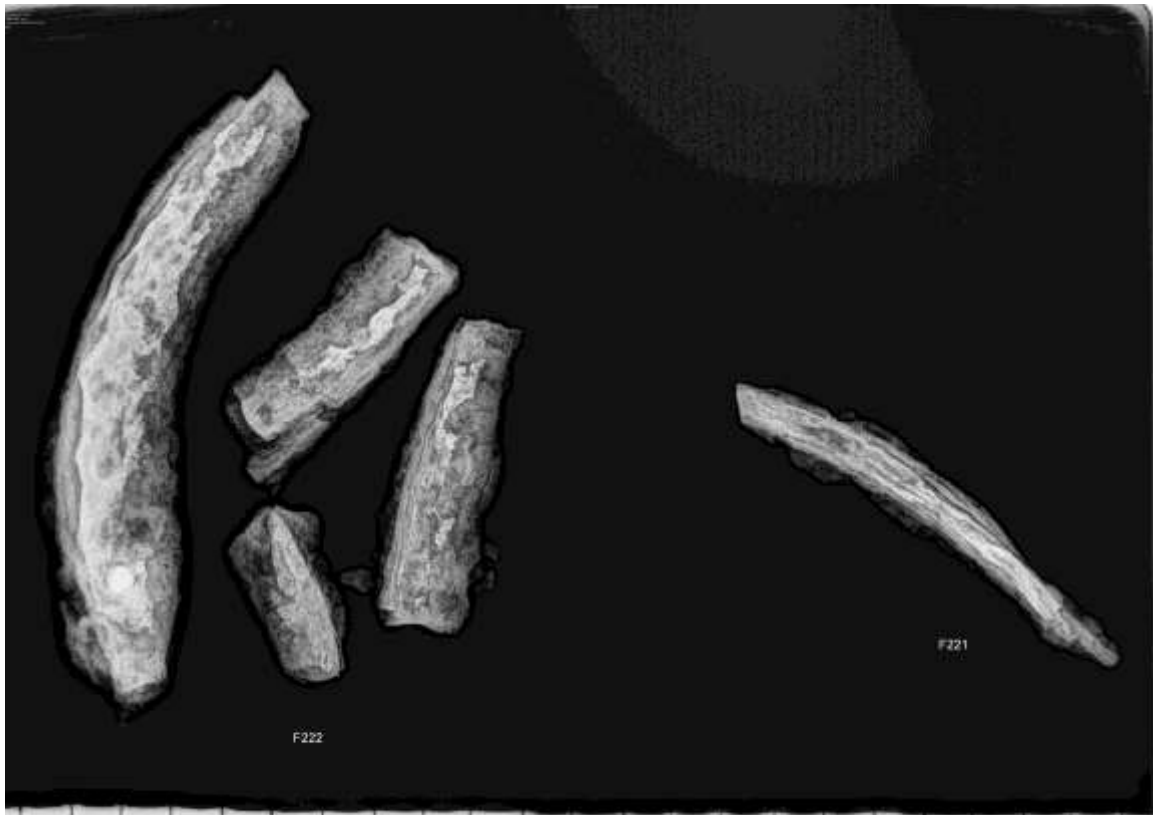


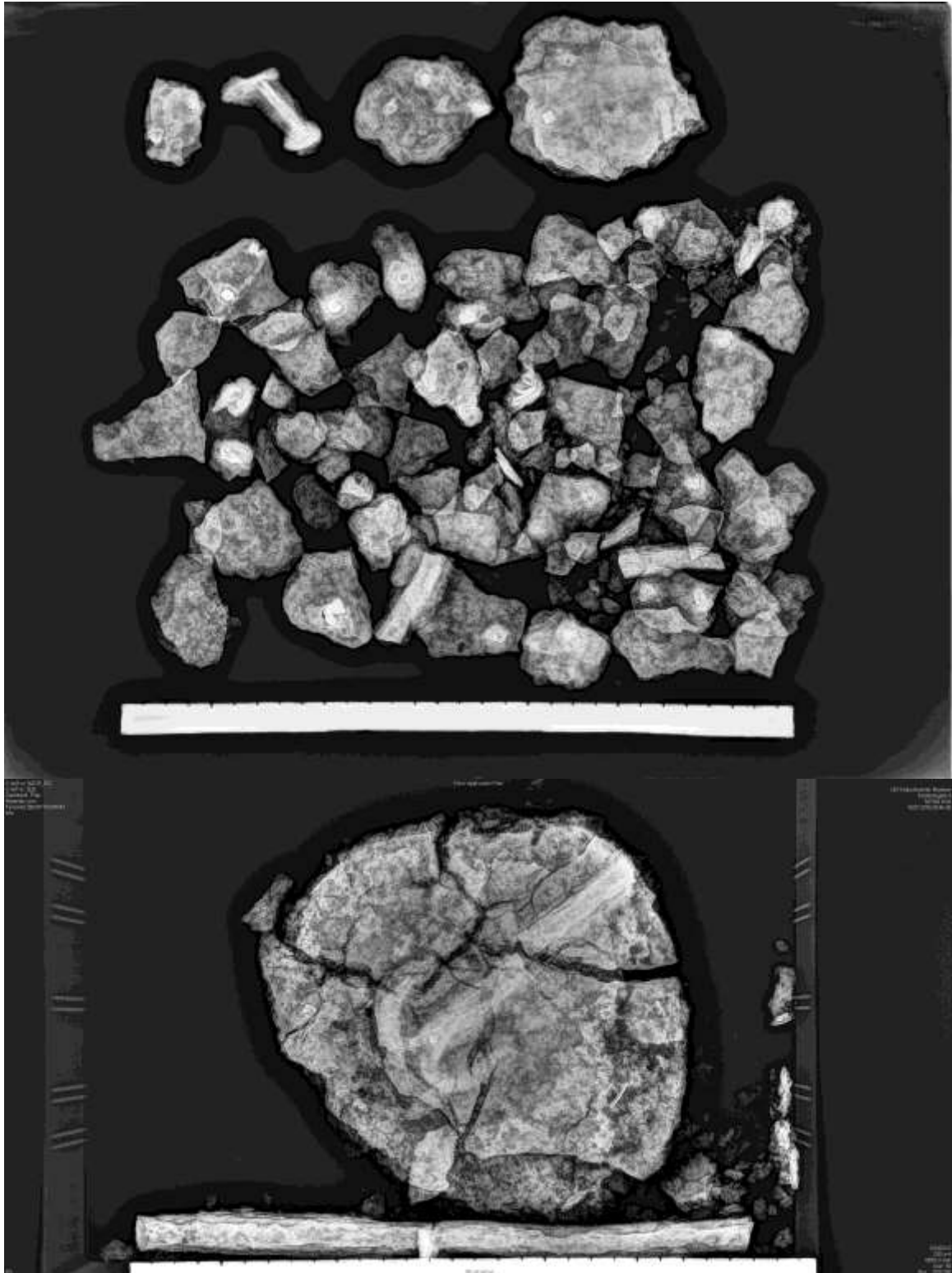
11.2 RØNTGEN

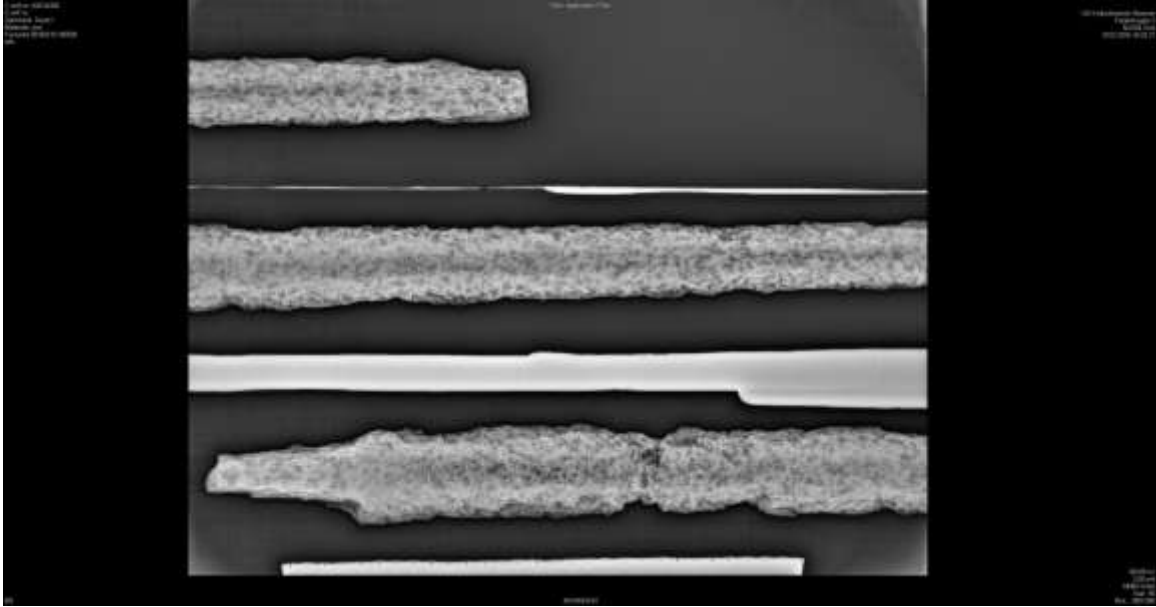


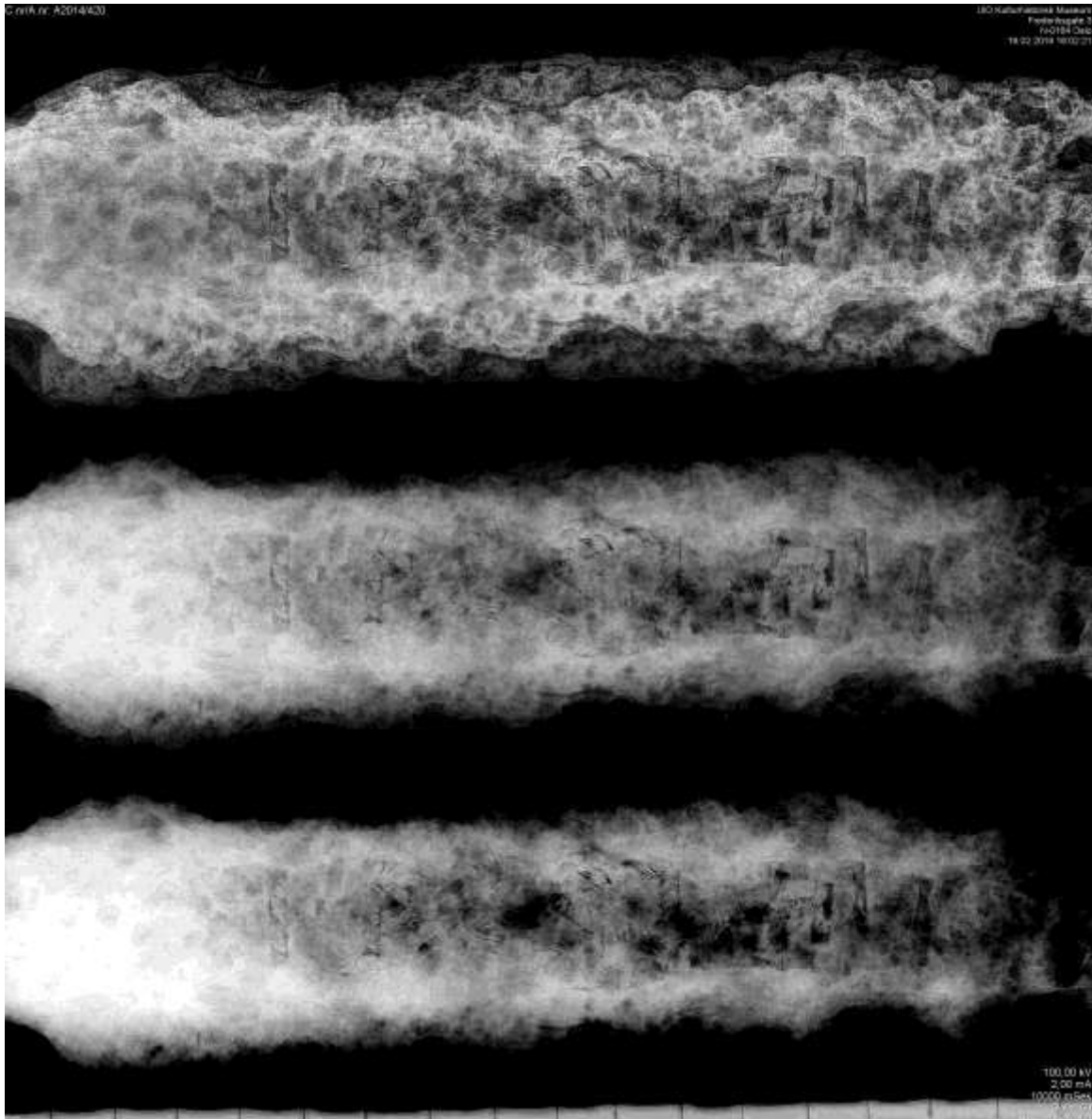












11.3 ANALYSERESULTATER

Rapport fra Miljøarkeologiska laboratoriet
Rapport fra Richard Macphail
Rapport fra Arne Jouttijärvi

MILJÖARKEOLOGISKA LABORORIET

RAPPORT nr. 2017-042



Miljöarkeologisk analys av
prover från projekt 220276,
Angard, Telemark,
Norge. ID 176646.

Johan Linderholm
& Samuel Eriksson

INSTITUTIONEN FÖR IDÉ – OCH SAMHÄLLSSTUDIER



Miljöarkeologisk analys av prover från projekt 220276, Angard, Telemark, Norge. ID 176646.

Johan Linderholm & Samuel Eriksson

Miljöarkeologiska laboratoriet i Umeå

Enligt ingånget ramavtal med Kulturhistorisk museum,
Universitetet i Oslo

Projektnummer: 220276

Saksnummer: 15/9506

Beställningsnummer: E16226680

Provinformation

Analysen gäller: 81 markkemiska prover

Beställda analyser: Analys av CIP samt MS för proverna

Bakgrund

Provmaterialet härrör från en nedplöjd grav-gravhög, innehållande svårt korroderade järnföremål. Huvudfrågan för dessa analyser är om det går att spåra eventuella nedbrutna skelettresten.

Kontaktpersoner har varit Stine Melvold/Axel Mjaerum.

Metod

Markkemisk-fysikalisk analys

Innan analys torkas prover i 30°C, varefter det homogeniseras genom mortling och sällning genom ett 1,25 mm säll. Vid provförbehandlingen tillvaratas eventuella fynd och kol och järnutfällningar noteras vid förekomst. Analysen är utförd av Samuel Eriksson.

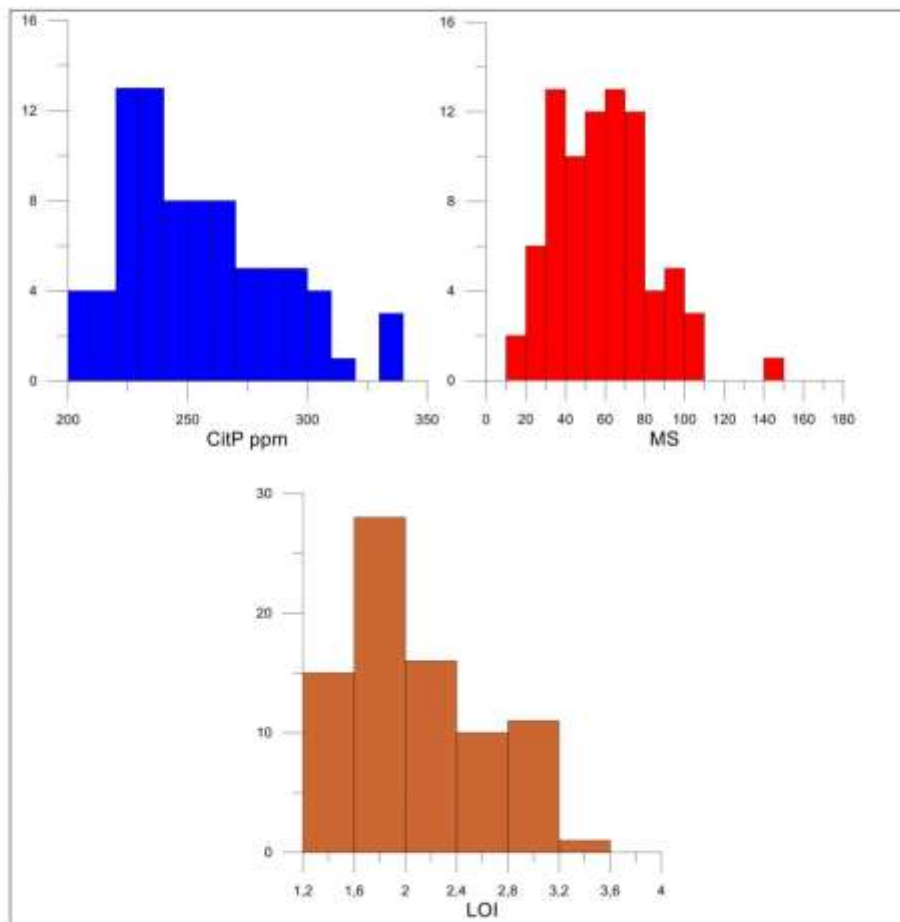
Proven analyserades med avseende på 3 markkemiska/ fysikaliska parametrar och dessa är:

1. Fosfatanalys, Cit-P enligt Arrhenius och Miljöarkeologiska laboratoriets citronsyrametod. Fosfathalten anges som ppm P ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) torrsvikt extraherad med citronsyra (2 %).
2. Organisk halt, LOI (Loss on ignition, %) bestämd genom förbränning av provet vid 550°C i 3 timmar. Halten anges i procent av torrt prov.
3. Magnetisk susceptibilitet, MS (SI) är analyserad med ett Bartington system, (MS3 och MS2B mätcell). Susceptibiliteten anges som $\chi_f 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ massspecifik susceptibilitet, per 10 g jord (Dearing 1994, Thomson och Oldfield, 1986). Med MS menas magnetiserbarheten hos ett material, dvs. i vilken omfattning ett jordprov förstärker ett pålagt magnetiskt fält.

Resultat

Sammanlagt har 81 prøver analyserats inom ramen för denna undersökning. Undersökningsområdet uppgår till ca 2,7*2 m med ett kvadratisk provgrid om ca 0,3*0,3 m.

I figur 1 nedan redovisas histogram för respektive analyserad parameter. Fosfathalterna är lognormalfördelade och uppvisar genomgående höga koncentrationer. Dessa är inte extremt höga och inte i nivå med skelettrest. Detta betyder dock inte att sådana inte funnits om nu korrosionsgraden är så omfattande. Därutöver kan ju provtagna marklager komma från närliggande nivåer men ej i direkt anslutning till gravlagd person. MS data uppvisar stor variation med någon enstaka outlier. Den sistnämnda kan mycket väl vara ett utslag av korroderat järnföremål. Glödförlusten är normal "låg" med typvärde kring 1,8 %.



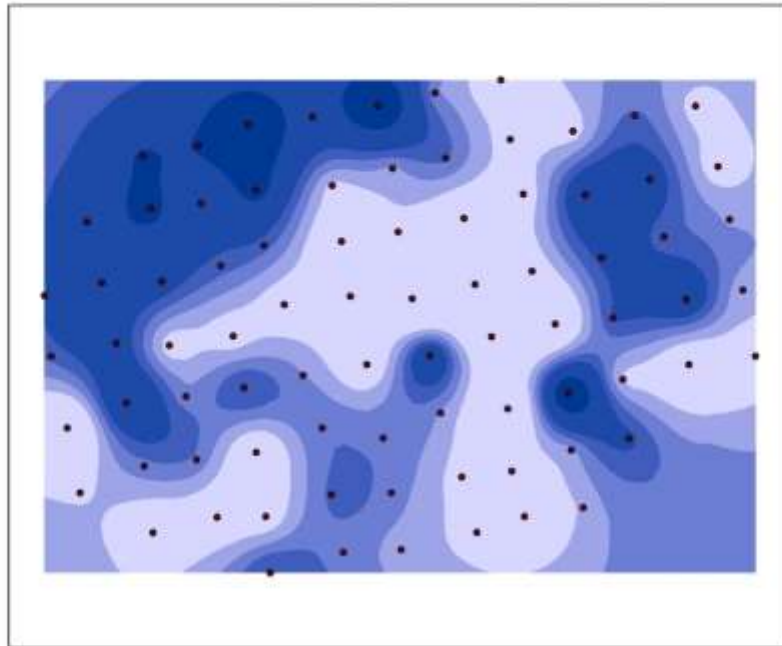
Figur 1. Histogram över analyserade parametrar.

I figur 2 kan man overblikke den rumslige variationen i CitP. Generelt sett er samtlige prøver å betrakte som kulturpåvirket, men det finnes koncentrationer som avviker i nordøstra samt i vestre delen. "Lagre" koncentrationer återfinns centralt i prøvetaget område vilket sannolikt betyr at om dette er den centrale delen av graven ligger ikke kroppen centrerad här.

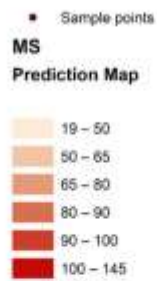
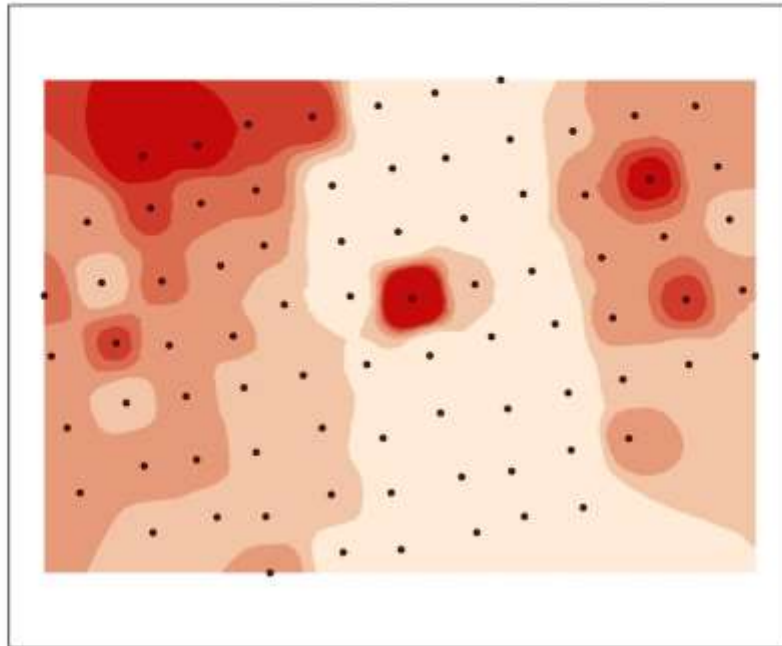
Figur 3 viser utfall av MS data. Övergripande mönster følger variation i fosfathalt med undantaget det enstaka avvikande prøvet i centrum av prøvetaget område. Korroderade järnföremål kan vara en förklaring till denna avvikelse.

Glödförlustens rumslige variation (figur 4) uppvisar högre värden längs mittlinjen ifrån sydväst mot nordöst, vilket kan tala för en relativt väl bevarad markyta under en hög. Lite ironiskt är dock att här ser responsen nästan ut som en kroppscontur (ca 1,80*0,5m) men detta kan inte men någon större säkerhet kopplas till kroppsdeponering när nu andra parametrar inte svarar på motsvarande sätt. Troligen är den organiska fosfatfraktionen högre här vilket i sin tur talar mot att oorganisk apatitfosfat från skelett kommit att deponeras.

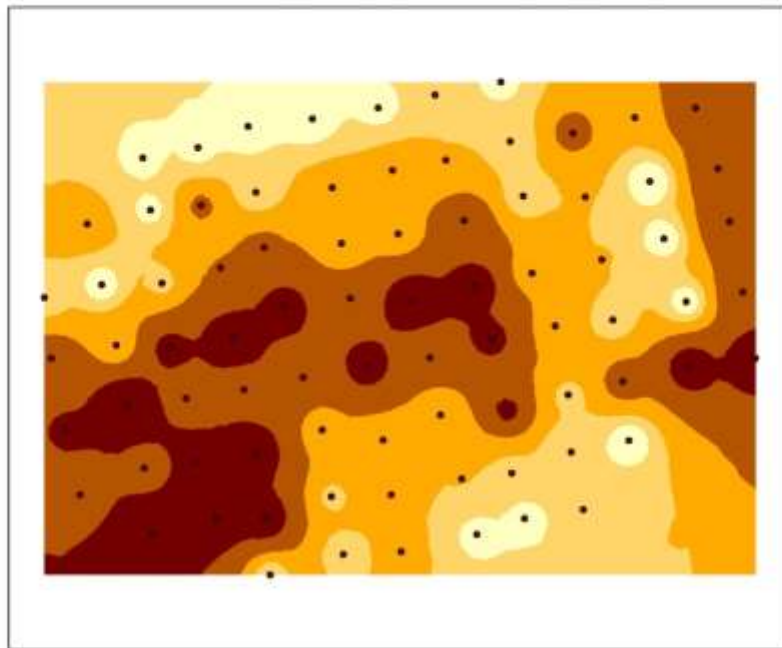
Dessa data bör naturligtvis sammanvägas med spridning av fyndmaterial samt övrig kontextinformation. Men slutsatsen är att prøvtagna marklager mest troligt inte representerar en skelettbegravning.



Figur 2. Rumslig variation for CitP i data inom anläggningen.



Figur 3. Rumslig variation for MS i data inom anläggningen.



Figur 4. Rumslig variation for glödförlust (LOI) i data inom anläggningen.



MAL
Miljöarkeologiska laboratoriet
Umeå Universitet
901 87 UMEÅ
090-786 50 00
www.umu.se/envarchlab
mal@umu.se

Results

Soil micromorphology

Soil micromorphology results are presented in Tables 1-2, illustrated in Figs 1-6, and supported by additionally emailed archive information. 7 major characteristics were identified and counted from the grave fill.

M2081 (Horizontal location=125-210mm): The fill is very heterogeneous with fine to coarse clasts of dominant pale grey silty clay and common grey fine sandy loam (Figs 1-6). There is a trace of fine charcoal (max 0.5mm) within the mixed sandy loam fill, and rare fine root traces throughout. Overall, many fine clay void infills, associated with/sorted from very abundant matrix intercalations and matrix void fills and coatings, connected to polyconcave closed vughs, many fine weak iron impregnation in sandy loam fill and relict iron nodules and iron-manganese void hypocoatings in silty clay material, and very abundant mixed fill heterogeneity.

This is a strongly mixed fill composed of silty clay subsoil (geological substrate) and very weakly humic sandy loam soil, containing trace amounts of fine charcoal. Fill heterogeneity suggests backfill/grave fill, with matrix coatings and infills and associated closed polyconcave vughs, indicating – probably rapid – burial during a wet weather period.

Discussion and conclusions

A single thin section study of a horizontally-oriented monolith through the edge of a ~AD 900 grave found no evidence of a ‘body stain’ *sensu lato* (Carver, 1998; Keeley et al., 1977), or specific coffin or mineralised body remains; such residues have been found elsewhere in Norway, however (Macphail et al., 2013; Macphail and Goldberg, In Press; Rødsrud, 2007). For example at Hesby, Vestfold there was a clear boundary between a Viking grave chamber fill – with ‘body stain’ – and the surrounding subsoil (Viklund et al., 2013). The evidence from this sampled part of the grave where both weakly humic sandy loam soil and silty clay subsoil occur testify to probable rapid backfilling of the grave. This occurred during a period of wet weather as evidenced by microfeatures indicating soil structural collapse and slaking (Courty et al., 1989).

Acknowledgements

The author thanks Julian Robert Post Martinsen (Cultural History Museum, University of Oslo) for supplying the sample and background information.

References

- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G., and Tursina, T., 1985, *Handbook for Soil Thin Section Description*, Wolverhampton, Waine Research Publications, 152 p.:
- Carver, M. O. H., 1998, *Sutton Hoo. Burial ground of Kings?*, London, British Museum Press.
- 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.:
- Goldberg, P., and Macphail, R. I., 2006, *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Oxford, Blackwell Publishing, 455 p.:
- Keeley, H. C. M., Hudson, G. E., and Evans, J., 1977, Trace element contents of human bones in various states of preservation: *Journal of Archaeological Science*, v. 4, p. 19-24.
- 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., and Goldberg, P., In Press, *Applied Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Murphy, C. P., 1986, *Thin Section Preparation of Soils and Sediments*, Berkhamsted, A B Academic Publishers.
- Rødsrud, C., 2007, *Graver og Bosetningsspor på Bjørnstad (Lokalitet 44)*, in Bårdseth, G. A., ed., *Hus, gard og graver langs E6 i Sarpsborg kommune. E6-prosjektet Østfold*, Volume Varia, Band 2: Oslo, Kulturhistorisk Museum Fornminneseksjonen, p. 91-181.
- 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.
- 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 Gull-Langåker. Oppsummering og arkeometriske analyser*, Volume Bind 3: Bergen, Fagbokforlaget, p. 25-83.

Table 1: Angard, Sauherad, Telemark, Norway: soil micromorphology sample and counts

Thin section	Horizontal position	MFT	SMT	%Voids	Polycon. vughs	Stones	Roots	Charcoal	Clay coats	Matrix fills	2ndary Fe/Fe-Mn
M2081	125-210 mm	A1	1a,2a	20%	IIII	*	a	a*	aaa	aaaa	aaa

* - very few 0-5%, I - few 5-15%, II - frequent 15-50%, III - common 50-70%, IIII - dominant 70-90%, IIIII - very dominant >90%

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%

4

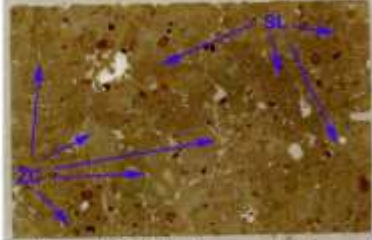

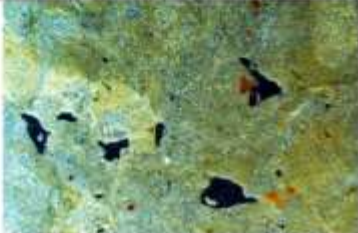
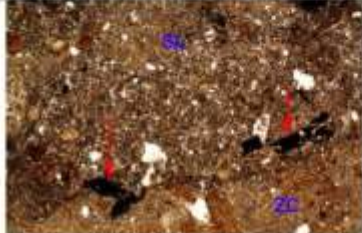
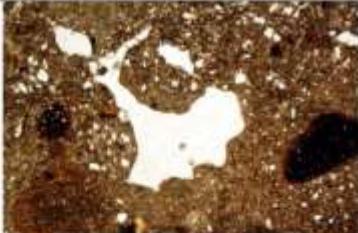

Table 2: Angard, Sauherad, Telemark, Norway: soil micromorphology descriptions and preliminary interpretations

Microfacies type (MFT)/Soil microfabric type (SMT)	Sample No.	Depth (relative depth) Soil Micromorphology (SM)	Preliminary Interpretation and Comments
MFT A1/SMT 1a, 2a	M2081	125-210 mm SM: very heterogeneous with fine to coarse clasts of dominant pale grey silty clay (SMT 1a) and grey fine sandy loam (SMT 2a). <i>Microstructure</i> : massive, closed vuggy, 25% voids, fine to coarse polyconcave closed vughs; <i>Coarse Mineral C.F</i> (coarse fine limit at ~10µm), SMT 1a-40-60, very dominant coarse silt, SMT 2a-80-20, moderately poorly sorted coarse silt-fine sand; quartz, feldspar, mica, with embedded ferruginous nodules - max 3mm - and sand-size fragments of yellow clay. <i>Organic and Anthropogenic</i> : trace of fine charcoal (max 0.5mm) within sandy loam, and rare fine root traces throughout. <i>Fine Fabric</i> : SMT 1a: cloudy pale grey to yellowish grey (PPL), low to very low interference colours (close porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), very pale yellowish grey (OIL); SMT 2a: cloudy and dusty grey (PPL), low to very low interference colours (close porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), very pale yellowish grey (OIL); very weak humic staining, occasional very fine charcoal and amorphous organic matter. <i>Pedofeatures</i> : <i>Textural</i> many fine clay void infills, associated	Very heterogeneous with fine to coarse clasts of dominant pale grey silty clay and grey fine sandy loam. There is a trace of fine charcoal (max 0.5mm) within the mixed sandy loam fill, and rare fine root traces throughout. Overall, many fine clay void infills, associated with/sorted from very abundant matrix intercalations and matrix void fills and coatings, connected to polyconcave closed vughs; occasional fine weak iron impregnation in sandy loam fill and relict iron nodules and iron-manganese void hypocoatings in silty clay material, and very abundant mixed fill heterogeneity. <i>Strongly mixed fill composed of silty clay subsoil (geological substrate) and very weakly humic sandy loam soil, containing trace amounts of fine charcoal. Fill heterogeneity suggests backfill/grave fill, with matrix coatings and infills and associated closed polyconcave vughs, indicating burial</i>

5

		with/sorted from very abundant matrix intercalations and matrix void fills and coatings, connected to polyconcave closed vughs. <i>Amorphous:</i> many fine weak iron impregnation in sandy loam fill and relict iron nodules and iron-manganese void hypocoatings in silty clay material; <i>Fabric:</i> very abundant mixed fill heterogeneity.	<i>during wet weather period.</i>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

Angard, Sauherad, Telemark, Norway: soil micromorphology Figures 1-6

	
<p>Fig. 1: Scan of M2081, showing mixed grave fill of silty clay (ZC) subsoil and very weakly humic sandy loam soil (SL). Frame width is -75mm.</p>	<p>Fig. 2: Photomicrograph of M2081; subsoil silty clay with closed polyconcave vughs (voids) typical of structural collapse under wet conditions. Plane polarised light (PPL), frame width is -4.62mm.</p>
	
<p>Fig. 3: As Fig 2, under oblique incident light (OIL); note weakly iron-stained and iron-depleted mixed subsoil.</p>	<p>Fig. 4: Photomicrograph of M2081; sharp junction between natural silty clay substrate (ZC) and weakly humic sandy loam fill (SL), which includes trace amounts of fine charcoal (arrows). PPL, frame width is -4.62mm.</p>
	
<p>Fig. 5: Photomicrograph of M2081; sandy loam soil fill with polyconcave vugh linked to structural collapse of wet soil backfill. PPL, frame width is -4.62mm.</p>	<p>Fig. 6: As Fig 5, under crossed polarised light (XPL), showing fine sandy soil character.</p>



september
2017

Jerngenstande fra Angard



Arne Jouttijärvi

Heimdal-archaeometry

Report 17-11

KONKLUSION

Fire genstande fra Angard blev analyseret.

F216: segl

F222: segl

F224: fragment af jerngryde

C60285-1: Sværd med indlagt inskription

De to segl viste sig at være meget forskellige i materiale, teknik og kvalitet. Seglet F216 var således forsynet med en æg af stål og hærdet. Klingen var desuden smedet af en god kvalitet jern med få slaggeindeslutninger og et varierende kulstofindhold. Det mest sandsynlige er, at æggen er svejset på, men på grund af den kraftige korrosion kan det ikke siges med sikkerhed. Der kan også være tale om en opkulning.

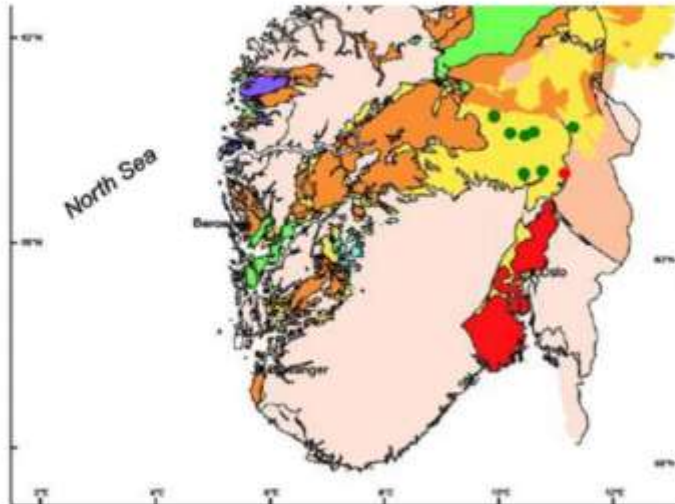
I modsætning til F216 står seglet F222, som er smedet af et stykke jern med et meget lille indhold af kulstof, men til gengæld med mange slaggeindeslutninger. Det urene, bløde jern betyder, at seglet har været af ret dårlig kvalitet.

Når knive, segl eller andet skærende værktøj er lavet af jern, ser man ofte at æggen er blevet hamret uden at blive varmet op, for at gøre den hårdere. En sådan koldhamring er der dog heller ikke spor af i F222, så æggen må have været ret blød og ofte have haft brug for at blive skærpet.

Det metal der er brugt i de to segl ser også ud til at have forskellig oprindelse. Det gode jern og stål i F216 har sandsynligvis sin oprindelse et sted i den sydlige del af det nuværende Sverige mens det ringere jern i F222 med størst sandsynlighed er blevet udvundet i Norge. S sammensætningen af slaggeindeslutninger i jernet svarer således godt til slagger fra et område i Oppland og Hedmark (figur 1).

Af god kvalitet er også det jern, som er blevet brugt ved smedningen af gryden F224. Den kraftige forarbejdning, som har været nødvendig ved smedningen af det kun ca. 1 mm tykke blik, har også medført, at næsten alt slagge er blevet smedet ud af jernet. Anvendelsen til en gryde stiller ikke nogen særlige krav til metallets hårdhed, og prøven viser da også at den har været lavet af jern med et generelt lavt indhold af kulstof. Ud mod den ene side stiger kulstofindholdet dog til 0,7 %. Det er dog ikke sandsynligt, at stålet her er blevet anvendt bevidst, og variationen i sammensætning skyldes nok en variation i den luppe, som jernet kom fra.

Sammensætningen af slaggeindeslutninger i jernet viser, at det sandsynligvis blev udvundet i det samme område som jernet i F216, nemlig den sydlige del af det nuværende Sverige.



Figur 1

Indlægningen på sværdet minder om det der ses på de såkaldte ULFBERHT sværd, men der er ikke tale om bogstaver men blot om geometriske tegn. De "rigtige" ULFBERTH sværd er sandsynligvis dem, hvor indskriften er stavet +ULFBERH+T, og det er blevet vist, at de altid består af stål med et usædvanlig højt indhold af kulstof (1,1-1,5 %)¹. Der er ikke enighed om dette materiales oprindelse, men det menes at kunne være stål fremstillet i digler. En proces, som kendtes i Persien (Iran) og Indien. Stålet, og kendskabet til hvordan man smedede det, kan være bragt hjem af vikinger, som rejste sydpå langs de russiske floder. Et fragment af noget som kan være digelstål blev fundet i forbindelse med spor efter smedning ved undersøgelse af materiale fra Fangberget².

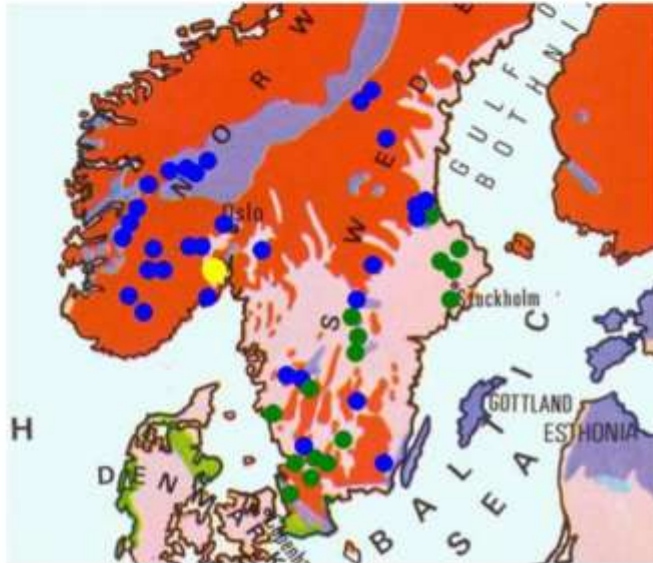
De sværd, hvor indskriften er anderledes end +ULFBERH+T er af meget varierende kvalitet. Nogle er af ganske ringe kvalitet, og er blot lavet af jern med lavt indhold af kulstof, mens andre er fremstillet af massivt stål eller af jern med æg af stål.

I dette tilfælde er der tale om et af de bedre sværd. Klingens er fremstillet af massivt, ret homogent stål med et kulstofindhold, som nogle steder kommer op på 0,8-0,9 %, og indholdet af slagge er relativt lavt. Strukturen viser, at klingens er blevet kølet hurtigt fra ca. 800 grader, men der er ikke spor af en egentlig hærkning af æggen. Det kan dog skyldes, at det kan være svært at få en jævn hærkning af hele æggen. Det er dog også muligt, at en egentlig hærkning bevidst er undgået, da man ville risikere dannelsen af hærdelevner. Den fine struktur, som er dannet ved afkølingen vil i sig selv give en væsentlig forøgelse af hårdheden.

¹ Alan Williams: A metallurgical Study of some Viking Swords; GLADIUS; Estudios sobre armas antiguas, arte military y vida cultural en oriente y occidente; XXIX (2009), pp. 121-184

² projektnr 220280, Saksnr. 12/5863

Den kemiske sammensætning af slaggeindeslutninger i sværdet viser, at også det med størst sandsynlighed er lavet af stål udvundet i Norge eller Sverige. Det er dog ikke muligt at komme nærmere ved en mere præcis oprindelse, da analyserne ikke statistisk kan knyttes til nogen af de grupper, som findes inden for Norske og Svenske udvindingsslagger. De synes dig at være nærmest knyttet til de sydsvenske slagger, som er markeret med grønt i figur 2.



Figur 2

Samlet er konklusionen, at tre af genstandene (seglet F216, gryden F224 og sværdet C60285-1) er fremstillet af jern og stål af god kvalitet, og for seglets og sværdets vedkommende med stålet anvendt i den skærende æg. For alle tre gælder det, at jern og stål med størst sandsynlighed er udvundet inden for det område, som i dag udgør den sydlige del af Sverige. Den kemiske sammensætning af slaggeindeslutningerne i de tre genstande er dog ikke så ens, at de må komme fra det samme sted. At jernet tilsyneladende kom fra dette område behøver heller ikke at betyde at det kom langvejs fra. Det er således sandsynligt, at også slagger fra Bohusien og Vestre Götland vil have lignende sammensætninger, men der mangler i øjeblikket referencemateriale fra disse områder.

Det andet segl (F222) er af en ringe kvalitet, og det anvendte jern synes at være kommet fra Oppland eller Hedmark.

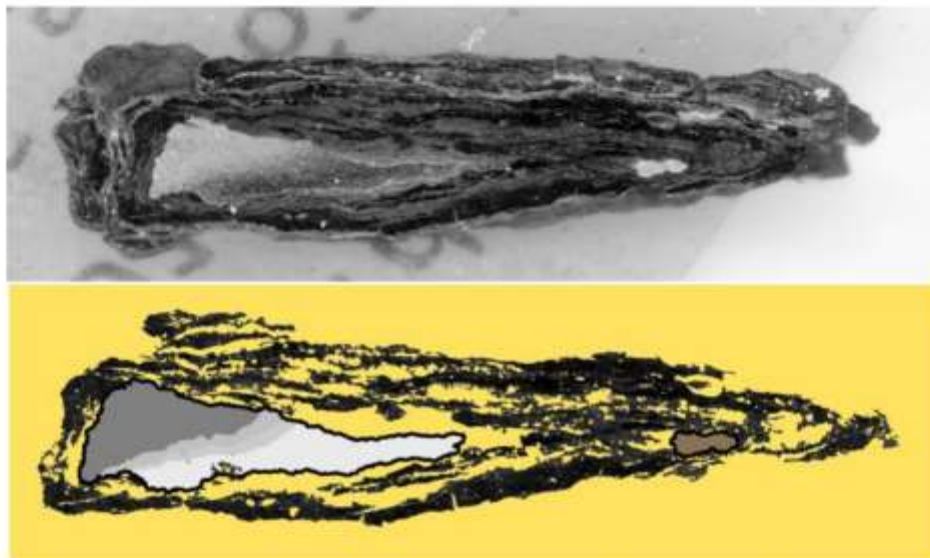
F216, segl**Figur 3: segl F216, foto: Vegard Vike**

Seglet F216 er ret kraftigt korroderet, men prøven er tydeligvis taget hvor det skønnes at der fandtes mest bevaret metal (figur 3). Der blev udtaget et fuldt tværsnit.

Som det kan ses i figur 4, fandtes der kun bevaret metal i en del af klingens ryg og i et meget lille område nær æggen. Området nær ryggen består for en stor del af næsten kulstoffrit jern (ca. 0,1 % C), men indholdet af kulstof stiger jævnt ud mod ryggen til ca. 0,8 %. Der er ingen tegn på, at denne del af seglet er svejset sammen af flere stykker.

Jernets struktur (bainit) viser, at seglet er blevet meget hurtigt afkølet fra en temperatur på 8-900 grader. I dette område er der dog ikke sket en hærkning.

At afkølingen er foretaget med henblik på en hærkning er derimod tydeligt når man ser på det lille stykke bevaret metal fra seglets æg. Her er der tale om hærdet stål, men det kan ikke siges med sikkerhed, om der er tale om en stålæg, som er svejst på eller om hele seglet oprindeligt har været fremstillet af jern med et lavt indhold af kulstof, og æggen er blevet opkullet. Der kunne desværre ikke identificeres slaggeindeslutninger i æggen, noget som sandsynligvis skyldes en kombination af et lavt slaggeindhold i stålet, den lille størrelse og en relativt kraftig korrosion. En sammenligning af slaggerne i æggen med slaggeindeslutninger i bladet ville ellers have vist, om der var tale om to forskellige stykker metal.

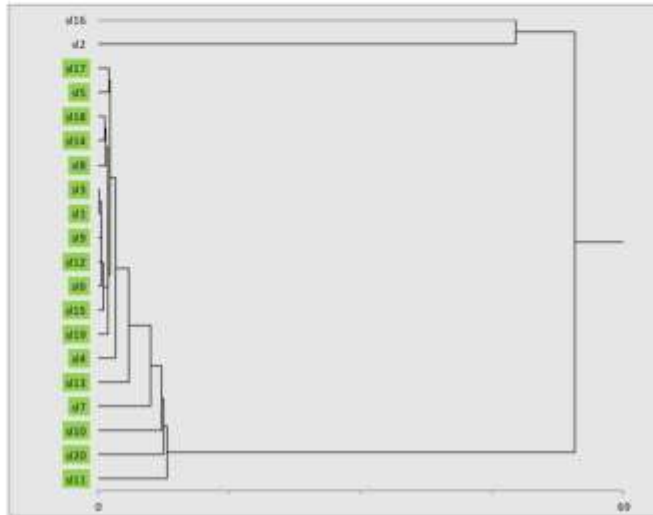


Figur 4

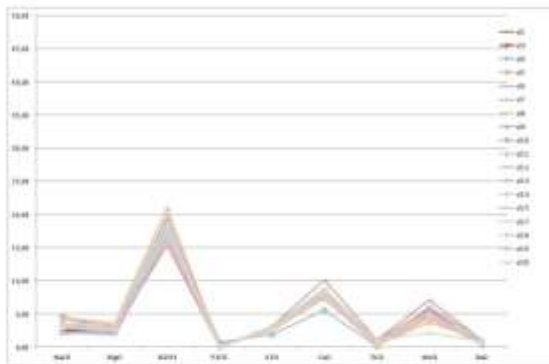
Der fandtes relativt få slaggeindeslutninger i jern og stål i seglets klinge. Med en god kvalitet jern og en hærdet æg af stål synes der dermed at være tale om et redskab af ganske god kvalitet.

I alt blev 20 slaggeindeslutninger analyseret. En statistisk analyse viser, at bortset fra to analyser, har de øvrige meget ensartede sammensætninger (figur 5). I figur 6 ses analyserne når indholdet af jernoxid er fraregnet. Grunden til at man omregner analyserne uden jernoxid (Fe_2O_3), er at indholdet af jernoxid varierer kraftigt (figur 7), og derfor giver en tilsvarende variation i de øvrige oxider.

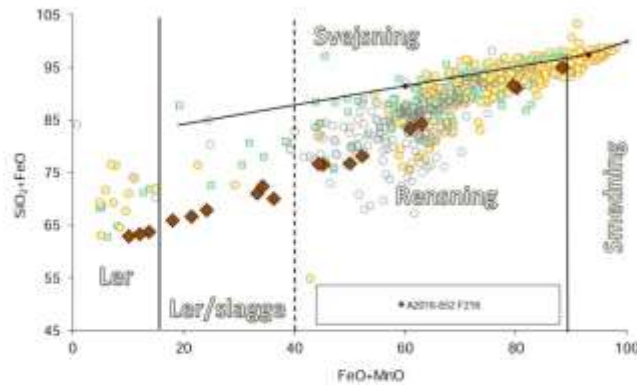
Variationen i koncentrationen af jernoxid har først og fremmest sammenhæng med indholdet af kulstof i jernet, og dermed med hvor kraftigt reducerende en atmosfære det har været udsat for. De lave indhold af jernoxid i figur 4 er målt i slaggeindeslutninger som findes i det kulstofholdige område nær seglets ryg.



Figur 5



Figur 6

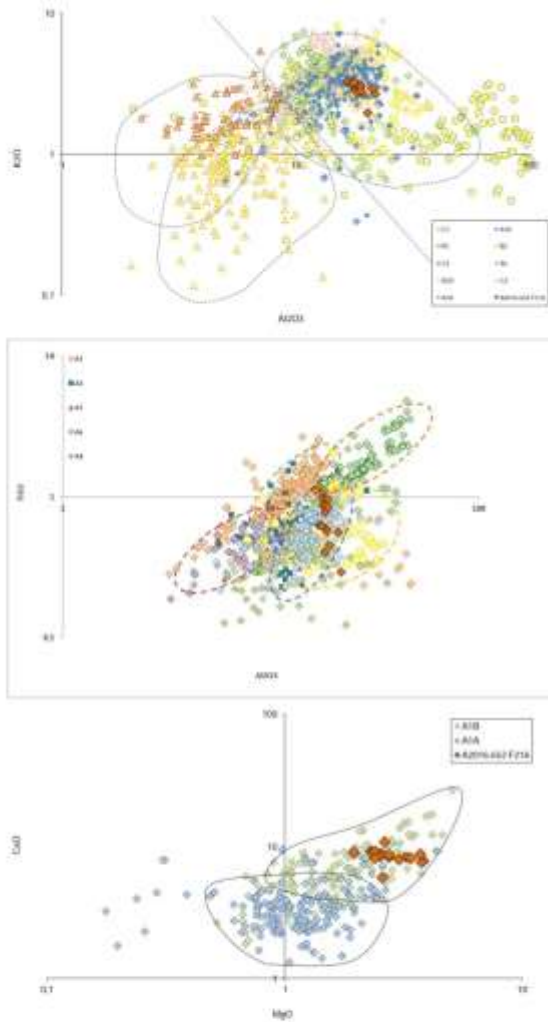


Figur 7

Sammenligner man sammensætningen af slaggeindeslutningerne med et referencemateriale bestående af udvindingsslagger fra Nordeuropa, så er det tydeligt, at slaggeindeslutningerne har et højt indhold af kaliumoxid (K_2O) og aluminiumoxid (Al_2O_3) (figur 8). Derved har de en stor lighed med slagger fra områderne uden for det nordeuropæiske lavland (Norge/Sverige og Centraleuropa).

Ser man endvidere på indholdet af titanoxid (TiO_2), så er det relativt lavt (figur 9), noget som stemmer godt overens med slagger fra Norge eller Sverige.

For at få et mere præcist indtryk af oprindelsen, kan man endvidere se på indholdene af magnesiumoxid (MgO) og kalciumoxid (CaO). Her viser det sig, lidt overraskende, at indholdet af kalciumoxid er ganske højt (figur 10). Det svarer meget dårligt til udvindingsslagger fra Norge, men kendes fra slagger fundet i den sydlige del af det nuværende Sverige. Det må derfor være dette område, som udgør den mest sandsynlige oprindelse for det jern og stål, som blev anvendt ved smedning af seglet F216.



Figur 8

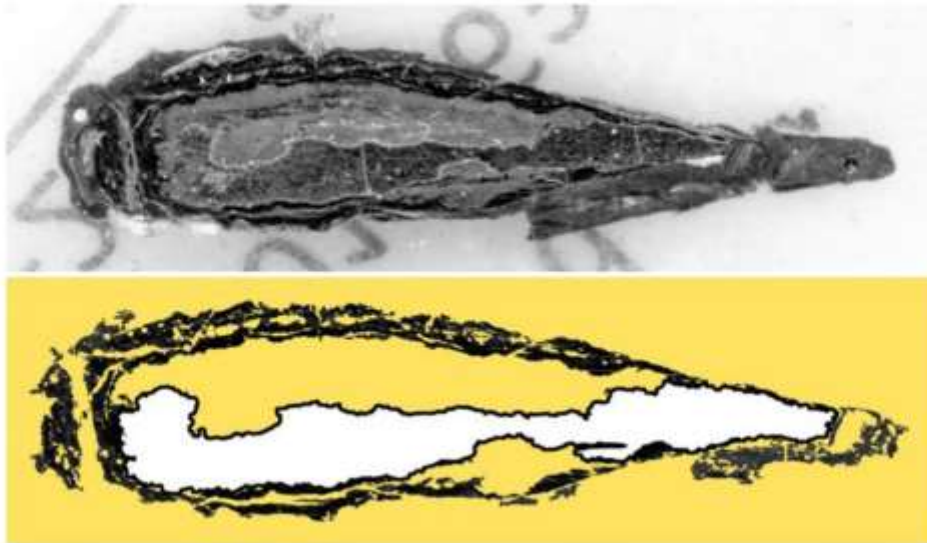
F222, segl

Figur 9: segl F222, foto: Vegard Vike

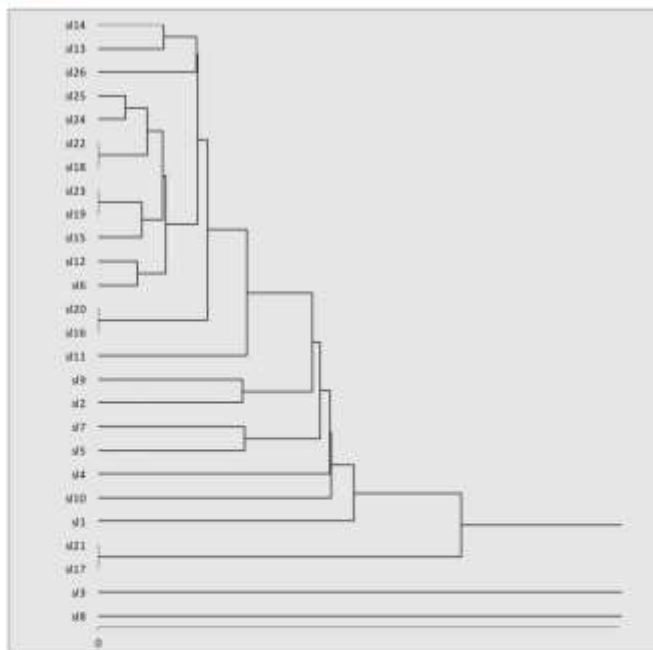
Det andet segl (F222) er også meget korroderet, som det kan ses af røntgenbilledet i figur 9. her blev der også taget en prøve hvor det skønnedes, at der var mest metal bevaret.

Tværsnittet viser, at der til trods for korrosionen er jern bevaret, som strækker sig hele vejen fra ryg til æg. Der er ikke her tegn på nogen opkulning eller påsvejsning af en æg af stål, og hele klingen består af jern med et meget lille eller intet indhold af kulstof (figur 10). Der er heller ingen tegn på, at seglet er svejset sammen af flere stykker eller på at det er blevet hamret mens det har været koldt. En koldhamring vil gøre jernet hårdere, og er derfor ofte blevet anvendt på skærende redskaber fremstillet af rent jern.

Jernet indeholder ganske mange slaggeindeslutninger, og indtrykket er derfor at der, både med hensyn til materiale og teknologi, er tale om et redskab af en væsentlig ringere kvalitet end seglet F216.

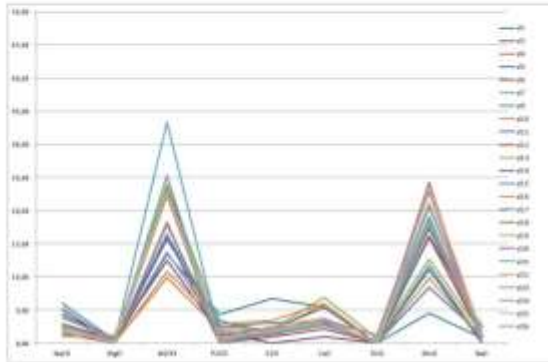


Figur 10

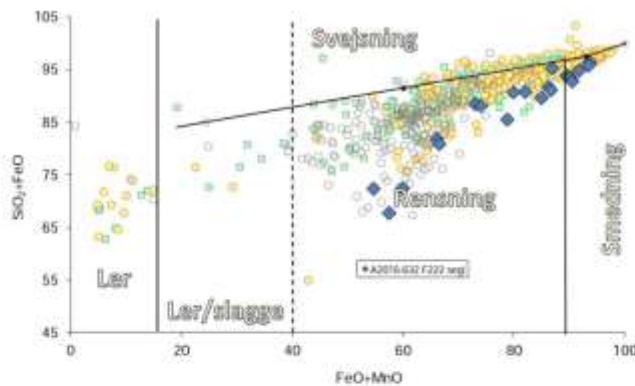


Figur 11

Der blev foretaget analyser af i alt 26 slaggeindeslutninger i jernet. De viser en noget større spredning end analyserne i E216, og adskiller sig fra dem ved at have et tydeligt højere indhold af manganoxid (MnO) (figur 12). Der er dog ikke noget som tyder på, at der er tale om flere kemiske grupper og dermed flere stykker jern (figur 11), noget som passer godt med at der ikke kunne ses svejsninger i strukturen.



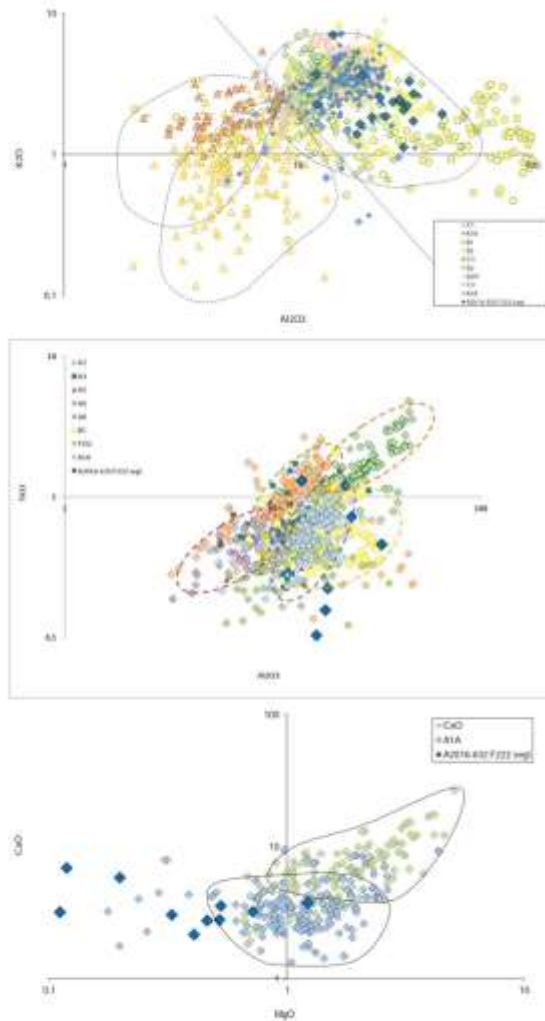
Figur 12



Figur 13

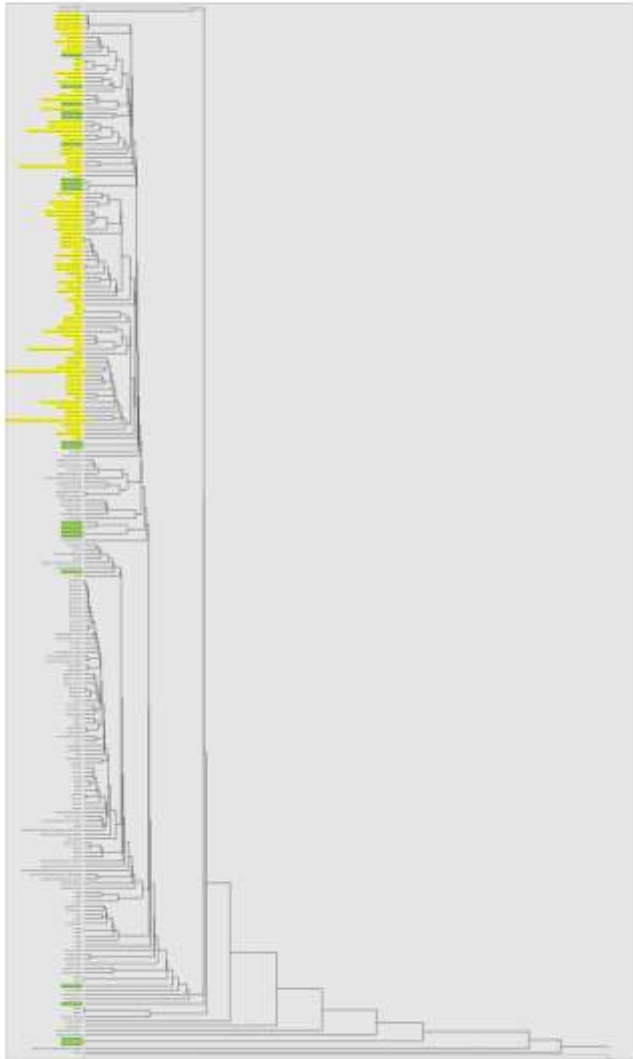
Også i dette tilfælde har slaggerne høje indhold af aluminiumoxid (Al_2O_3), hvilket tyder på, at jernets oprindelse må være enten i Norge/Sverige eller Centraleuropa (figur 14). Bedømmelsen af de øvrige oxider er lidt usikker på grund af den store spredning, som kan skyldes den forholdsvis kraftige korrosion. Indholdet af titanoxid (TiO_2) er dog forholdsvis

lavt, hvilket peger på en udvinding i Norge eller Sverige, og endelig viser et lavt indhold af calciumoxid, at den mest sandsynlige oprindelse må være Norge. Der er dog, som omtalt, en relativt stor usikkerhed på bestemmelsen.

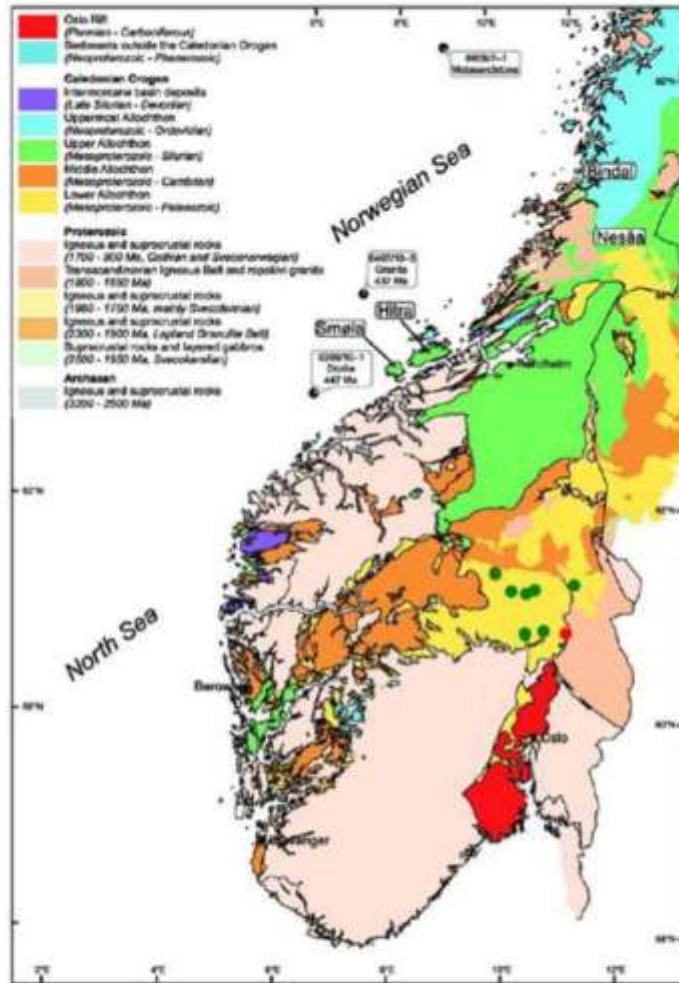


Figur 14

En statistisk sammenligning med slagger fra Norge viser, at de fleste af analyserne falder inden for en gruppe slagger, som stammer fra Ånestad, Løten kommune; Kvamsfjellet, Haug 25/1, Gjøvik kommune; Holen, 131/1, Gausdal kommune og Amundhusene, Mosetertoppen og Haugan i Øyer kommune, alle beliggende i Oppland, samt Børsted og Gråfjell i Hedmark (figur 15). Gruppen af udvindingspladser, som primært er karakteriseret ved at slaggerne har et højt indhold af manganoxid, synes at udgøre en geografisk lokalgruppe (figur 16).



Figur 15



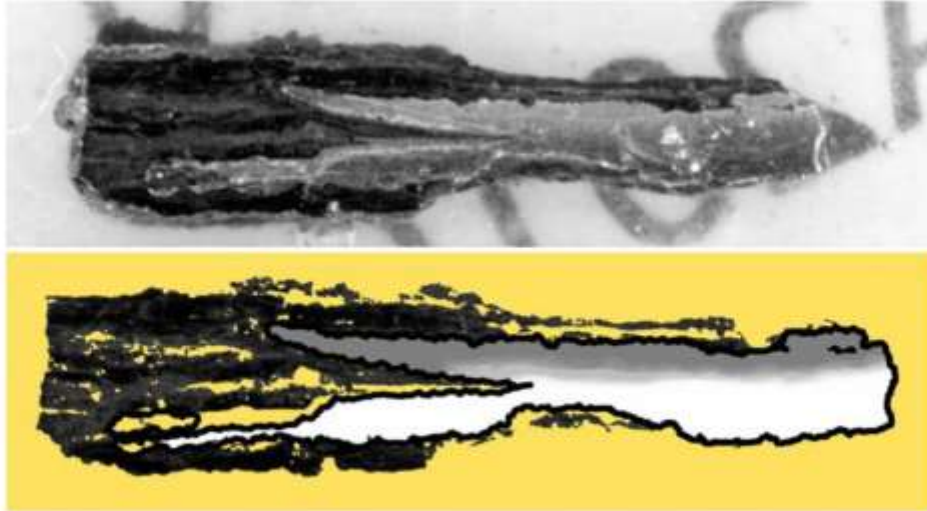
Figur 16

F224, gryde

Figur 17: Sammennittet jerngryde F224, foto: Vegard Vike

Prøven F224 stammer fra et fragment af en jerngryde. Også her er der tale om en ganske kraftigt korroderet genstand (figur 17). Den kraftige korrosion kan også ses på det udtagne tværsnit (figur 18).

Der er tale om jern, som i det meste af tværsnittet har et lavt indhold af kulstof på ca. 0,1-0,2 %. Mod den ene side stiger kulstofindholdet dog jævnt til ca. 0,7 %. Der er ingen tegn på, at gryden her er svejset sammen af flere stykker, selv om korrosionen har arbejdet sig ind langs midten af stykket. Hvis der har været en svejsning, har den været dygtigt udført, uden at efterlade spor i strukturen i form af slaggeindeslutninger eller bratte skift i struktur.

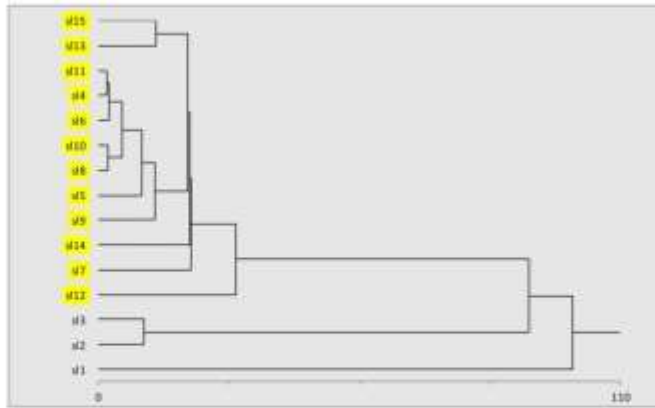


Figur 18

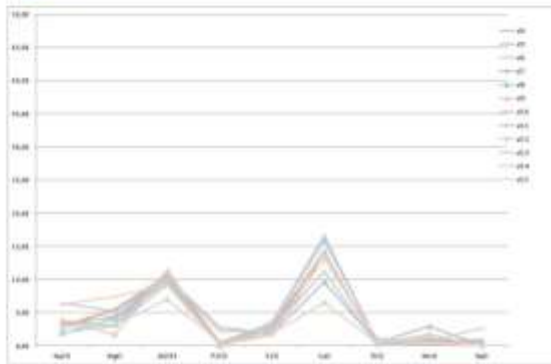
Der fandtes kun meget få slaggeindeslutninger i jernet. Noget som er ganske normalt for tyndt blik. Selv i den mest velbevarede ende af prøven (til højre på figur 18) er tykkelsen kun ca 1 mm. Ved smedningen af så tyndt blik sker der en meget kraftig bearbejdning, hvilket betyder at de fleste slaggeindeslutninger presses ud af metallet. Det er sandsynligvis blevet gjort bevidst ved gentagne udsmedninger og foldninger før den endelige smedning af blikket, for at øge metallens styrke. Selv relativt små slagger vil i så tyndt materiale udgøre sårbare punkter, og kunne bevirke dannelse af revner.

På grund af de få slaggeindeslutninger, kunne kun 15 analyseres. Den statistiske analyse viste, at de fleste af dem tilhørte en gruppe med relativt ensartet sammensætning (figur 19-20). De tre øvrige slagger har sammensætninger, som gør det sandsynligt, at der er tale om slagger fra svejsning. Det er derfor sandsynligt, at der faktisk er sket svejsning af jernet, sandsynligvis under rensningen før det blev smedet til blik. Jernet har måttet opvarmes flere gange under processen, og sporene af svejsningen er herved blevet udvasket.

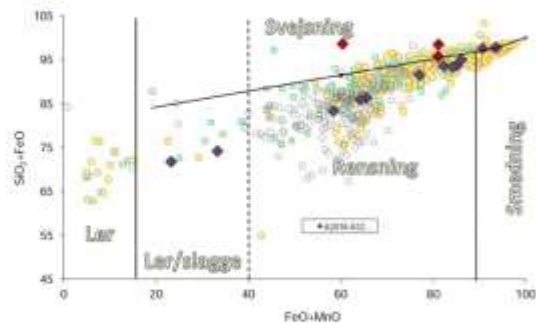
Når det gælder jernets oprindelse betyder et højt indhold af aluminiumoxid (Al_2O_3), som før omtalt, at den sandsynligvis skal søges inden for områderne Norge/Sverige eller Centraleuropa (figur 22). Også her peger et generelt lavt indhold af titanoxid (TiO_2) på Norge eller Sverige og et højt indhold af calciumoxid på den sydlige del af det nuværende Sverige.



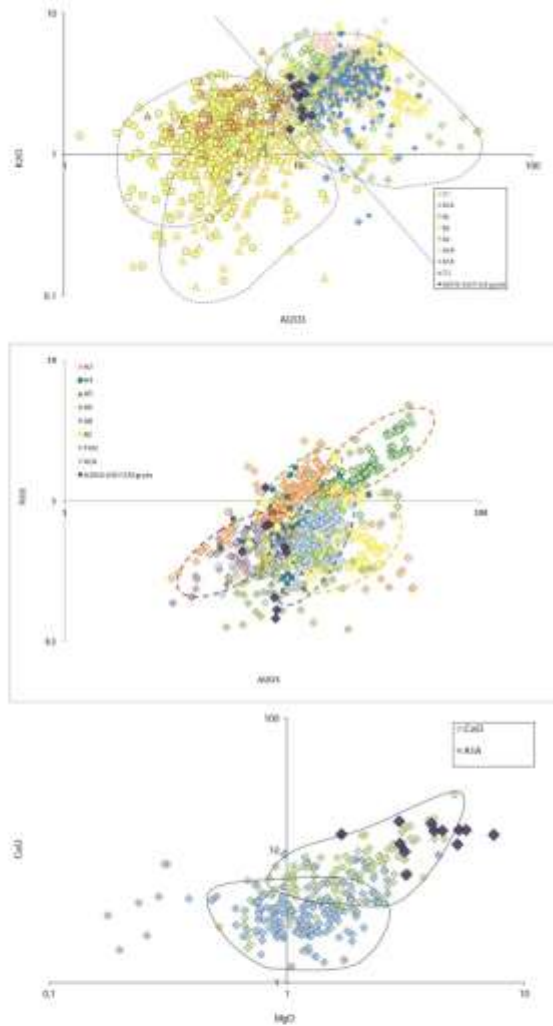
Figur 19



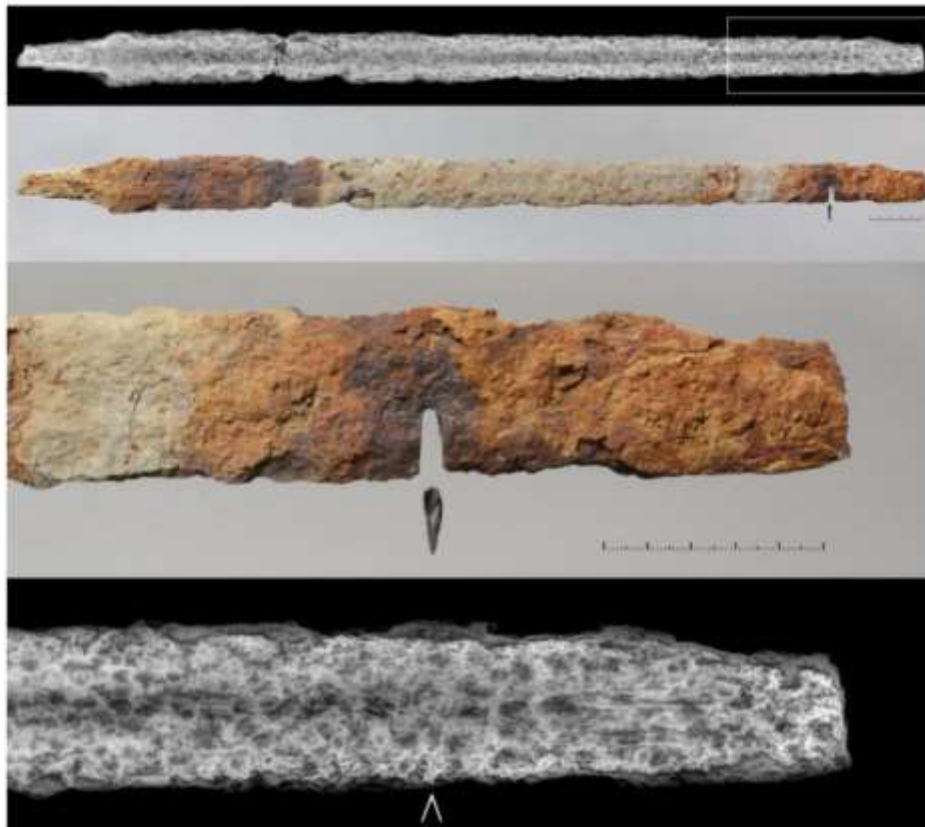
Figur 20



Figur 21



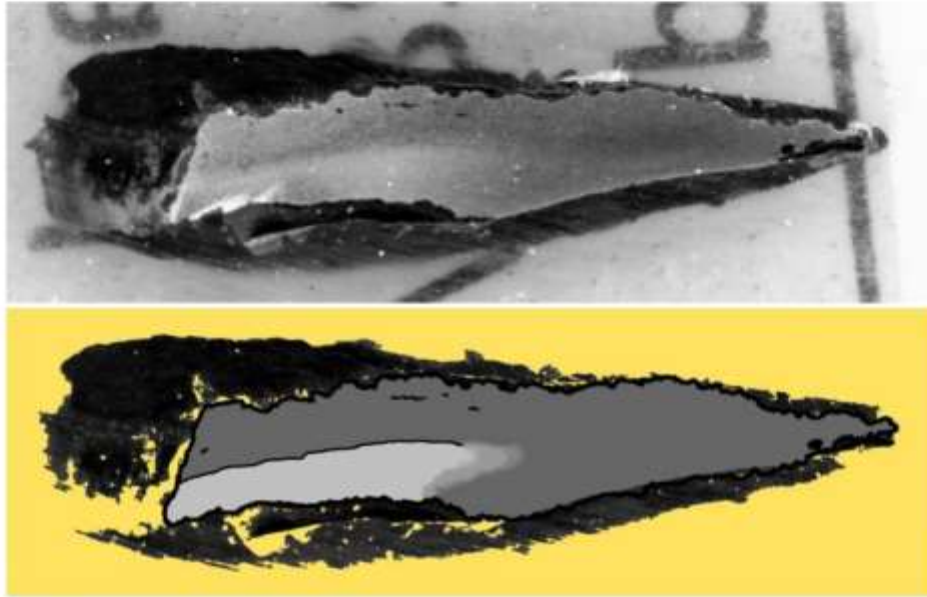
Figur 22

C60285-1 sværd**Figur 23: Sværd foto: Vegard Vike**

På grund af sin størrelse, er sværdet mere velbevaret end de øvrige genstande, og der findes en væsentlig kerne af metal i hele dets længde (figur 23). Der blev udtaget en prøve som et tværsnit ca. halvvejs igennem klingens.

Tværsnitte viser, at sværdet er fremstillet af stål hele vejen igennem (figur 24). Kulstofindholdet er ganske højt (0,8-0,9 %), og klingens kerne har været udsat for en ganske hurtig afkøling, uden at der dog er sket en egentlig hærkning. Med det høje indhold af kulstof ville en hærkning dog også have medført en stor risiko for at der dannedes hærkervner, og den fine struktur (bainit), som er resultatet af afkølingen har alligevel givet en væsentlig forøgelse af stålets hårdhed.

Fra midten af klingen og et stykke ud mod æggen ses en linje i strukturen, som sandsynligvis viser en svejsning. Svejsningen er meget veludført, og kan primært ses fordi der sker et brat skift i stålets kulstofindhold fra de 0,8-0,9 % på den ene side og til 0,6-0,7 % på den anden. Det er uvist om svejsningen har fortsat helt ud til æggen, eller om den er resultatet af at en plade af stål er blevet bukket og svejset sammen.



Figur 24

Sværdet indeholdt enkelte større og en del meget små slaggeindeslutninger. Stålet må dog siges at være meget homogent og af en meget høj kvalitet.

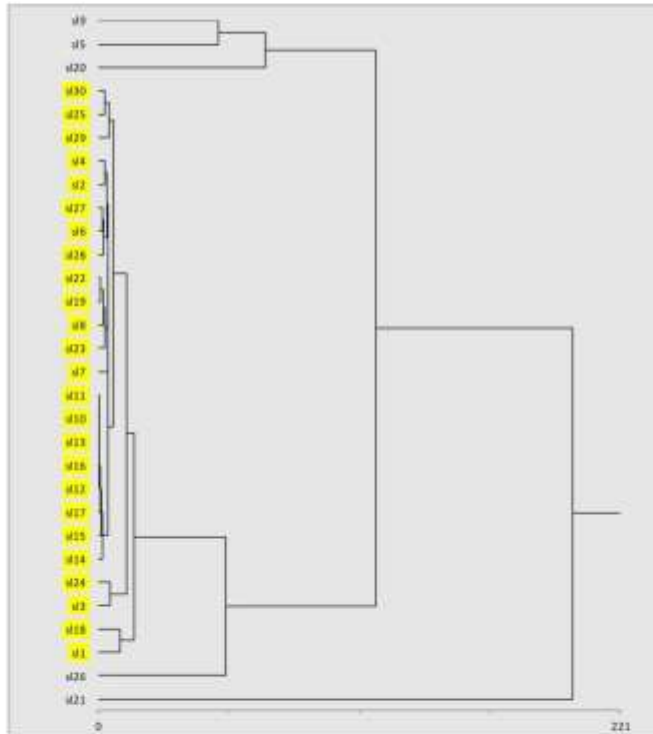
Der blev foretaget analyser af i alt 30 slaggeindeslutninger, og den statistiske analyse viser, at langt de fleste har meget ensartede sammensætninger (figur 25-26). Generelt er indholdet af jernoxid i slaggerne usædvanligt lille, noget som skyldes det høje indhold af kulstof i metallet (figur 27).

Sammenligningen med referencemateriale fra Nordeuropa viser, som for de øvrige genstande, at sværdet må være fremstillet af stål, som er udvundet enten i Norge/Sverige eller i Centraleuropa (figur 28). Det generelt lave indhold af titanoxid (TiO_2) tyder desuden på, at det mest sandsynlige er et sted i Norge eller Sverige. Mere usikkert bliver bestemmelsen dog når man kigger på indholdene af magnesiumoxid (MgO) og kalciumoxid (CaO) idet det lave

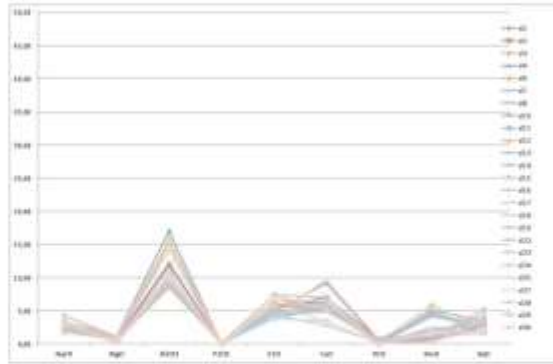
indhold af magnesiumoxid passer bedst med slagger fra Norge mens det høje indhold af calciumoxid mere ligner slagger fra den sydlige del af det nuværende Sverige.

En statistisk analyse af slaggeindeslutningernes sammensætninger i forhold til kendte slagger fra Norge viser da også, at slaggerne fra sværdet falder samlet i en gruppe, som ikke umiddelbart kan knyttes til nogen af de norske slagger (figur 29). I forhold til analyser fra den sydlige del af det nuværende Sverige skiller analyserne sig ikke helt så meget ud (figur 30), men overensstemmelsen er stadig ikke så god, at en oprindelse i dette område kan siges at være sikker.

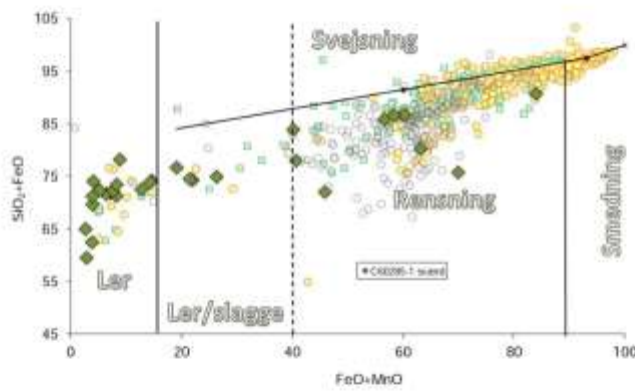
Konklusionen må derfor være, at sværdets nøjagtige oprindelse er uvis, men at det, ud fra det referencemateriale som er til rådighed, med størst sandsynlighed må være fremstillet af stål udvundet inden for det nuværende Norge eller Sverige. Inden for dette område er en oprindelse i det sydlige Sverige mest sandsynlig.



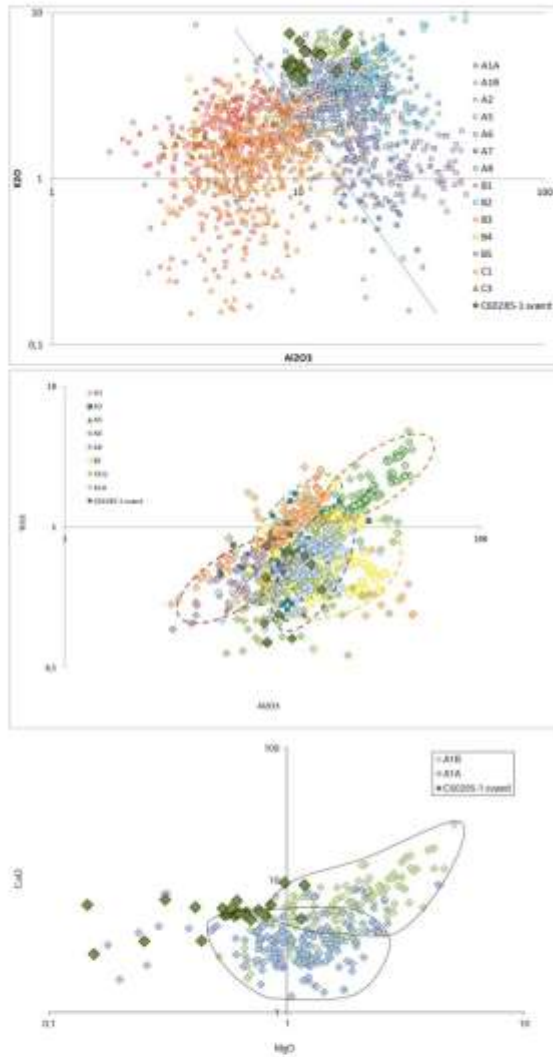
Figur 25



Figur 26



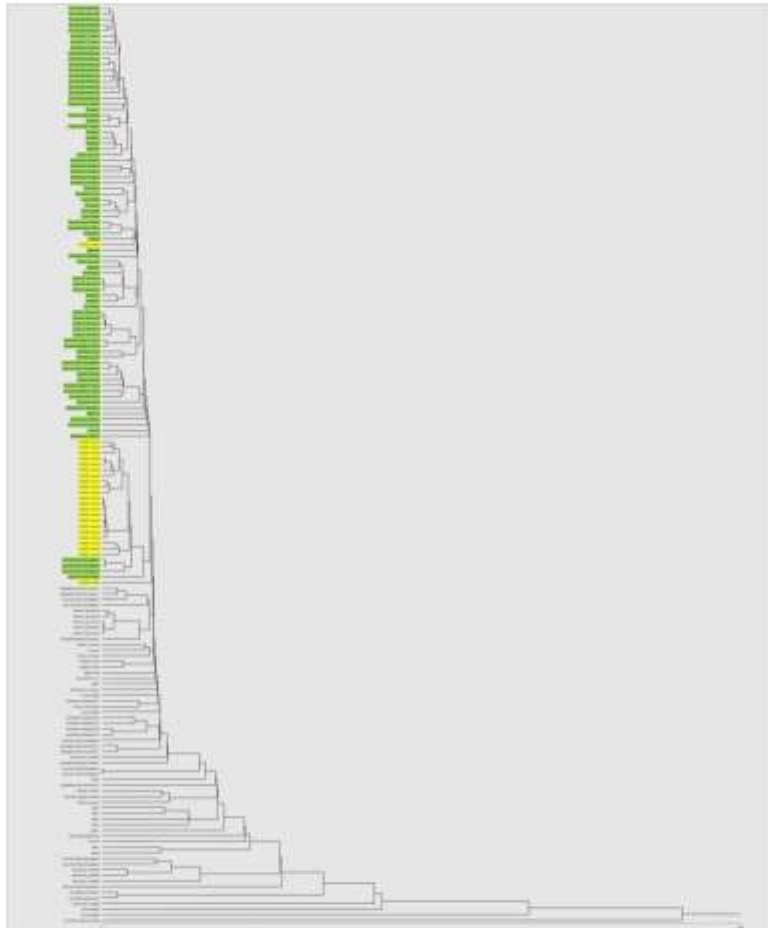
Figur 27



Figur 28



Figur 29

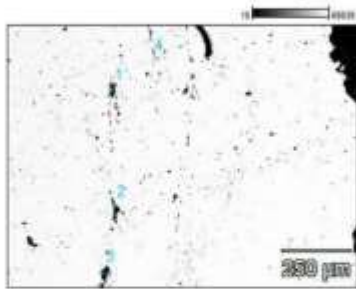


Analyser



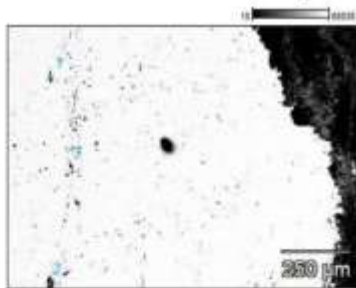
F216 segl

Angard A2016-652 F216(2)



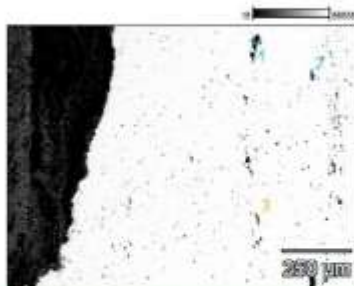
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-652 F216(2) pt1	2,17	1,99	15,34	55,10	0,00	0,00	0,00	2,53	7,95	0,87	5,01	8,96	0,37
A2016-652 F216(2) pt2	1,23	1,00	5,22	48,84	0,00	0,00	0,03	0,93	2,72	0,16	1,83	45,64	0,41
A2016-652 F216(2) pt3	2,03	1,92	14,09	49,85	0,00	0,00	0,04	2,42	7,00	0,87	4,53	16,83	0,40
A2016-652 F216(2) pt4	0,74	0,76	3,82	12,25	0,06	0,05	0,00	0,53	1,55	0,09	1,21	78,88	0,06

Angard A2016-652 F216(3)



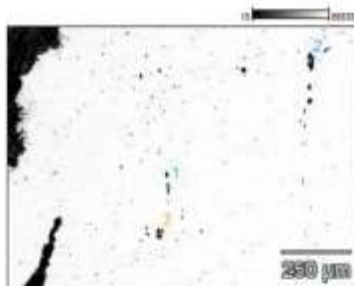
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-652 F216(3) pt1	1,65	1,21	6,71	23,12	0,00	0,00	0,00	1,08	3,09	0,15	1,68	61,17	0,14
A2016-652 F216(3) pt2	1,88	2,29	16,39	57,46	0,00	0,00	0,05	2,69	7,97	0,71	4,57	5,47	0,54
A2016-652 F216(3) pt3	1,54	1,31	8,22	30,58	0,01	0,17	0,03	1,64	5,41	0,56	3,78	46,21	0,54

Angard A2016-652 F216(4)



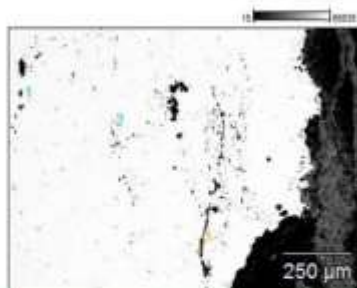
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
A2016-652 F216(4) pt1	2.16	1.67	12.14	42.04	0.00	0.00	0.06	1.92	5.69	0.40	4.16	29.05	0.72
A2016-652 F216(4) pt2	2.19	1.76	13.51	48.53	0.00	0.00	0.00	2.26	6.78	0.73	4.72	19.37	0.15
A2016-652 F216(4) pt3	0.56	0.30	2.35	7.37	0.09	0.02	0.00	0.23	0.68	0.01	0.61	87.60	0.08

Angard A2016-652 F216(5)



	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
A2016-652 F216(5) pt1	2.20	1.80	10.41	27.91	0.00	0.00	0.00	1.28	3.65	0.14	1.85	50.28	0.48
A2016-652 F216(5) pt2	2.00	2.11	15.65	56.00	0.00	0.00	0.00	2.65	8.08	0.78	4.67	7.34	0.71
A2016-652 F216(5) pt3	2.08	2.16	13.41	37.98	0.00	0.00	0.03	1.86	5.21	0.36	4.09	32.09	0.74

Angard A2016-652 F216(6)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-652 F216(6) pt1	1.64	1.50	10.22	34.37	0.00	0.11	0.02	1.62	4.56	0.31	2.97	42.18	0.51
A2016-652 F216(6) pt2	0.48	0.40	3.52	13.37	0.00	0.03	0.00	0.66	1.88	0.13	1.17	78.23	0.12
A2016-652 F216(6) pt3	0.47	0.10	0.53	5.30	0.08	0.24	13.75	0.00	0.10	0.00	0.00	79.45	0.00

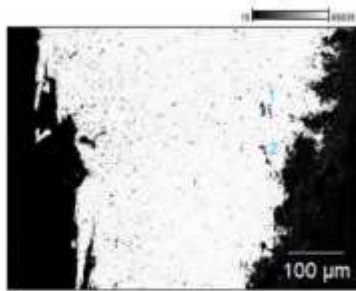
Angard A2016-652 F216(7)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-652 F216(7) pt1	1.48	1.18	7.06	24.65	0.00	0.13	0.00	1.08	3.12	0.34	2.09	58.74	0.12
A2016-652 F216(7) pt2	1.72	1.33	10.42	35.06	0.02	0.17	0.06	1.70	4.56	0.47	2.66	41.62	0.20
A2016-652 F216(7) pt3	2.04	1.80	11.58	41.43	0.00	0.00	0.05	2.13	5.74	0.41	3.18	31.01	0.63
A2016-652 F216(7) pt4	2.67	3.05	15.48	49.80	0.00	0.00	0.09	2.33	7.19	0.79	1.77	16.14	0.69

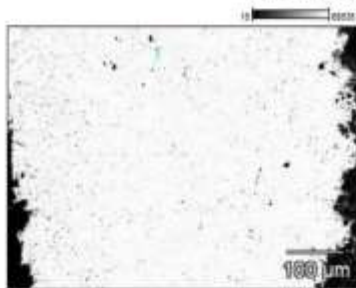
F222 segl

Angard A2016-632 F222 segl(1)



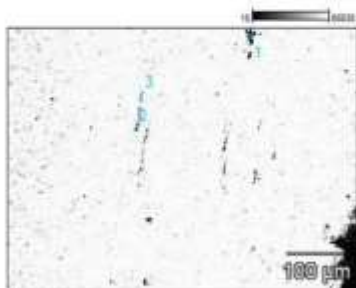
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-632 F222 segl(1) pt1	1,40	0,00	3,78	16,79	1,23	0,20	0,00	1,90	1,54	0,00	1,27	71,68	0,21
A2016-632 F222 segl(1) pt2	0,63	0,12	1,83	10,13	0,21	0,10	0,03	0,00	0,14	0,00	1,64	85,16	0,00

Angard A2016-632 F222 segl(2)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-632 F222 segl(2) pt1	0,46	0,01	0,16	25,13	0,00	0,17	0,00	0,00	0,08	0,02	0,26	73,40	0,31

Angard A2016-632 F222 segl(3)



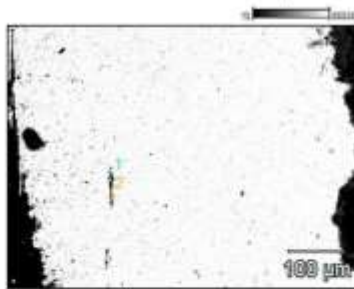
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-632 F222 segl(3) μ 1	1,08	0,08	3,98	23,44	0,85	0,68	0,00	0,75	2,37	0,00	7,58	58,42	0,42
A2016-632 F222 segl(3) μ 2	0,86	0,00	4,51	10,46	0,24	0,24	0,01	0,42	1,04	0,00	1,63	80,34	0,23
A2016-632 F222 segl(3) μ 3	0,19	0,03	1,75	3,95	0,00	0,09	0,00	0,07	0,16	0,00	1,18	92,51	0,07

Angard A2016-632 F222 segl(4)



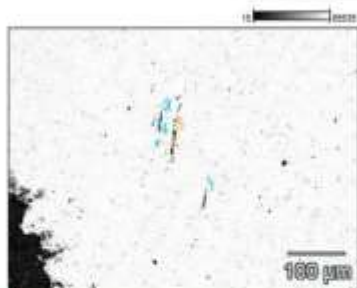
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-632 F222 segl(4) μ 1	1,11	0,06	12,18	24,21	1,32	0,35	0,02	1,05	3,52	0,37	6,43	48,15	0,68
A2016-632 F222 segl(4) μ 2	0,51	0,07	37,84	2,76	0,32	0,14	0,00	0,21	0,40	0,59	3,34	53,08	0,74

Angard A2016-632 F222 segl(5)



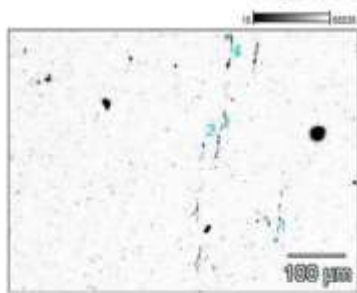
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-632 F222 segl(5) μ 1	0,71	0,15	4,68	17,59	0,99	0,46	0,09	0,42	0,81	0,03	3,39	70,58	0,11
A2016-632 F222 segl(5) μ 2	0,87	0,00	2,23	12,91	0,60	0,13	0,13	0,70	1,23	0,01	2,02	77,83	0,16

Angard A2016-632 F222 segl(6)



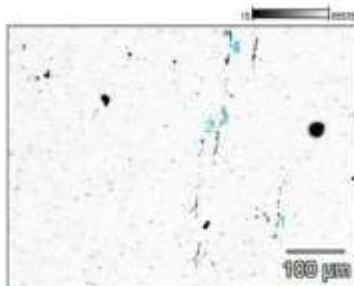
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
A2016-632 F222 segl(6) pt1	0,55	0,03	1,44	4,65	0,23	0,47	0,07	0,28	0,28	0,00	1,49	90,29	0,23
A2016-632 F222 segl(6) pt2	0,17	0,00	2,84	6,67	0,02	0,08	0,06	0,26	0,40	0,00	2,20	87,18	0,13
A2016-632 F222 segl(6) pt3	1,14	0,00	7,37	21,58	0,00	0,25	0,00	0,84	1,41	0,09	7,16	59,29	0,55
A2016-632 F222 segl(6) pt4	0,50	0,09	2,80	9,14	0,00	0,19	0,08	0,25	0,61	0,00	3,53	82,61	0,19
A2016-632 F222 segl(6) pt5	0,45	0,01	4,12	7,81	0,00	0,09	0,03	0,23	0,57	0,00	3,06	83,53	0,30

Angard A2016-632 F222 segl(7)



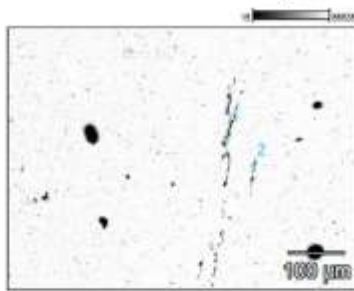
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
A2016-632 F222 segl(7) pt1	0,19	0,01	2,28	6,49	0,14	0,25	0,00	0,18	0,34	0,02	3,09	87,02	0,00
A2016-632 F222 segl(7) pt2	0,95	0,24	17,37	20,31	0,39	0,34	0,09	0,82	1,44	0,24	9,94	47,44	0,43
A2016-632 F222 segl(7) pt3	0,12	0,15	2,79	5,30	0,07	0,07	0,10	0,31	0,46	0,00	2,90	87,56	0,17
A2016-632 F222 segl(7) pt4	0,96	0,02	4,60	8,08	0,00	0,26	0,01	0,40	0,58	0,00	3,33	81,59	0,16

Angard A2016-632 F222 segl(7)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-632 F222 segl(7) pt1	0,19	0,01	2,28	6,49	0,14	0,25	0,00	0,18	0,34	0,02	3,09	87,02	0,00
A2016-632 F222 segl(7) pt2	0,95	0,24	17,37	20,31	0,39	0,34	0,09	0,82	1,44	0,24	9,94	47,44	0,43
A2016-632 F222 segl(7) pt3	0,12	0,15	2,79	5,30	0,07	0,07	0,10	0,31	0,46	0,00	2,90	87,56	0,17
A2016-632 F222 segl(7) pt4	0,96	0,02	4,60	8,08	0,00	0,26	0,01	0,40	0,58	0,00	3,33	81,59	0,16
A2016-632 F222 segl(7) pt5	0,73	0,01	5,85	12,40	0,09	0,33	0,17	0,43	0,94	0,32	5,59	73,14	0,00

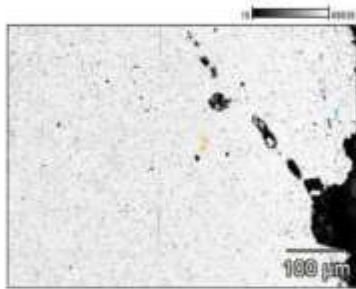
Angard A2016-632 F222 segl(8)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-632 F222 segl(8) pt1	1,00	0,04	11,51	23,18	0,42	0,51	0,21	0,88	1,67	0,01	10,59	49,25	0,74
A2016-632 F222 segl(8) pt2	0,31	0,06	1,15	4,31	0,15	0,12	0,02	0,09	0,27	0,11	1,91	91,50	0,00

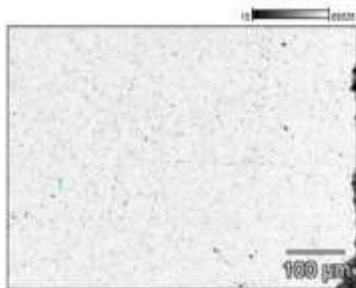
F224 gryde

Angard A2016-632 F224 gryde(1)



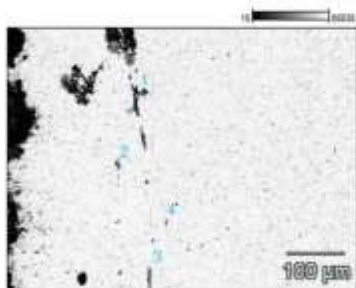
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-632 F224 gryde(1) p1	0.59	1.90	0.00	14.87	0.00	0.00	0.00	0.04	1.46	0.00	0.25	80.81	0.08
A2016-632 F224 gryde(1) p2	0.39	0.26	0.16	38.35	0.00	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.17	60.25	0.31

Angard A2016-632 F224 gryde(2)



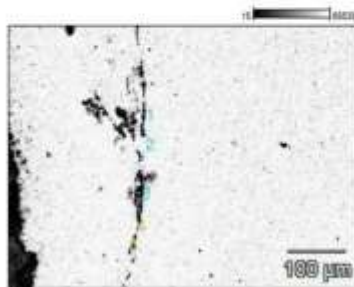
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
A2016-632 F224 gryde(2) p1	0.63	0.00	0.23	17.32	0.00	0.09	0.20	0.10	0.00	0.23	0.00	81.20	0.00

Angard A2016-632 F224 gryde(3)



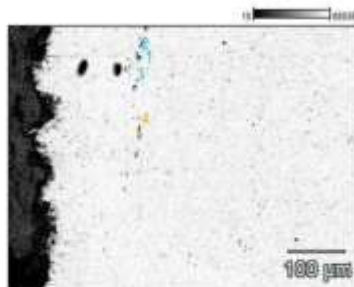
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
A2016-632 F224 gryde(3)_pt1	1,15	1,36	3,27	21,10	0,00	0,20	1,73	0,83	4,62	0,00	0,26	65,18	0,29
A2016-632 F224 gryde(3)_pt2	1,08	1,89	3,72	22,11	0,97	0,11	0,00	0,66	5,12	0,06	0,41	63,86	0,00
A2016-632 F224 gryde(3)_pt3	0,42	0,79	1,48	8,75	0,00	0,08	0,87	0,38	2,00	0,00	0,07	85,07	0,09
A2016-632 F224 gryde(3)_pt4	0,23	0,20	0,73	4,44	0,00	0,00	0,06	0,12	0,63	0,03	0,19	93,36	0,00

Angard A2016-632 F224 gryde(4)



	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
A2016-632 F224 gryde(4)_pt1	1,25	2,62	6,20	41,46	0,00	0,10	2,24	1,95	10,34	0,44	0,46	32,74	0,21
A2016-632 F224 gryde(4)_pt2	0,92	0,39	2,66	14,93	0,13	0,00	0,00	0,80	3,07	0,10	0,36	76,63	0,00
A2016-632 F224 gryde(4)_pt3	1,48	2,26	7,02	49,32	0,00	0,00	0,79	2,72	12,70	0,51	0,68	22,48	0,05
A2016-632 F224 gryde(4)_pt4	1,12	1,76	3,97	25,28	0,00	0,00	2,63	1,22	5,54	0,08	0,29	58,10	0,00

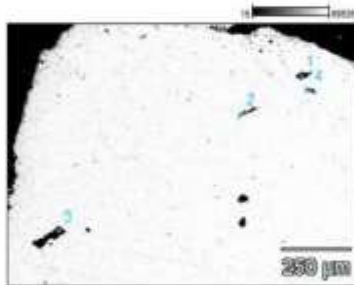
Angard A2016-632 F224 gryde(5)



	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
A2016-632 F224 gryde(5)_pt1	0,26	0,29	0,65	7,07	0,05	0,14	0,03	0,17	0,60	0,04	0,16	90,54	0,00
A2016-632 F224 gryde(5)_pt2	1,13	0,93	1,75	11,44	0,08	0,00	0,00	0,47	1,99	0,00	0,04	82,17	0,00
A2016-632 F224 gryde(5)_pt3	0,27	0,41	1,41	9,09	0,29	0,17	0,05	0,29	1,55	0,02	0,10	85,99	0,36
A2016-632 F224 gryde(5)_pt4	0,95	1,13	1,40	9,27	0,02	0,04	0,61	0,23	2,01	0,19	0,06	84,10	0,00

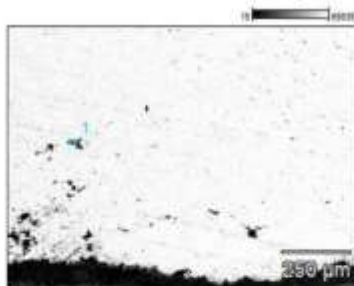
C60285-1 sværd

Angard C60285-1 sværd(1)



	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
C60285-1 sværd(1) pt1	2,28	1,15	16,69	57,75	0,06	0,04	0,04	4,76	9,00	0,35	0,97	1,80	5,12
C60285-1 sværd(1) pt2	2,42	0,48	9,20	52,91	0,00	0,00	0,02	4,52	5,49	0,54	0,50	21,41	2,51
C60285-1 sværd(1) pt3	3,07	0,40	14,90	62,97	0,00	0,00	0,00	6,41	6,11	0,53	0,52	2,05	3,05
C60285-1 sværd(1) pt4	2,37	0,63	9,11	49,33	0,00	0,02	0,00	4,17	4,83	0,00	0,62	25,63	3,29

Angard C60285-1 sværd(2)



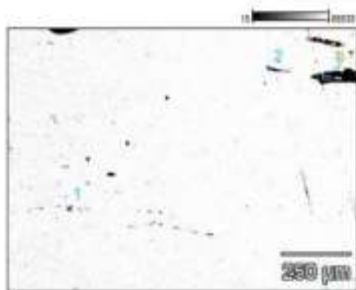
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
C60285-1 sværd(2) pt1	0,72	2,21	2,50	32,47	0,00	0,26	0,69	0,22	0,64	0,07	5,87	54,29	0,06

Angard C60285-1 sverd(3)



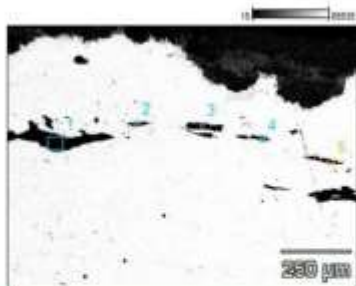
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
C60285-1 sverd(3) pt1	3,28	0,73	10,19	66,78	0,00	0,00	0,04	5,74	5,76	0,00	0,91	2,91	3,65
C60285-1 sverd(3) pt2	1,88	0,29	5,35	29,72	0,00	0,04	0,10	2,40	2,48	0,07	0,35	56,19	1,13
C60285-1 sverd(3) pt3	1,98	0,66	8,27	59,63	0,00	0,00	0,11	3,91	4,36	0,00	1,95	17,07	2,06

Angard C60285-1 sverd(4)



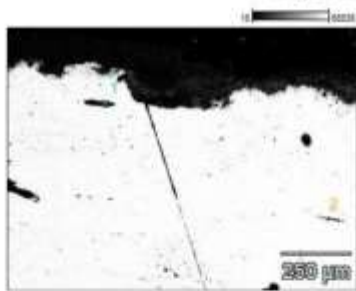
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	BaO
C60285-1 sverd(4) pt1	1,29	3,67	6,87	36,86	0,00	0,00	0,04	1,78	2,83	0,27	10,58	35,21	0,62
C60285-1 sverd(4) pt2	2,17	0,57	8,72	69,57	0,00	0,00	0,08	4,30	5,15	0,14	4,75	2,33	2,22
C60285-1 sverd(4) pt3	1,96	0,51	7,97	64,02	0,00	0,04	0,12	3,60	4,55	0,13	4,31	10,21	1,99
C60285-1 sverd(4) pt4	1,78	0,62	9,12	69,07	0,10	0,00	0,08	4,45	5,02	0,00	4,37	3,09	2,29

Angard C60285-1 svaerd(5)



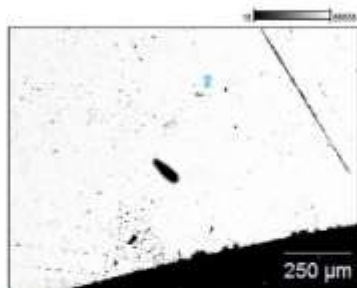
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
C60285-1 svaerd(5) pt1	2.26	0.51	8.73	69.76	0.00	0.00	0.07	4.89	5.12	0.01	4.38	1.92	2.35
C60285-1 svaerd(5) pt2	2.04	0.54	7.82	64.60	0.00	0.04	0.83	4.16	4.94	0.00	4.69	7.96	3.17
C60285-1 svaerd(5) pt3	1.85	0.58	8.33	68.89	0.00	0.06	0.04	4.50	5.22	0.19	5.69	2.44	2.20
C60285-1 svaerd(5) pt4	2.23	0.52	8.61	68.65	0.00	0.00	0.04	4.42	5.13	0.08	3.91	3.64	2.78
C60285-1 svaerd(5) pt5	2.15	0.60	8.00	63.43	0.00	0.00	0.01	3.93	4.31	0.63	3.73	10.49	2.32

Angard C60285-1 svaerd(6)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
C60285-1 svaerd(6) pt1	2.56	0.94	13.71	59.85	0.00	0.00	0.00	4.27	9.27	0.60	1.11	2.64	5.04
C60285-1 svaerd(6) pt2	2.71	0.54	8.82	69.34	0.00	0.00	0.02	4.34	5.51	0.42	2.01	3.08	3.21

Angard C60285-1 sverd(7)



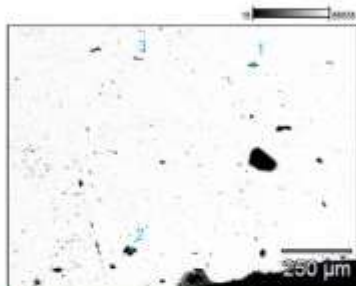
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
C60285-1 sverd(7) pt1	1,20	0,06	4,01	27,54	0,00	0,27	0,16	1,12	1,49	0,07	10,33	52,75	0,99
C60285-1 sverd(7) pt2	0,90	0,09	2,21	22,58	0,00	0,10	0,00	1,26	1,92	0,00	16,65	53,21	1,07

Angard C60285-1 sverd(8)



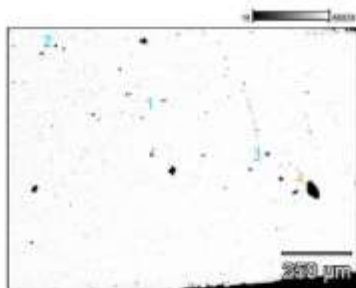
	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
C60285-1 sverd(8) pt1	2,22	0,49	8,69	67,04	0,00	0,00	0,18	4,41	5,64	0,00	1,77	6,42	3,14
C60285-1 sverd(8) pt2	2,37	0,56	10,12	68,71	0,00	0,00	0,00	4,22	5,90	0,00	1,29	2,54	4,29

Angard C60285-1 svaerd(9)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
C60285-1 svaerd(9) pt1	2.53	0.68	9.33	37.60	0.09	0.25	0.08	4.40	3.03	0.00	0.16	40.41	1.45
C60285-1 svaerd(9) pt2	2.48	0.14	9.71	70.56	0.00	0.00	0.00	4.08	2.53	0.22	1.11	7.66	1.51
C60285-1 svaerd(9) pt3	0.38	0.07	3.33	7.17	0.07	0.09	0.08	1.41	2.19	0.00	0.37	83.59	1.26

Angard C60285-1 svaerd(10)



	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3	BaO
C60285-1 svaerd(10) pt1	1.44	0.06	4.21	29.01	0.00	0.06	0.05	2.80	2.72	0.00	0.55	57.65	1.44
C60285-1 svaerd(10) pt2	2.35	0.24	7.20	54.19	0.00	0.03	0.20	5.89	5.61	0.02	1.03	20.35	2.88
C60285-1 svaerd(10) pt3	2.59	0.26	6.09	45.19	0.00	0.33	0.00	2.34	2.08	0.02	1.36	38.72	1.02
C60285-1 svaerd(10) pt4	3.02	0.24	10.15	71.76	0.00	0.00	0.00	5.65	3.33	0.00	1.64	2.34	1.87

11.4 FOTOLISTE

Filnavn	Motiv	Sett mot	Fotograf	Optaksdato
---------	-------	----------	----------	------------



Cf35046_01.JPG	Oversiktsbilde Angard før flateavdekking	N	Julian Martinsen	12.07.2016
Cf35046_02.JPG	Oversikt etter avdekking, Grav A1010 ved liten målestokk	Ø	Julian Martinsen	13.07.2016
Cf35046_03.JPG	Nærbilde grav A1010 etter avdekking	Ø	Julian Martinsen	13.07.2016
Cf35046_04.JPG	Nærbilde grav A1010 etter avdekking	Ø	Julian Martinsen	13.07.2016
Cf35046_05.JPG	Oversikt etter avdekking, Grav A1010 ved liten målestokk	Ø	Julian Martinsen	13.07.2016
Cf35046_06.JPG	Grav A1010. Fal fra vevsverd, F210 i området nedenfor målestokk og nordpil	S	Julian Martinsen	13.07.2016
Cf35046_07.JPG	Grav A1010. Fal fra vevsverd, F210 i området nedenfor målestokk og nordpil	S	Julian Martinsen	13.07.2016
Cf35046_08.JPG	A1010 sett fra øst mot vest	V	Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_09.JPG	A1010	Ø	Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_10.JPG	F207 ble senere avskrevet som moderne	Ø	Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_11.JPG	F207 ble senere avskrevet som moderne	Ø	Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_12.JPG	F210 avbrukket fal av jern		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_13.JPG	F210 avbrukket fal av jern		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_14.JPG	F210 avbrukket fal av jern		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_15.JPG	F212 jernfragment		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_16.JPG	F212 jernfragment		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_17.JPG	F211		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_18.JPG	F211		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_19.JPG	F207 ble senere avskrevet som moderne		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_20.JPG	F207 ble senere avskrevet som moderne		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_21.JPG	F207 ble senere avskrevet som moderne		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_22.JPG	F207 ble senere avskrevet som moderne		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_23.JPG	Område med sterkt utslag på metallsøker		Judyta Zawalska	13.07.2016
Cf35046_24.JPG	A1010 etter første lag, topp av lag 2.	Ø	Julian Martinsen	14.07.2015
Cf35046_25.JPG	A1010 etter første lag, topp av lag 2. Oppstreket omriss	Ø	Julian Martinsen	14.07.2015
Cf35046_26.JPG	Detalj fra oversikt, avtrykk av sverd		Julian Martinsen	14.07.2015
Cf35046_27.JPG	Oversiktsbilder over feltet mot Heddalsvatnet	NV	Julian Martinsen	14.07.2015
Cf35046_28.JPG	Oversiktsbilder over feltet mot Heddalsvatnet	NV	Julian Martinsen	14.07.2015
Cf35046_29.JPG	Prøvetaking av jordkjemi med Judyta Zawalska	NV	Julian Martinsen	14.07.2015
Cf35046_30.JPG	Prøvetaking av jordkjemi med Julian Martinsen	NV	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_31.JPG	Prøvetaking av jordkjemi med Julian Martinsen	NV	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_32.JPG	Prøvetaking av jordkjemi med Julian Martinsen	NV	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_33.JPG	Oversiktsbilde gravgods, stekepanne F225 synes like over aliminumsformen til mikromorfprøve		Judyta Zawalska	14.07.2015



Cf35046_34.JPG	Oversiktsbilde gravgods, celt F218 synes nest øverst til høyre under gjenstand F217	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_35.JPG	Oversiktsbilde etter at F224, fragmentert gryte, er fjernet.	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_36.JPG	Besøk på felt	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_37.JPG	Opprenset nederste lag i grav A1010. Her synes det bøydvevskjæret godt.	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_38.JPG	Nærbilde av F223 og F224	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_39.JPG	Nærbilde av F223 og F224 til høyre og F225 stekepanne til venstre.	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_40.JPG	F213 vevsverd i midten. Celt 218 like til venstre for dette.	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_41.JPG	Gravfunnet med Julian Martinsen	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_42.JPG	Gravfunnet med Julian Martinsen	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_43.JPG	Nærbilde av jernring F217, celt F218 og sigd F222	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_44.JPG	Nærbilde av jernring F217, celt F218 og sigd F222	Judyta Zawalska	14.07.2015
Cf35046_45.JPG	Nærbilde av stekepanne F225	Judyta Zawalska	14.07.2015

11.5 ARKIVERT ORIGINALDOKUMENTASJON

1 tegning