



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

# RAPPORT

## ARKEOLOGISK UTGRAVNING

**Heggtveit  
Smie**

Heggtveit søndre, 103/3  
KVITeseID, VESTFOLD OG  
TELEMARK FYLKE

FELTLEDER: Ellen Kathrine Friis  
PROSJEKTLEDER: Axel Mjærum



Oslo 2022



KULTURHISTORISK  
MUSEUM  
UNIVERSITETET  
I OSLO

Gårds-/ bruksnavn Heggtveit søndre	G.nr./ b.nr. 103/3
Kommune Kviteseid	Fylke Vestfold og Telemark
Saksnavn Heggtveit	Kulturminnetype Smie
Saksnummer (KHM) 2020/7575	Prosjektkode 220433
Grunneier, adresse Svein Heggtveit, Åsgrendvegen 52, 3850 Kviteseid	Tiltakshaver Riksantikvaren
Tidsrom for utgravning 31.8-11.9.2020	UTM-koordinater/ Kartdatum EU89-UTM; Sone 32, N:475815, Ø:6590076.
A-nr. 2020/2475	C.nr. C63512
ID nr. (Askeladden) Id 270825	Negativnr. (KHM) Cf53794
Rapport ved: Ellen Kathrine Friis	Dato: 28.3.2022
Saksbehandler: Axel Mjærum	Prosjektleder: Axel Mjærum

### SAMMENDRAG

I forbindelse med rydding av et beiteområde på Heggtveit søndre i Kviteseid kommune, Vestfold og Telemark, ble en tidligere ikke-registrert smielokalitet fra middelalder forstyrret. KHM foretok en arkeologisk undersøkelse av denne lokaliteten (id 270825) i perioden 31.8.–11.9.2020. Lokaliteten lå nordøst for gårdstunet, på et sted der et sagn forteller at det skal ha ligget en smie anvendt av en dverg. Kulturminnet ble gravd ut ved maskinell flateavdekking med påfølgende dokumentasjon og snitting. Undersøkelsen avdekket en smietuft med tilhørende esse, sted for ambolt, blåsebelg og vannkar, i tillegg til konstruksjonselementer fra selve bygget. Utenfor smien ble det påvist ytterligere minst to esser og et solid avfallslag bestående av slagg og kull. Totalt ble det påvist 20 strukturer, hvorav 19 ble undersøkt. Metallurgiske analyser av slagg og jordprøver peker på at produksjonsområdet først og fremst har vært brukt til primærsmiing av luppejern. Det kan imidlertid heller ikke utelukkes at det har foregått jernproduksjon og utsmiing av gjenstander i et mindre omfang. Det foreligger sju C14-dateringer på trekull fra smieområdet, samtlige til høymiddelalder (1165–1290 e.Kr.).



## Innhold

<b>1</b>	<b>BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DELTAGERE, TIDSROM OG FORMIDLING .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET .....</b>	<b>9</b>
4.1	Problemstillinger – prioriteringer .....	9
4.2	Utgravningsmetode og dokumentasjon.....	9
4.3	Utgravningens forløp .....	9
4.4	Kildekritiske problemer .....	10
<b>5</b>	<b>UTGRAVNINGSRISULTATER .....</b>	<b>11</b>
5.1	Strukturer og kontekster .....	12
5.1.1	Smietuft, A5 .....	12
5.1.2	Esse i smietuft, A1111.....	15
5.1.3	Nedgravning A1110 - amboltsted.....	17
5.1.4	Vannkar A801 .....	18
5.1.5	Nedgravninger - mulige stolpehull i tuften.....	19
5.1.6	Nedgravning A882 .....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
5.1.7	Mulige syllsteiner .....	21
5.1.8	Esser utenfor smie .....	22
5.1.9	Avfallslag, A757 .....	25
5.1.10	Smie på gårdstun .....	26
<b>6</b>	<b>NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER.....</b>	<b>28</b>
6.1	Vedartsanalyse .....	28
6.2	Dateringer .....	29
6.3	Metallurgiske analyser .....	30
<b>7</b>	<b>VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON .....</b>	<b>32</b>
7.1	Smiens ytre .....	32
7.2	Smiens indre .....	34
<b>8</b>	<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>36</b>



<b>9</b>	<b>LITTERATUR .....</b>	<b>37</b>
<b>10</b>	<b>VEDLEGG.....</b>	<b>39</b>
<b>10.1</b>	<b>Strukturliste.....</b>	<b>39</b>
<b>10.2</b>	<b>Tilveksttekst, C63512.....</b>	<b>40</b>
<b>10.3</b>	<b>Fotoliste .....</b>	<b>42</b>
<b>10.4</b>	<b>Analyseresultater.....</b>	<b>48</b>
10.4.1	Vedartsanalyse.....	48
10.4.2	C14-Dateringer .....	55
10.4.3	Metallurgiske analyser.....	57
<b>10.5</b>	<b>Befaringsnotat, Avklaring av om det lå andre smietufter ved Smiuberget.....</b>	<b>131</b>



# RAPPORT FRA ARKEOLOGISK UTGRAVNING

## HEGGTVEIT, 103/3, KVITSEID, VESTFOLD OG TELEMARK

---

### 1 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN

I forbindelse med gjenåpning av et tidligere beite på Heggveit søndre i Kviteseid kommune, Telemark, hadde det blitt blottlagt spor etter esser og slagg. Noe som tilfeldigvis ble oppdaget av Ragnar Orten Lie og Rune Nordseter fra Seksjon for kulturarv ved Vestfold og Telemark fylkeskommune (VTFK) den 30. juli 2020. De var på befaringsfor å se om et stedsnavn kjent fra tradisjon om en Dvergsmed kunne påvises (Lie 2020). Thor Arne Heggveit hadde stått for ryddingen og han er far til nåværende eier av gården. I telefonsamtale den 31. juli 2020 ble Heggveit orientert om funnene av Vestfold og Telemark fylkeskommune. I samtalen lovet han å stanse arbeidet og informere den nåværende eieren om smieplassen. Han stilte seg også positiv til en eventuell arkeologisk undersøkelse før arbeidet ble gjenopptatt. Det ble utarbeidet en prosjektplan for utgravningen (Mjærum 2020) og undersøkelsen ble gjennomført samme høst.

Samtidig som KHM sin undersøkelse foretok fylkeskommunen ytterligere en befaringsfor området, og på gårdstunet ble det funnet eksponert smieslagg. Det var ønskelig å få datert funnkonteksten, og dermed også kunne sette det i sammenheng med smieområdet nord for gårdstunet. På fylkeskommunens sitt initiativ gravde KHM et prøvestikk og samlet inn en kullprøve for vedartsanalyse og datering. Dette ble betalt av fylkeskommunen og ikke belastet prosjektet.

### 1 DELTAGERE, TIDSROM OG FORMIDLING

Den arkeologiske undersøkelsen ble utført av KHM i perioden 31. august til 11. september 2020. På grunn av strenge smitteverntiltak i forbindelse med korona ble utgravningsleder forhindret i deltakelse den første feltuken. En feltarkeolog fra VTFK bidro derfor med 1,5 dagsverk under oppstarten, og de resterende dagsverkene ble jobbet inn i løpet av den andre feltuken. Prosjektleder Axel Mjærum bidro også i løpet den første uken. Dermed ble ikke omfanget av utgravningen skadelidende av fraværet. Magne Samdal fra KHM utførte metall søking og dronemotografiering på oppstartsdagen 31. august.

Ragnar Orten Lie og Rune Nordseter fra VTFK kom på besøk og befaringsfor den 8. september. En journalist fra Vest-Telemark Blad kom den 9. september og avisen trykket en artikkel om utgravningen den 11. september, i tillegg til en nettsak på avisens nettsider. Det ble publisert to artikler på NORARK, 8. og 16. september. Ellers var det ingen besøkende utover grunneiere og enkelte naboer som var innom med jevne mellomrom.

Navn	Stilling	Periode	Dagsverk
Ellen Kathrine Friis	Utgravningsleder	7.-11.9.2020	6,75
Christian Lindh	Assistent	31.8.-11.9.2020	11,75
Brynhildur Baldursdottir (VTFK)	Assistent	1.-2.9.2020	1,5
Axel Mjærnum	Prosjektleder	31.8, 2.-3.9.2020	2,5
<b>Sum</b>			
Magne Samdal	GIS	31.8.2020	1
Oddvar Hagen	Gravemaskinfører	1.9.2020	0,5
Magne Tveiten	Gravemaskinfører	2.9.2020	0,5

Tabell 1: Deltakere og tidsrom for undersøkelsen.

I tillegg ble det gjennomført en befarings på stedet den 16. juni 2021 (se vedlegg 10.6). Formålet var å avklare om det lå andre smier ved foten av Smiuberget. Det ble ikke påvist andre smier på denne delen av gården. Kostnadene ved denne befaringsen ble dekket av Kulturhistorisk museum og Vestfold og Telemark fylkeskommune.

## 2 LANDSKAPET, FUNN OG FORNMINNER

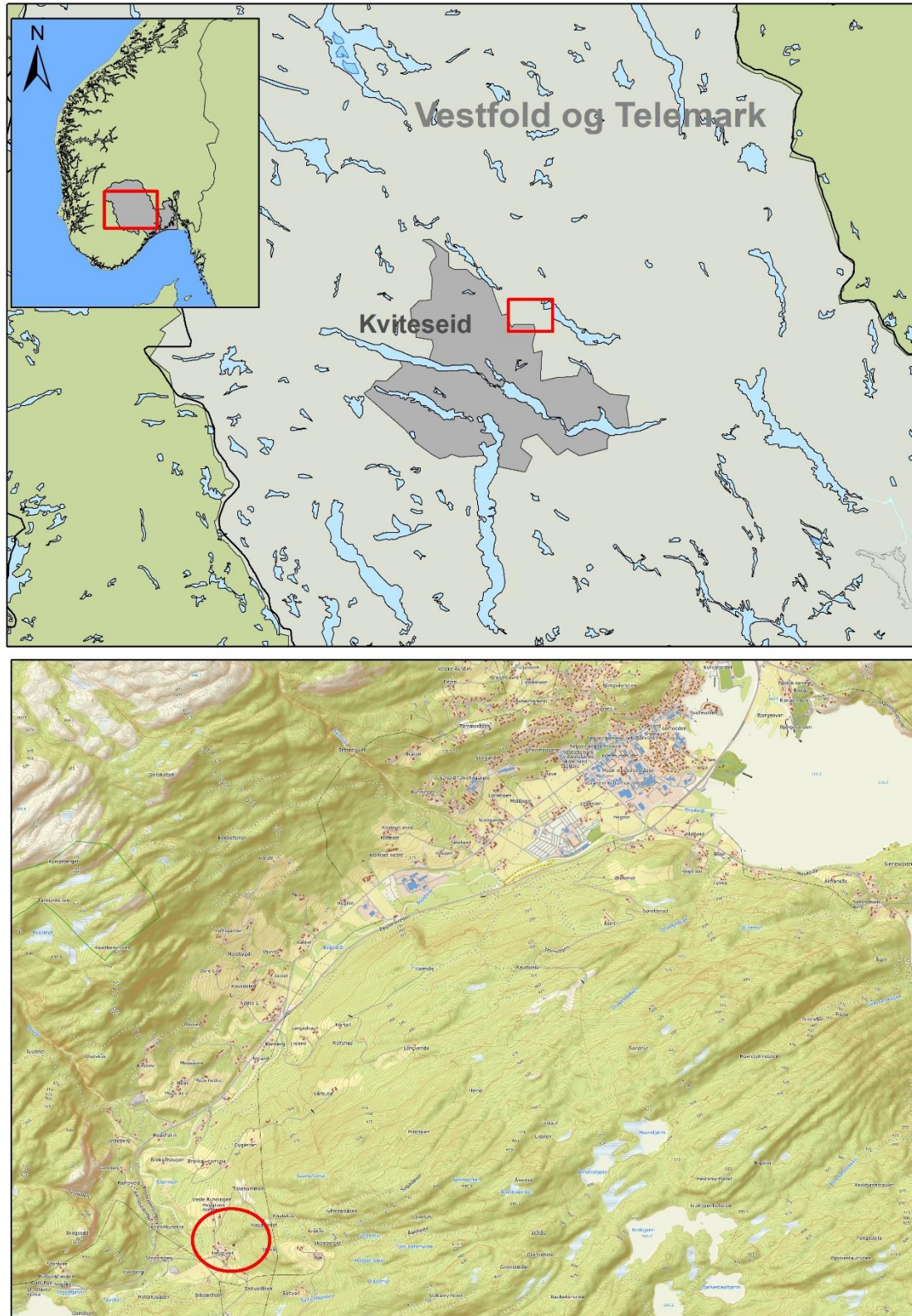
Lokaliteten ligger i den nordøstre delen av et lite beite, rett ovenfor gårdstunet på Heggtveit. Beitet er avgrenset av en bergskrent i nord og et bekkedrag i sør, og har et areal på ca. 1150 m<sup>2</sup>. Kunnskapen om lokaliteten baserte seg på observasjoner av slagg og strukturer som lå eksponert denne dagen, samt på bakgrunn av informasjon fra metallsøking (Lie 2020). Som prosjektplanene (Mjærnum 2020) presiserer kunne derfor ikke lokaliteten regnes som fullregistrert eller presist avgrenset i forkant av utgravningen.

Smiefunnet er gjort ved foten av Smidjeberget på gården Heggtveiet, om lag 6 km vest for Seljord sentrum (Lie 2020). På Heggtveit er det kjent tre førkristne gravfelt (12044, 41350 og 62066). Det nærmest av disse (id 41350) ligger inne på gårdstunet, under 100 m fra smielokaliteten. På tunet står det bygninger fra 1600-tallet. I tillegg til disse fysiske kulturminnene er det kjent et sagn om Smidjeberget (id 270827) fra gården.

«Ovenfor Gaarden Hegtveit i Brunkeberg er et bergufs som kaldes Smidjeberget. Der lå fordum en noget stor Sten som nu er sønderbrudt og bortkjørt. Ovenpå denne sten vare tre ovale huller som viste seg at være udarbejdet af menneskehænder. Etter sagnet skulde en Dverg som var en berømt Smed, der have havt sin Smidje og Værksted, og rundt den store Sten fandtes en Mængde med Slag samt en overmaade stor jerndigle. Paa Hegtveit boede samtidig en Mand som havde Tilnavnet Vonde Sveinung. Han slog Dvergen i hjel, og da det ikke hjalp at han bad om at saane hans liv, lovede Dvergen at paa Hegtveit skulde bestandig nogen komme til at leve som Sveinkal eller Møikjæring. Sveinung havde 7 døtre. For hver af disse havde han opbygget et stabur, som var fuldpakket med Klæder; men enda bleve de alle ikke gifte. Vonde Sveinung slog Dvergen i hjel og begrov han paa et sted som kaldes Gravdal; men efterpaa spøjte der saa at Sveinung grov Dvergens legeme op igjen og sæmkede det ned i en Tjærn som kaldes Fælustjern»

(Reichborn-Kjennerud 1934:121)

Fra skriftlige kilder er det opplysninger om to personer med fornavnet Sveinung på gården. Sveinung Gunleikson Heggtveit (1600–1665) og Sveinung Sveinungson Heggtveit (1630–1696). Sagnet behøver imidlertid ikke å ha vært knyttet til noen av disse personene, og opphavet til de mytiske forestillingene om smien og dvergsmiden kan være langt eldre.



Figur 1: Oversiktskart over lokalitetens beliggenhet. Kartgrunnlag: Statens kartverk, produsert 20.4.21, Ellen Kathrine Friis, KHM.





Figur 2: Øverst: dronefoto av beliggenheten til lokaliteten nedenfor Smidjeberget. Nederst: bilde av lokaliteten før utgraving. Begge bildene er tatt mot øst. Dronefoto ved Magne Samdal, KHM, Cf53794\_4473 og \_4509.



### **3 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET**

#### **3.1 PROBLEMSTILLINGER – PRIORITERINGER**

På bakgrunn av den eksisterende kunnskapen om kulturminnene, kulturminnemiljøet og forskning ble det lagt vekt på å frembringe kunnskap om produksjonsprosessene og smedens ferdigheter, smiens alder og organisering. I tillegg avklares om det utelukkende har foregått smiing på stedet, eller om det også har blitt fremstilt jern. Gjennom proveniensanalyser av slag og jern kan det også arbeides med å spore opprinnelsen til jernet som ble bearbeidet i Vest-Telemark. I tillegg ga utgravningen en sjelden mulighet til å belyse sagnmateriale ut fra arkeologiske kilder.

#### **3.2 UTGRAVNINGSMETODE OG DOKUMENTASJON**

Undersøkelsen ble gjennomført ved maskinell flateavdekking. Det ble anvendt en 12 tonns gravemaskin med pusseskuffe til å fjerne matjordslaget. Avdekkingen innbefattet åpning av områdene hvor fylkeskommunen hadde påtruffet kulturminnene og arealet rundt dem innenfor tiltaksområdet. Etter avdekking ble undergrunnen rensert med krafse og til dels graveskje. Strukturene ble nummerert, målt inn og fotografert i plan. Etter snitting ble profilene fotografert og eventuelle prøver for naturvitenskaplige analyser samlet inn. Det ble ikke prioritert å tegne strukturene hverken i plan eller profil. Tiden var svært knapp og det ble vurdert at foto og innmåling var tilstrekkelig dokumentasjon. Det ble derimot laget en planskisse over smietuften, da det viste seg at de digitale innmålingene i dette området ikke alltid var like presise. Det ble brukt et digitalt kompaktkamera og bildene ble lagt inn i KHM's fotobase under Cf53794. Prøvematerialet er katalogisert under C63512.

Det ble brukt en Trimble R6 GPS med CPOS-nøyaktighet ved innmåling. Det viste seg at dekningen til GPS'n ikke var optimal, spesielt i nordre del av lokaliteten, der bergveggen og høye trær skapte utfordringer. Derfor ble det i større grad enn vanlig benyttet tegning og avstandsmåling som supplement til de digitale innmålingene, slik at unøyaktigheter i innmålingene kunne rettes opp i etterkant. Dokumentasjonssystemet Intrasis (Version 3.0.1) ble brukt til behandling og analyse av innmålte enheter i felt. Til videre databehandling, 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.

#### **3.3 UTGRAVNINGENS FORLØP**

Utgravningen hadde oppstart mandag 31. august og gikk med til pakking av utstyr og transport fra KHM. Magne Samdal fra DigDok gikk over lokaliteten med metall-detektor og fotografert området med drone. Avdekkingen med gravemaskin ble påbegynt påfølgende dag, og totalt ble det benyttet ett dagsverk med gravemaskin. På grunn av restriksjoner i forbindelse med Covid-19, var ikke utgravningsleder Ellen Kathrine Friis til stede i felt første uken. Arkeolog Brynhildur Baldursdottir fra VTFK bidro i felt tirsdag 1. og onsdag 2. september, i tillegg var prosjektleder Axel Mjærum med onsdag 2.



torsdag 3. september. Første feltuke gikk med til avdekking og fremrensing av strukturene, samt digital innmåling.

Videre plandokumentasjon, snitting og dokumentasjon av profilene ble foretatt uken etter da utgravningsleder var på plass. Det ble samlet inn jordprøver fra tuften i et grid på 0,5x0,5 meter. Deretter ble det gravd en smal sjakt (0,5 meter) gjennom midtre del av smietuften for å få kontroll på tykkelsen av kullaget som dekket omtrent halve tuften. Deretter ble kullaget fjernet. De mulige stolpehullene/steinopptrekkene i tuften ble snittet, det samme ble syllstokken. Essene utenfor tuften ble snittet og deler av massene ble såldet i bekken rett ved. Mengden slagg ble veid og et utvalg ble samlet inn for metallurgiske analyser. Det ble gravd et prøvestikk i avfallslaget med slagg og kull. Massene derifra ble såldet i bekken og mengden slagg ble veid. Det ble også gravd et prøvestikk i en mulig smielokalitet som fylkeskommunen påviste på befarings den 8. september. De siste dagene i felt gikk med på å snitte de gjenværende strukturene inne i smietuften. Det ble samlet inn kullprøver for C14-datering fra alle strukturene, samt et utvalg av slagg fra essene og amboltstedet. Lokaliteten ble ikke fylt igjen etter endt utgravning, og hele undersøkelsen var ferdig fredag 11. september.

### 3.4 KILDEKRITISKE PROBLEMER

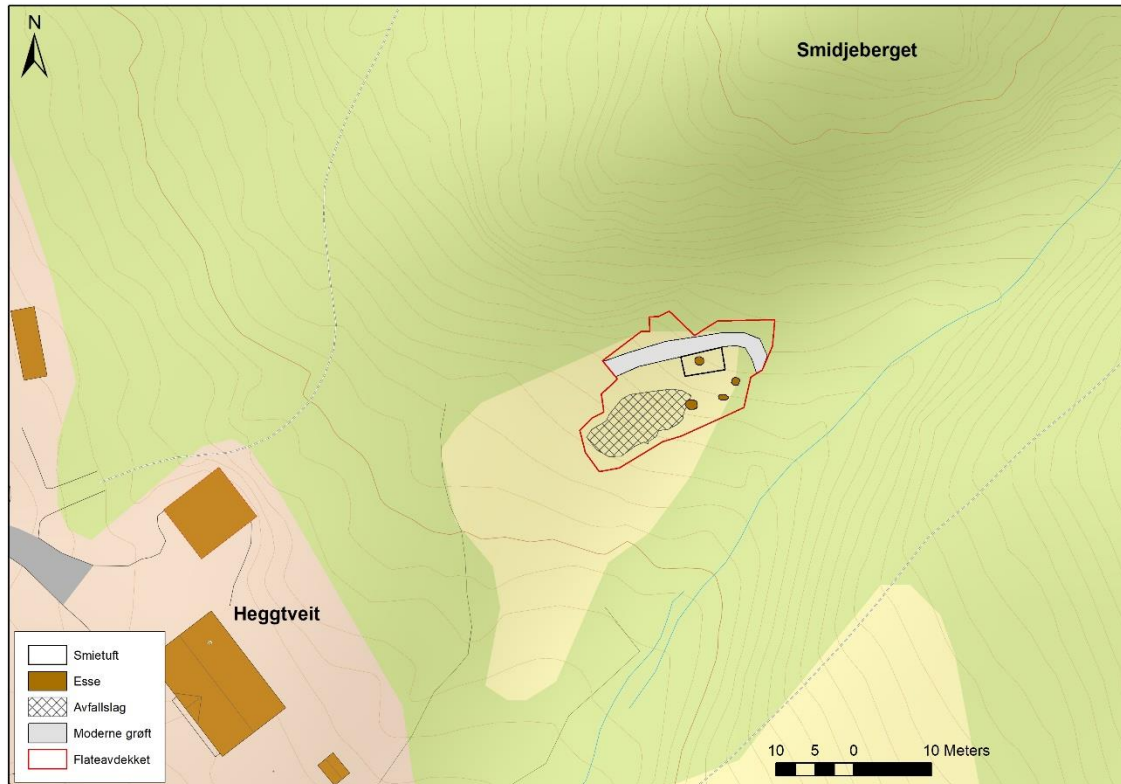
Undersøkelsen ble ikke berørt av særlige kildekritiske problemer, men et par punkter er verdt å nevne. Da lokaliteten i forkant ikke var fullregistrert eller presist avgrenset, ble det uventet påvist en smietuft med tilhørende strukturer, noe som ga et ekstra tidspres på fullføring av utgravningen. Det lot seg imidlertid gjøre å snitte og undersøke samtlige påviste strukturer unntatt en. Til gjengjeld ble det blant annet ikke prioritert plan- og profiltegninger, men belaget oss heller på tilstrekkelig god fotodokumentasjon, der også prøveuttak ble dokumentert.

En 2 meter bred grøft fra et jordvarmeanlegg var gravd i en bue i ytterkant av beitet. Denne hadde skadet den nordligste delen av smietuften, og kan ha fjernet andre strukturer i den nord- og østligste delen av lokaliteten. Området har dessuten vært dyrket mark og beite for husdyr i lang tid, og store mengder stein i jordekantene vitner om omfattende steinrydding. Enkelte steder ble det også observert steinopptrekk etter relativt store stein, med tilhørende sammenraste og gjenfylte hull.



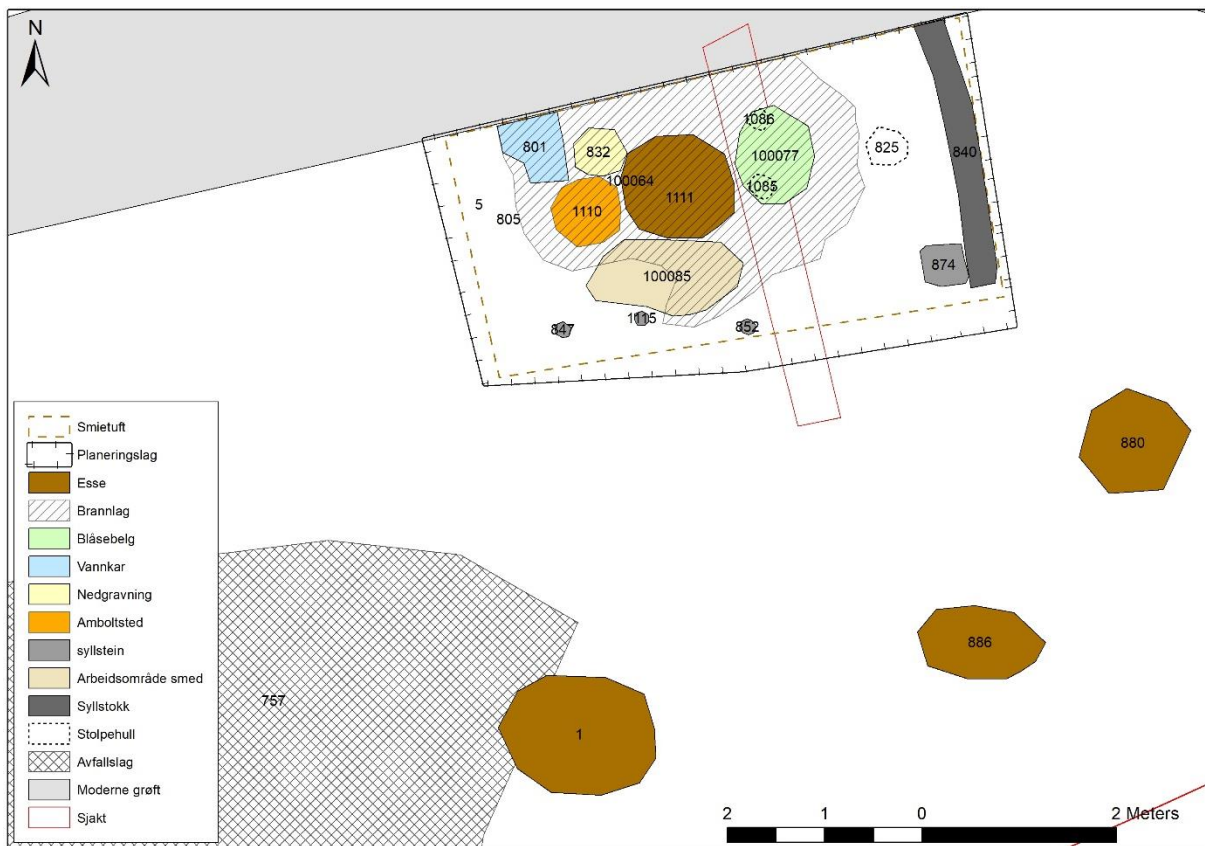
#### 4 UTGRAVNINGSRISULTATER

Et område på snaue 300 m<sup>2</sup> ble avdekket i den nordøstre delen av beiteområdet. Det ble i tillegg til de to registrerte essene påvist ytterligere en esse, et avfallslag bestående av slagg og kull, samt en smietuft med tilhørende esse, sted for ambolt, blåsebelg og vannkar, i tillegg til konstruksjonselementer fra selve bygget. Totalt ble det identifisert 20 strukturer, hvorav 19 ble undersøkt. Hele det avdekkede området ble gått over med metalldetektor, uten at det ble gjort funn utover slagg.



Figur 3: Beliggenheten til lokaliteten på beiteområdet nordøst for gårdstunet på Heggtveit og ved foten av Smidjeberget. Kartgrunnlag: Statens kartverk, produsert 11.2.22, Ellen Kathrine Friis, KHM.

## 4.1 STRUKTURER OG KONTEKSTER



Figur 4: Oversikt over påviste strukturer med strukturnummer. Kart ved Ellen Kathrine Friis, KHM.

### 4.1.1 SMIETUFT, A5

Nord på lokaliteten og topografisk øverst ble det påvist en smietuft. Denne var ikke kjent fra registreringen og ble først påvist under avdekkingen av lokaliteten. Tuften målte ca. 5,3x2,7 meter der lengderetningen var orientert omtrent øst-vest. I nord har en to 2 meter bred moderne grøft fjernet deler av tuften. Ingen av strukturene inne i tuften er snittet av grøften, og plasseringen av vannkaret gir indikasjoner på at det kun er nordveggen som er fjernet. På Kviteseid bygdetun står det en en laftet smie fra 1800-tallet, som tidligere har stått på Heggtveit. Smien målte ca. 5x3 meter, og hvis vi kan anta at smien vår har hatt noe tilsvarende dimensjoner tyder det på at kun en mindre del av den nordre delen som er fjernet.

Tuften lå i sørvestlig hellende terreng og var anlagt på det som er det flateste delen av området. Det så også ut som det er gjort et forsøk på å planere ut området ytterligere. Spesielt i sørvestre del av tuften var det synlig et lag (0,1 meter) med påfylte mindre stein som er tolket som et *planeringslag*, A805. Det ble fokusert på å finne konstruksjonselementer i tuften. I østre ende ble det påvist det som trolig er en brent *syllstokk*, A840. Den var 0,3x2,7 meter, lå omtrent nord-sør orientert og strakk seg over hele tuftens bredde. To snitt gjennom stokken viste at den var ca. 6-7 cm tykk og hadde

en avrundet bunn. Vedartsanalysen fra en prøve (P100027) fra det nordligste snittet viste at syllstokken var furu.

Et kullag, A100064, lå over den midtre delen av tuften. Laget var ujevnt i formen og målte ca. 3,5x2 meter. Det ble gravd en 0,5 meter bred sjakt gjennom den østre delen av laget. Laget var mellom ca. 0,1-0,2 m tykt, det ble ikke påvist noen lagskiller og kun enkelte små biter med slagg ble funnet i laget. Mot bunn av laget og i overgangen mot undergrunn lå det en del mindre stein (5-10 cm), men disse lå mer tilfeldig plassert og ikke i det som kunne betraktes som noen struktur. I nord viste sjakten tydelig hvordan den moderne grøften har snittet og fjernet delen av den nordligste delen av tuften (se figur 6). Kullaget ble først fjernet i den østre delen uten at det ble påvist noen strukturer under laget. Deretter ble det fjernet i den vestre delen av tuften og da ble strukturene som er tolket som esse (A1111), amboltsted (A1110) og vannkar (A801) avdekket. Det ble fremsatt to ulike teorier om hva kullaget kan representere. Den ene er et gulvlag i den delen av tuften med størst aktivitet, altså rundt essen, som har etterlatt mye kull. Den andre tolkningen er at laget er et brannlag fra tak og andre tuftdeler som har kollapset i det smien har brent. Det at laget delvis dekket strukturene i smien underbygger teorien om et brent tak. Trolig kan laget representere begge deler. At den øverste delen av det er rester av taket og den nederste delen av det et kullag på gulvet, men dette lot seg altså ikke påvise under gravingen. Det ble tatt ut en kullprøve (P1036) for vedartsanalyse og datering fra den øverste delen av kullaget. Trekull fra prøven ble bestemt til kun gran og ble datert til 1220-1285 e.Kr. (Lus-16482).



Figur 5: Smietuft A5 etter at matjordslaget var fjernet. Kullag A100064 tolket som et brannlag dekker den midtre delen av tuften og skjuler esse A1111 og amboltsted A1110. Nedgravning A882 er synlig som en rund struktur uten kull i den nordvestre delen av smia (rødstiplet markering). Den brente syllstokken A840 sees til høyre i bildet. Den moderne grøften som har fjernet den nordligste delen av tuften er tydelig i øverste del av bildet. Bildet er tatt mot nord. Foto: Christian Lindh, Cf53794\_4426.





Figur 6: Øverst: sjakten gjennom kullag A100064 i smietuften. Bildet er tatt mot vest og viser også det sentrale aktivitetsområdet i tuften. Esse A1111 ligger fortsatt delvis skjult under kullaget. Amboltstedet A1110 er renset frem og synlig som en sirkulær kullholdig struktur midt i øvre del av bildet. Nederst: profilet i sjakten som viser tykkelsen på kullaget og overgangen til den moderne grøften i nord (t.h. i bildet). Bildet er tatt mot øst. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4330 og \_4333.





Figur 7: Smietuften A5 etter at kullag A100064 er fjernet. Nå er esse A1111 og amboltstedet A1110 synlig sentralt i tuften. Øverst til venstre har trolig vannkaret A801 stått. Bildet er tatt mot nord. Foto: Christian Lindh, Cf53794\_4434.

#### 4.1.2 ESSE I SMIEUFT, A1111

A1111 lå inne i smietufta og ble påvist etter at kullag A100064 var fjernet. Den lå relativt sentralt plassert i tuften, og lå samlet med amboltstedet, mulig sted for blåsebelg og vannkar i den midtre delen av smien (se figur 7). Essen var tilnærmet sirkulær i formen og målte ca. 1,1 meter i diameter. Fyllmassene bestod av mye kull, en god del større biter slag og stein hvorav enkelte varmepåvirket. Noen av steinen fremstod som kantsatte og pakket ned i kullet. Strukturen ble snittet øst-vest og den søndre delen ble formgravd. Profilet fremviste et kullag med tykkelse på 15 cm og enkelte stein stort sett i øvre del av kullaget. Deretter ble den nordre delen av essen tømt. Det ble ikke funnet noen større slaggblokker i bunn av essen. Mengden slag i essen ble veid og et utvalg ble samlet inn for metallurgisk analyse. Det ble ikke påvist noen bestemt oppbygging av steinene i essen. I sørvestre kant lå en litt større jordfast stein (0,4x0,3 meter) som hadde en relativt flat side vendende opp. Hvor vidt denne har vært en del av essen, fungert som for eksempel oppstøtting av essen i et sørvestlig hellende terreng eller om den bare er en naturlig del av undergrunnen er usikkert.

De metallurgiske analysene av slagget fra A1111 viste et noe uklart bilde. Det ble påvist flere typer materiale, både kraftig magnetiske rustbrune klumper som sannsynligvis inneholder mye jern, store slaggekuler og mindre fragment av umagnetisk slag som ser ut til å ha en flytestruktur (Jouttijärvi og Johansen 2021:25). Denne typen slag finnes normalt ikke i bunden av en esse, og i og med at slagget er umagnetisk, da



atmosfæren i ovnen har vært kraftig reduserende, er det mer sannsynlig at slagget er dannet i en utvinningsovn. Det ble heller ikke funnet noe i prøven som ble sendt til analyse, for eksempel forglasset eller forslaget leire, som kunne tolkes som indikatorer på at strukturen har vært en esse. Det påpekes i analysen at de små og få fragmentene av utvinningslagg heller ikke kan tas som bevis på at A1111 har vært en utvinningsovn. Analysen av jordprøvene støttet derimot tolkningen av A1111 som en esse på flere punkt. Fordelingen av store stykker med slagg og trekull, samt fragmenter av brent leire viste at A1111 med rette kan tolkes som essen i smien.

Det ble tatt ut en kullprøve (P1119) for datering fra bunn av essen. Uttaket ble gjort under en stein sentralt i profilet. Trekull av gran ble datert til 1165-1270 AD (LuS-16486).



Figur 8: Esse A1111 i smietuft. Øverst t.v.: essen i plan etter fjerning av kullag A100064. Øverst t.h.: søndre del av esse er tømt. Nederst: profil og markert uttak av kullprøve P1119. Bildene er tatt mot nord. Foto: Christian Lindh, Cf53794\_4358, \_4396 og \_4394.





Figur 9: Esse A1111 i midten, amboltsted A1110 til høyre og mulig stolpehull for blåsebelg. Bildet er tatt mot sør. Foto: Christian Lindh, Cf53794\_4360.

#### 4.1.3 NEDGRAVNING A1110 - AMBOLTSTED

Rett øst for og kant i kant med esse A1111 lå en rund struktur omtrent fri for stein. Strukturen målte ca. 0,75 meter i diameter og fyllmassene bestod av kull, deriblant flere store biter med kull, slagpperler og små slaggbiter. Strukturen ble snittet øst-vest og den søndre delen ble fjernet. I profil målte kullaget på det dypeste 15 cm, hadde en buet bunnform med skrå sidekanter. Massene var nokså kompakte, og fremsto som homogene med lite grus og stein. En stor jordfast stein lå i bunn av søndre del, men om denne har vært en del av strukturen eller ikke lot seg ikke påvise.

De metallurgiske analysene bekreftet at tolkningen som amboltsted er sannsynlig, da hammerskall og slagggkuler lå tydelig konsentrert rundt strukturen. Det ble også påvist et meget tungt, kompakt og magnetisk stykke jern med store, avrundede inneslutninger av slag. Jernstykket var altså ikke forarbeidet og det var snakk om et luppefragment (Jouttijärvi og Johansen 2021:24). En kullprøve (P1105) ble tatt fra profilet og trekull av gran ble datert til 1220-1290 AD (LuS-16484).





Figur 10: Nedgravning A1110 - amboltsted. T.v. i plan og t.h. i profil og markert uttak av kullprøve. Vestre kant av esse A1111 sees til høyre i begge bildene. Bildet er tatt mot nord. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4359 og \_4368.

#### 4.1.4 VANNKAR A801

A801 lå helt i nordvestre hjørne av tuften og fremsto som et rektangulært lag (0,5x0,6 meter) med gråsvart finkornet og magnetiske masser. Det ble også observert litt slagg og brent leire, et par biter korrodert jern og klumper med rustbrun farge. Innledningsvis ble det vurdert om dette kunne være et malmlager, da de rustbrune klumpene kunne ha en likhet med myrmalm. Analyse av disse viste derimot at de inneholdt små fragmenter av trekull, noe man ikke vil finne i malm, samt hammerskall kittet sammen av rust. Det foreslås en tolkning av strukturen som et lag av hammerskall som har falt omkring ambolten og blitt kittet sammen av korrosjonsprodukter fra små jernstykker som også har falt på gulvet (Jouttijärvi og Johansen 2021:21). En annen tolkning kan være at det er snakk om et lag dannet på bunn av et kar med vann som smeden har brukt til avkjøling av gjenstander og verktøy, eventuelt ved herding av verktøy. Et tilsvarende lag kan også dannes på gulvet i smien hvis det var fuktig, men da burde det kunne forventes å finnes tilsvarende lag andre steder. Den klare avgrensningen og formen på laget støtter teorien om at strukturen representerer bunnen av et vannkar som alltid står i en smie.

Det ble samlet inn en kullprøve (P1116) fra profilet, og trekull av gran ble datert til 1170-1275 AD (LuS-16485).



Figur 11: A801, trolig bunn av vannkar. T.v. i plan, t.h. i profil og uttak av kullprøve. Bildene er tatt mot øst. Foto: Christian Lindh, Cf53794\_4280 og \_4389.



#### 4.1.5 NEDGRAVNINGER INNE I TUFTEN

*A1085 og A1086:* Begge strukturene ble påvist etter at kullaget i østre del av tuften var fjernet, og målte ca. 0,25 meter i diameter. De fremsto som grunne (0,1 meter) nedgravninger fylt med kullholdig masser, og lå rett øst for esse A1111. Det er usikkerhet knyttet til funksjonen til disse strukturene, men en mulig tolkning er at de er stolpehull etter konstruksjonselementer knyttet til blåsebelgen som burde ha stått inntil essen. På motsatt side stod ambolten, og dermed blir området ved nedgravningene den mest sannsynlige plasseringen av blåsebelgen.



*Figur 12: Nedgravning A1085 i plan (t.v.) og profil (t.h.). Bildene er tatt mot henholdsvis øst og nord. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4328 og \_4379.*

*A825:* denne nedgravningen lå omtrent midt i den østre dele av tuften, ca. 0,3 meter innenfor den brente syllstokken. Strukturen var rund i formen og målte ca. 0,4 meter i diameter. Flere stein lå i ytterkant av fyllskiftet som dermed fremstod som steinsatt. A825 ble ikke snittet og det er derfor usikkert om den representerer et stolpehull eller en annen form for konstruksjon som har vært støttet opp av stein.



*Figur 13: Nedgravning A825 i plan. Bildet er tatt mot øst. Foto: Christian Lindh, Cf53794\_4286.*

A882: nedgravningen fremstod som en rund struktur med gulbrun silt og lysgrå leire delvis kantsatt med stein. Før kullag A100064 ble fjernet var strukturen synlig som et område uten kull (se figur 5). Nedgravningen hadde en diameter på ca. 0,5 meter hvis vi inkluderte de mulige steinsatte steinen som en del av strukturen. Området med lysgrå leire var 0,5 meter langt og 0,1-0,2 meter bredt og strakk seg ut fra ytterkanten på esse A1111 og mot nordvest. Snittet av strukturen ble lagt på langs av dette fyllskiftet. I profil var tykkelsen på leirelaget 15 cm inn mot essen og 3-5 cm i motsatt ende. I bunnen av leirelaget inn mot essen ble det funnet et par biter med slagg. Det ble ikke samlet inn noe prøver for naturvitenskapelige analyser fra denne strukturen. Overgangen til essen er noe uklar. Det kunne se ut som laget med leire gikk inn mot en buet kantstein i essen. Denne ble fjernet og snittet forlenget inn i essen. Figur 15 viser profilet med og uten denne kantsteinen. Tolkningen av nedgravningen er usikker.



Figur 14: Nedgravning A882 i plan. Bildet er tatt mot øst. Foto: Christian Lindh, Cf53794\_4399.



Figur 15 Øverst profil med kantstein i overgangen til esse A1111. Nederst er denne kantsteinen fjernet. Bildene er tatt mot sørvest. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4400 og \_4404.



#### 4.1.6 MULIGE SYLLSTEINER

Langs den sørlige langveggen av tuften ble det observert tre mindre og ett større steinopptrekk, som er tolket som spor etter syllsteiner.

*A847, A852 og A115*

De tre mindre lå i den sørlige delen og omtrent på en øst-vest orientert rekke. Det østligste litt mer uttrukket mot sør enn de andre to. De målte ca. 0,15 meter i diameter og hadde et brunt kullspettet fyll. Alle tre ble snittet, men det var ikke mulig å avklare funksjonen med sikkerhet. Alle var grunne, kun ca. 5 cm dype, noe kan tale for at de er steinopptrekk. Det at de var såpass like av karakter og lå mer eller mindre på rekke langs det som vil ha vært den søndre veggen, er med på å underbygge at de kan ha vært en del av konstruksjonen til bygningen, muligens som syllstein som har ligget under den nederste stokken på den søndre veggen.



Figur 16: To av de mindre steinopptrekkene etter mulige syllsteiner i smietufta. T.v. A847 i plan og profil. T.h. A852 i plan og profil. Bildene er tatt mot nord. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4375, \_4373, \_4377 og \_4374.



*A874*

A874 lå i sørøstre hjørne av tuften, hadde en tilnærmet rektangulær form og målte 0,5x0,6 meter. Strukturen lå tett inn mot den sørlige delen av syllstokken og disse to ble snittet sammen. Profilet til A874 fremviste en ca. 0,7 meter dyp nedgravning med buet bunn og sidekanter. Fyllet bestod av gråbrun humusholdig silt med innslag av kull, noen små biter med slagg og enkelte mindre stein. Kullet kan være dratt ut fra den nærliggende brente syllstokken A840. En mulig tolkning av nedgravningen er et steinopptrekk fra en større stein. Området har vært beite for husdyr i lang tid og den store mengden stein i ytterkant av beitet vitner om at området har vært ryddet for større stein i flere omganger. Plasseringen til strukturen i det sørøstre hjørnet underbygger teorien om at den er rester etter et konstruksjonselement til smien, muligens i form av en større syllstein.



Figur 17: T.v. Nedgravning A847-mulig steinopptrekk etter syllstein i plan. Det ligger inntil brent syllstokk A840 som sees som den avlange kullholdige strukturen til høyre i bildet. T.h. Nedgravning A847 i profil. Til høyre i bildet sees også ett av snittene i syllstokk A840. Bildene er tatt mot nord. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4363 og \_4366.

#### 4.1.7 ESSER UTENFOR SMIE

##### *Esse A1*

Dette var en av essene som fylkeskommunen hadde registrert, da som S1 (Lie 2020). Denne lå 2,7 meter sør for søndre hjørne av smietufta. I plan fremstod essen som noe oval i formen og målte 1,5x1,2 meter. I nord og vest var avgrensningen noe uklar mot avfallslag A757. I sør virket massene noe dratt utover og nedover i den sørlig hellingen. Fyllmassene bestod av slagg, varmpåvirket stein og kull. Essen ble snittet øst-vest og søndre del ble tømt for løsmasser og kun steinen ble liggende igjen. Profilet viste et kullag som var 10 cm på det tykkeste og ned mot 5 cm på det tynneste i vestre del. Bunnen var relativt flat med svakt buede sidekanter. Etter tømning av løsmasser også i den nordre delen ble det avdekket et lag med varmpåvirket stein. Det var ingen tydelig oppbygging av steinen, men steinlaget fremstod som noe tettere i den nordre delen av strukturen og mer tilfeldig spredt i den søndre. Muligens kan det være et resultat av ras av oppstabelt stein nedover i den sørlige skråningen. Det ble samlet inn en kullprøve for C14-datering fra profilet, samt et utvalg av slagg og slaggperler for metallurgisk analyse.



Totalt inneholdt esse A1 ca. 18 kg slag.

De metallurgiske analysene bekreftet tolkningen av A1 som en esse (Jouttijärvi og Johansen 2021:18). Rødbrent leire på slagget, samt det kjemiske innholdet i slagget, tyder på at A1 var en esse utelukkende brukt til primærbearbeiding/rensing av luppejern (se vedlegg 10.1.5 for detaljer fra analysene).



Figur 18: Esse A1 på ulike stadier av utgravning. Ø.t.v. i plan, ø.t.h. tømt for løsmasser i sørlig halvdel, n.t.v. profil mot nord, n.t.h. delvis tømt for løsmasser i nordlig del. Bildene er tatt mot nord. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4309, \_4342, \_4343 og \_4349.

### Esse A886

Essen lå ca. 2,5 meter øst for esse A1 og ca. 3 meter sør for sørøstre hjørne av smietufta. Essen var ikke registrert av fylkeskommunen og ble først påvist under utgravningen. I plan fremstod den som oval i formen og målte 1,4x0,8 meter. Fyllmassene bestod av kullholdig silt og slag. Essen ble snittet øst-vest og søndre del ble formgravd. Profilet fremviste et 10 cm tykt kullag i østre del. I vestre del var kullaget kun 5 cm tykt, etterfulgt av et 5 cm tykt grått siltlag. Bunnen var relativt flat med svakt buede sidekanter. Det virket oppbygd med mindre stein under søndre del. Dette kan ha blitt gjort for å flate ut et sørlig hellende terreng slik at essen lå mer flatt. Tilsvarende oppfylling og planering ble observert under smien. Avslutningsvis ble også den nordre delen formgravd. Ulikt esse A1 hadde A886 ikke et lag med varmepåvirket stein i bunn. Det ble heller ikke funnet store biter av slag tilsvarende bunnslaget fra esse A1. Det ble samlet inn en



kullprøve for C14-datering fra profilet, samt et utvalg av slag og slagpperler for metallurgisk analyse.

Totalt inneholdt esse A886 ca. 6 kg slag. Det analyserte slagget viste i likhet med esse A1 at det mest sannsynlig er snakk om en esse for primærbearbeiding /rensing av luppejern (Jouttijärvi og Johansen 2021:21).



Figur 19: Esse A886 i plan (øverst), tømt i sørlig halvdel (midten), profil og uttaket av kullprøve (nederst). Bildene er tatt mot nord. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4291, \_4346 og \_4345.



*Mulig esse A880*

Det er knyttet en usikkerhet til tolkningen av denne strukturen som en esse. Den lå 1,6 meter nordøst for esse A886 og 1,5 meter sørøst for det sørvestre hjørnet av smietuften. Strukturen var rund i formen og målte 1,0x1,1 meter i plan. Den var litt skadet av en grøft i øst og kan opprinnelig ha vært litt større. Fyllmassene bestod av kullholdig silt, varmpåvirket stein og litt slagg. Synlig kullrand i sørlig del. I plan fremstod strukturen mer som en kokegrop. Snittet ble lagt sørvest-nordøst og den sørøstre delen ble fjernet. Nedgravningen var ca. 10 cm og profilet fremviste et ujevnt kullag som artet seg mer som spredte områder med masse kull iblandet grus. Grusen kan være svært oppsprukne varmpåvirkede stein. Over kullaget lå kullblandet brun silt. Det ble ikke utført noen analyser på materialet fra denne strukturen.



Figur 20: Mulig esse A880 i plan (øverst), profil og uttaket for kullprøve (nederst). Bildene er tatt mot nordvest. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4293 og \_4362.

#### 4.1.8 AVFALLSLAG, A757

Sørvest for og topografisk nedenfor smietufta og essene, kant i kant med esse A1, lå et lag med kullholdig masser og slagg. Laget målte ca. 13x6 meter og ca. 66 m<sup>2</sup> og er tolket som et utkast- eller avfallslag fra smia og essene. Om dette opprinnelig har artet seg mer som en slagghaug er usikkert, men det er likevel rimelig å anta at massene med tiden har

blitt dratt ytterligere utover i det hellende terrenget, for nå å fremstå som et lag spredt utover et større område.

Det ble gravd et prøvestikk (0,5x0,5 m) i den midtre delen av laget, der det i plan fremstå som mest solid. Alle massene ble såldet og mengden slagg ble veid. Prøvestikket viste at laget her bestod av et ca. 10 cm tykt sort kullholdig lag med mye slagg, etterfulgt av ca. 10 cm med mer brunt siltig lag med innslag av kull.

Det slaggholdige laget i prøvestikket inneholdt ca. 1 kg slagg. Noe som gir en mengde på ca. 4 kg slagg pr. m<sup>2</sup>. Forutsatt at laget er like tykt over det hele, noe det mest trolig ikke er, gir det anslagsvis en total mengde slagg på 264 kg i avfallslaget. Det ble ikke utført metallurgiske analyser av slagget fra avfallslaget. En kullprøve (P973) ble samlet inn fra det slaggholdige laget i profilet til prøvestikket, og trekull av gran ble datert til 1170-1275 AD (LuS-16481).



Figur 21: Avfallslag A757. Bildet til venstre viser prøvestikket i den midtre delen av laget. Øverst i bildet skimtes smietuft. Bildet til høyre viser profilet i prøvestikket og uttaket av kullprøve. Bildene er tatt mot øst. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4318 og \_4319.

#### 4.1.9 SMIE PÅ GÅRDSTUN

Under befaringen til fylkeskommunen ble det observert slagg på gårdstunet, som kunne stamme fra ytterligere smieaktivitet på Heggveit. På fylkeskommunens ønske og bekostning ble det tatt et prøvestikk i laget med slagg for å hente ut en kullprøve for datering. Prøvestikket ble gravd ca. 2,5 meter nord for løa. I prøvestikket målet laget med kull og slagg ca. 15 cm og fremstod som relativt kompakt og ensartet. Det ble tatt en prøve (P100035) fra 8 cm dybde, som både inneholdt kull og slagg. Det ble ikke gjort ytterligere forsøk på å avgrense omfanget av laget, men det ble observert slagg også ca. 15-20 meter mot nordvest. Trekull av bjørk ble datert til 665-875 AD (LuS-16487), noe som tyder på at slagget på gårdstunet i så fall stammer fra en eldre smie enn den utgravde smietuft ved foten av Smidjeberget.





Figur 22: Prøvesticket ved løa på gårdstunet på Heggveit. Til høyre sees profilet i prøvesticket og uttaket for kullprøven. Foto: Ellen Kathrine Friis, Cf53794\_4441 og \_4442.

## 5 NATURVITENSKAPELIGE PRØVER OG ANALYSER

### 5.1 VEDARTSANALYSE

Åtte kullprøver ble vedartsanalysert ved avdeling for konservering og naturvitenskap ved Moesgaard Museum i Danmark. Fra de åtte prøvene ble det analysert 80 biter med trekull, og det ble med sikkerhet påvist fire ulike tresorter: gran, furu, bjørk og eik (Salvig og Mikkelsen 2020). Gran dominerer i prøvene med 55 stykker av 80 analyserte stykker, og det er kun en enkelt prøve, hvor der ikke er funnet gran (A840). Furu ses i fire prøver, mens bjørk og eik er sparsomt til stede.

For størstedelen av materialet er det trolig snakk om trekull som mest sannsynlig avspeiler brensel. Både bjørk og furu er velkjente som særdeles velegnet brensel. Også eik er en art med god brennverdi, men er kun til stede med et enkelt stykke i en av essene. Gran er vanligvis ikke så ettertraktet som ved i dag, da veden kan være lett og løst uten den store brennverdien, men særlig gammelt, langsomvokset gran gir hard ved med høy brennverdi. Gran omtales derimot i historiske kilder som velegnet brensel, som er lett å kløve, brenner lett og gir en hurtig varme. Det er kjent som såkalt 'bakstevet' til vedkomfyrer og bakstovner, fordi veden brenner raskt og jevnt med mulighet for at kontrollere varmen (Høeg 1974; Mytting 2011).

P100027 er fra syllstokken og dette er den eneste prøven hvor det utelukkende er funnet trekull av furu. Dette angir altså en stakk av furu, noe som stemmer godt overens med furu som meget velegnet byggemateriale (Høeg 1974). I brannlaget fra taket ble det kun påvist trekull av gran, noe som også gir oss informasjon om byggematerialet i smia. For fullstendig analyserapport se vedlegg 11.6.1.

Prøvenr.	StrukturID	Kontekst	Betual bjørk	Picea gran	Pinus furu	Quercus eik	Antall stykker i alt pr prøve	Antall trearter pr prøve
P973	A757	Prøvestikk i lavfallslag		6	4		10	2
P1036	A100064	Brannlag tak		10			10	1
P1103	A886	Esse	2	7		1	10	3
P1105	A1110	Mulig amboltsted		10			10	1
P1116	A801	Vannkar		9	1		10	2
P1119	A1111	Esse i tuft		10			10	1
P100027	A840	Syllstokk			10		10	1
P100035	Id271598	Smie på tun	5	3	2		10	3
Antall stykker i alt			7	55	17	1	80	
Antall prøver art er funnet i			2	7	4	1		

Tabell 2: Resultater fra vedartsanalysen.



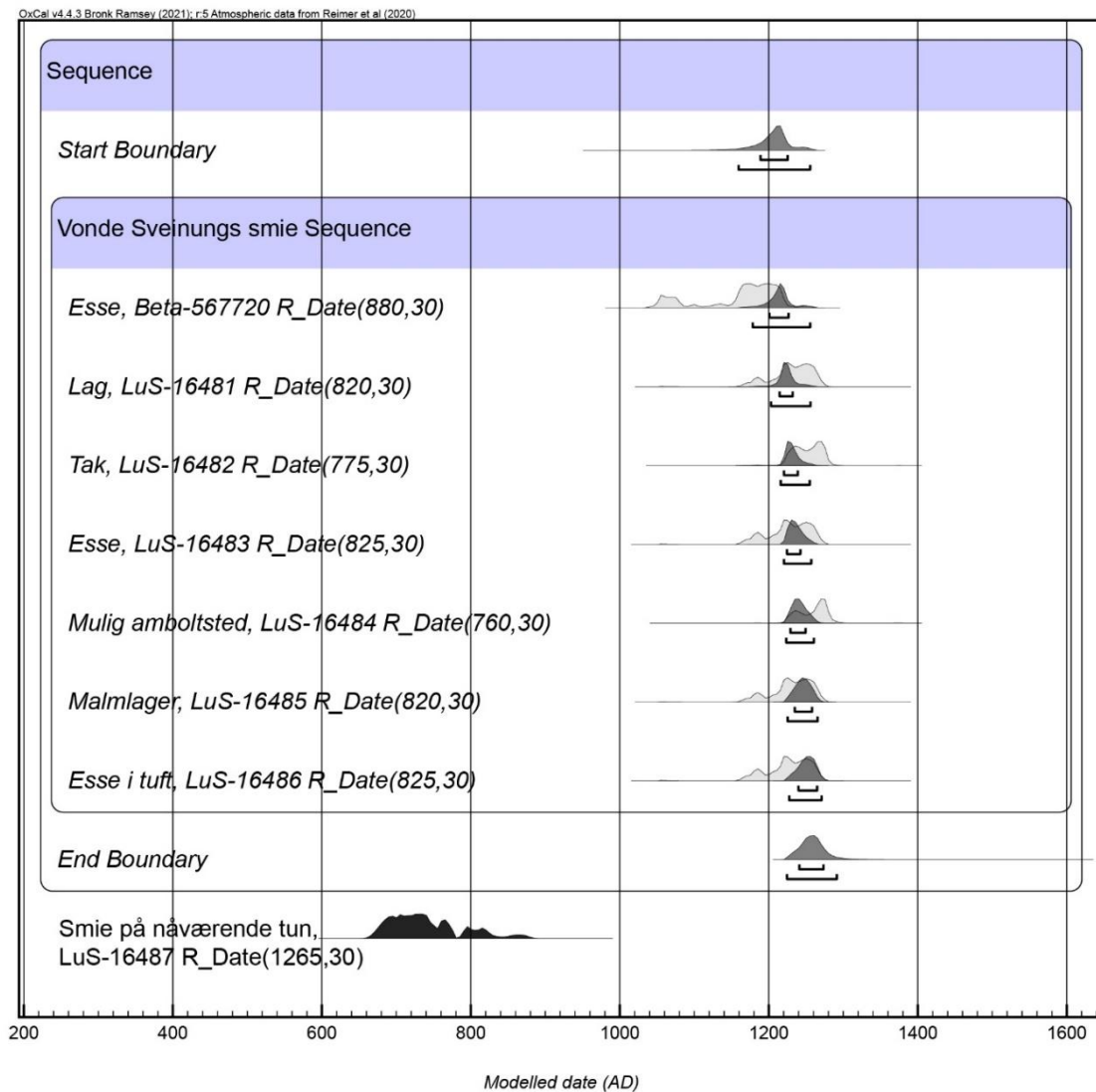
## 5.2 DATERINGER

Trekull fra sju kullprøver ble datert ved Laboratoriet for C14-datering ved Lunds Universitet i Sverige. Seks av disse var fra ulike kontekster på smielokaliteten. Esse A1 var tidligere datert av fylkeskommunen, og fikk en datering til 1042-1222 calAD (880±30 BP, Beta-567720). De sju dateringene fra smielokaliteten er alle fra høymiddelalder, 1165-1290 e.Kr. En kullprøve fra prøvesticket i smielokaliteten på gårdstunet (id 271598) ble også datert. Denne fikk et resultat på 665-875 e.Kr., altså slutten av merovingertid og begynnelsen av vikingtid.

Lab. nr.	Prøve-nr.	Kontekst	C14-alder BP	Avvik ±	Cal 2Σ	Datert materiale
LuS-16481	P973	A757 Avfallslag	820	30	1170-1275 AD	Trekull, gran (Picea), stamme/gren, 2 årringer
LuS-16482	P1036	A410 Lag, tak	775	30	1220-1285 AD	Trekull, gran (Picea), stamme/gren, 2 årringer
LuS-16483	P1103	A886 Esse	825	30	1165-1270 AD	Trekull, bjørk (Betula), stamme/gren, 4 årringer
LuS-16484	P1105	A1110 Amboltsted	760	30	1220-1290 AD	Trekull, gran (Picea), stamme/gren, 2 årring
LuS-16485	P1116	A801 Vannkar	820	30	1170-1275 AD	Trekull, gran (Picea), stamme/gren, 3 årringer
LuS-16486	P1119	A1111 Esse i tuft	825	30	1165-1270 AD	Trekull, gran (Picea), stamme/gren, 4 årringer
LuS-16487	P100035	Id 271598 Smie på tun	1265	30	665-875 AD	Trekull, bjørk (Betula), stamme/gren, 5 årringer

Tabell 3: C14-dateringer fra Heggveit.

De sju C14-dateringer fra den utgravde smieområdet kommer fra et variert utvalg av strukturer knyttet til metallbearbeidingen, både inn- og utomhus, i tillegg til at brannlaget til selve smiebygget er aldersbestemt. Fem av tidsbestemmelsene er utført på gran, mens to er gjennomført på bjørk, arter som sjelden blir svært gamle (f.eks. Wehberg mfl. 2005; Castagneri mfl. 2013). Dateringene ligger dessuten godt samlet, noe som sannsynligvis innebærer at egenalderproblematikken til trevirket har hatt begrenset innvirkning på prøveresultatene. Smia er derfor neppe vesentlig yngre enn det dateringsresultatene tilsier. Dateringene sier lite om de tre essene ble brukt samtidig, eller om driften av dem fulgte etter hverandre i tid. Basert på forutsetningen at prøvene er representative for brukstiden kan man modellere når smieområdet ble etablert og når den ble forlatt med statistisk metodikk (Buck mfl. 1992), f.eks. ved bruk av *Boundary*-funksjonen i kalibreringsprogrammet OxCal (Bronk Ramsey 2009; Reimer mfl. 2020). En slik modellering i programmet Oxcal gir holdepunkter for at smia ble reist i tidsrommet 1189–1225 e.Kr. (1σ), mens den mest trolig brant ned mellom 1241 og 1273 e.Kr. (1σ), se figur 2. En etablering omkring år 1200 og en brukstid på én–to generasjoner fremstår derfor som sannsynlig.



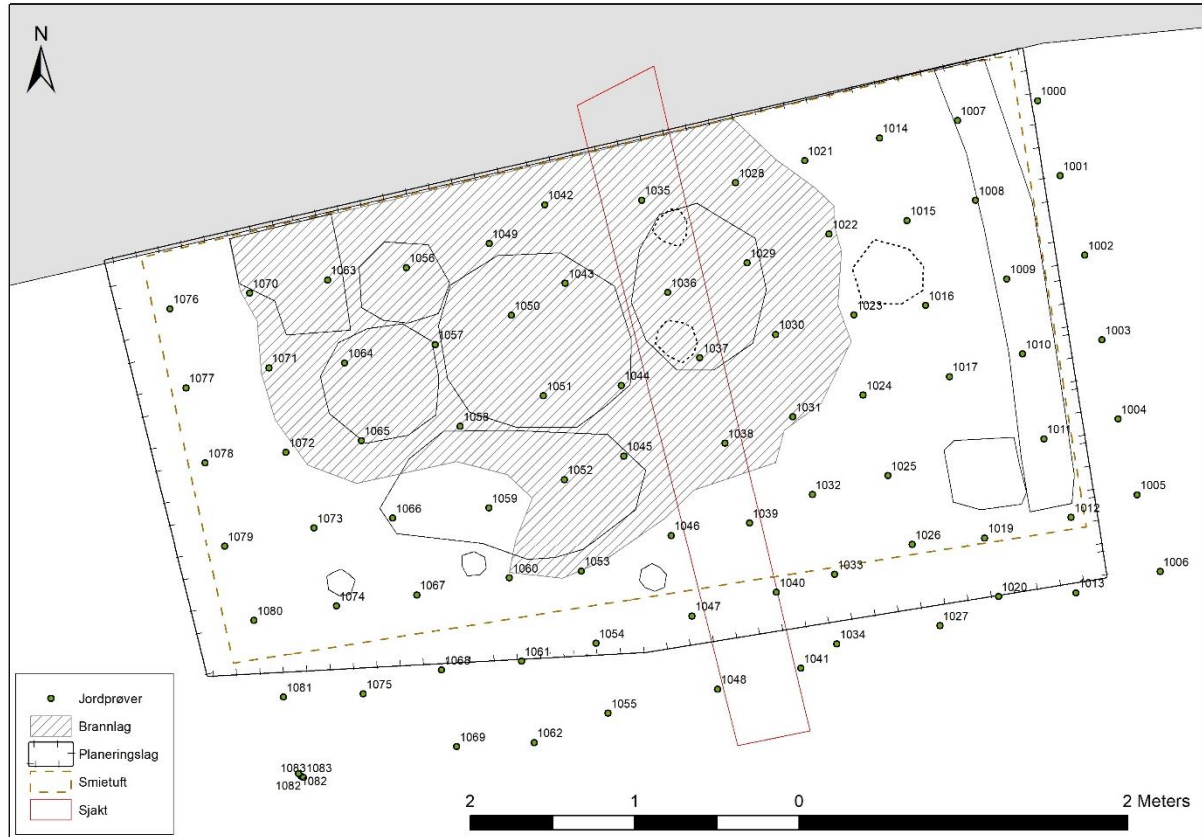
Figur 23: C14-dateringer knyttet til undersøkelsen på Heggteveit. C14-dateringen av Sveinungs og Fegges smie samler seg til begynnelsen og midten av 1200-tallet. Oppstartstidspunktet er beregnet til å være 1189–1225 e.Kr. ( $1\sigma$ ) / 1159–1255 e.Kr. ( $2\sigma$ ), mens smia trolig gikk ut av bruk i tidsrommet 1241–1273 e.Kr. ( $1\sigma$ ) / 1224–1291 e.Kr. ( $2\sigma$ ). Dateringen av smien på gårdstunet skiller seg klart ut i denne sammenhengen. Den er tidfestet til merovingertiden 675–770 e.Kr. ( $1\sigma$ ) / 665–875 e.Kr. ( $2\sigma$ ), altså ca. 500 år før den mytiske Sveinungs tid. Figur ved Axel Mjærum, KHM.

### 5.3 METALLURGISKE ANALYSER

Slagg fra seks av strukturene ble sendt inn til metallurgiske analyser hos Heimdal-archaeometry i Danmark. I tillegg ble 33 jordprøver analysert. Totalt var det samlet inn 84 jordprøver i et grid, med 0,5 meters mellomrom, som dekket smietuften og litt av området utenfor (se figur 23). Utvalget av prøver ble gjort slik at de dekket området omkring de fire strukturene i den vestlige delen av tuften, ved den østlige veggen og den formodentlige utgangen mot sør (Jouttijärvi og Johansen 2021). Resultatene av analysen fra de ulike kontekstene er inkludert i beskrivelsene av strukturene (kap.5.1). Samlet sett



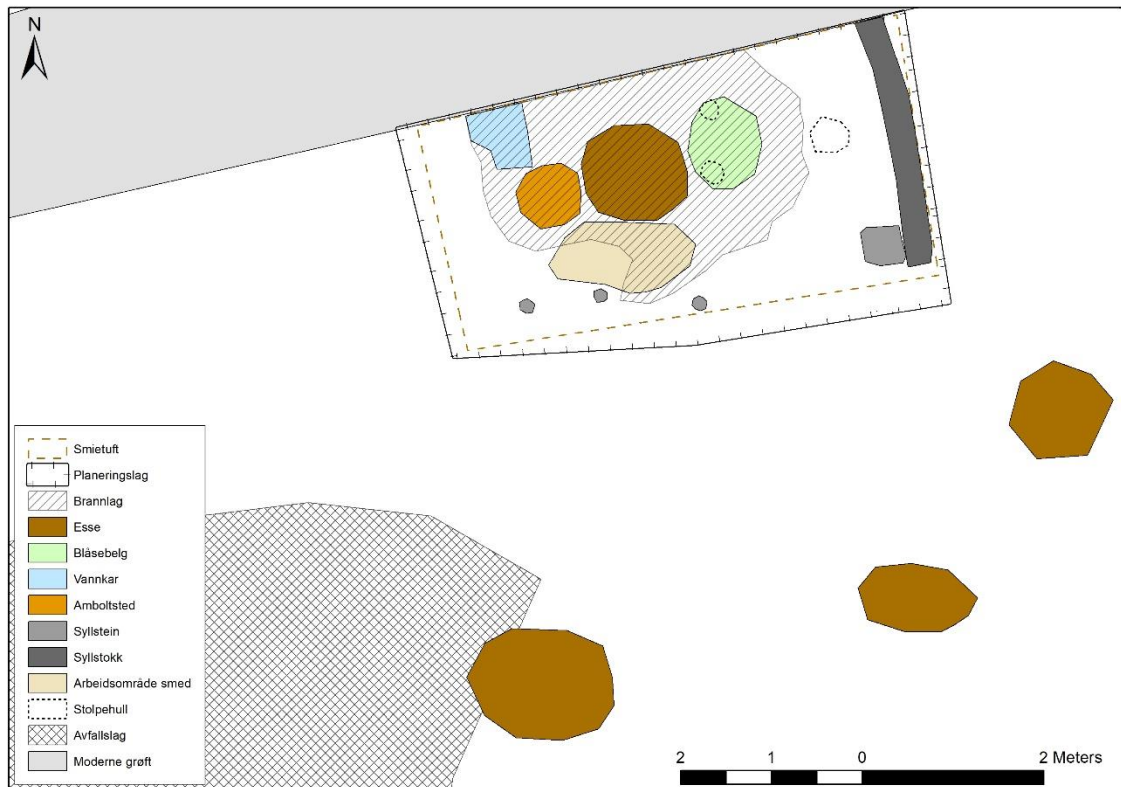
underbygger de metallurgiske analysene tolkningen av de ulike elementene (esse, amboltsted, vannkar og plasseringen av blåsebelg i smietuften. I tillegg bekrefter analysene plasseringen av inngangen til smien og den østlige kortveggen. Se vedlegg 10.1.5 for den fullstendige rapporten fra analyse.



Figur 24: Jordprøver samlet inn innenfor og utenfor smietuften.

## 6 VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON

Utgravningen ved foten av Smidjeberge på Heggtveit avdekket et produksjonsområde bestående av en smietuft, flere esser og et solid avfallslag med av slag og kull. Smiebygningen har trolig målt ca. 3x5 meter og ligget på en planert liten flate i et ellers sørvestlig hellende terreng, og undersøkelsen har gitt oss informasjon om både konstruksjonen av smien, men også dens innhold.



Figur 25: Kart over strukturer utenfor og inne i smietuft. Kart: Ellen Kathrine Friis, KHM.

### 6.1 SMIENS YTRE

Inne i smietuft ble det påvist en esse, amboltsted, plasseringen av en blåsebelg og et vannkar. Vi fant flere spor etter konstruksjonselementer som forteller oss hvordan bygningen kan ha vært. Syllstokken tyder på en laftet bygning. Det ble ikke påvist stolpehull etter jordgravgravede stolper, noe som støtter tolkningen om et laftet bygg der veggene har båret taket. Tre små, grunne strukturer som i stor grad minner mest om steinopptrekk ble derimot påvist langs det som har vært den sørlige langveggen. Disse mener vi kan være spor etter mindre syllstein eller stein brukt til å skape et plant underlag for den nederste stokken i vegg. I det sørøstre hjørnet, inntil syllstokken lå en nedgravning vi har tolket som et steinopptrekk etter en større stein. Området har vært dyrket mark og beite for husdyr i lang tid og store mengder stein i ytterkant av beitet vitner om at området har vært ryddet for stein i flere omganger. Plasseringen i det sørøstre hjørnet underbygger teorien om at den er rester etter et konstruksjonselement til smien, muligens i form av en større hjørnesyllstein.



Syllstokken, som dermed er eneste bevarte rest etter selve veggene, viste seg å være av furu (Salvig og Mikkelsen 2020:2), et meget velegnet byggemateriale (Høeg 1974) og et foretrukket treslag i laftede hus (Bugge og Norberg-Schulz:15). Vi har likevel fremskaffet ytterligere informasjon om hva slags materiale smien var bygget av. I den midtre delen av tuften lå et kullag som de fleste strukturene inne i tuften, og disse ble først synlig da kullaget var fjernet. Derfor mener vi at laget representerer restene av et brannlag fra taket som, da smien brant, har kollapset over essen og dermed skjulte denne og de andre elementene i smien. Den brente syllstokken vitner også om at smien har brent. Vedartsanalyse av trekull fra brannlaget viste at taket var bygget av gran (Salvig og Mikkelsen 2020:2), men ut over dette vet vi lite om hvordan takkonstruksjon kan ha vært. Nok et element som forteller om oppbyggingen av smien er et planeringslag bestående av mindre stein og grus. Laget var synlig under store deler av tuften, men var spesielt tydelig i den sørvestre delen der det målte opp mot 10 cm tykt. Selv om smien var anlagt på det minst skrånende området, lå den likevel i et relativt bratt sørvestlig hellende terreng. Oppfyllingen med grus og stein har nok både blitt foretatt for å skape en plan arbeidsflate inne i smien, men kanskje like mye for å få et plant underlag til laftekassen. Både under utgravningen og i analysene av jordprøvene som ble tatt i tufta, mener vi å ha påvist en inngang omtrent midt på den søndre veggen. Små stykker magnetisk materiale, trolig knusteammerskall, og magnetisk pulver kunne spores i et sydgående løp som startet ved essen (Jouttijärvi og Johansen 2021:4). Dette dreier seg trolig om materiale som har festet seg til smedens sko, og markerer således ferdsel inn og ut av smien og dermed også plasseringen av en dør. Det lå mye magnetisk materiale langs syllstokken i øst, noe som bekrefter at det her har vært en vegg. Det er vanlig at større avfall blir liggende langs vegger og andre steder der det ikke er ferdsel. I selve arbeidsområdet hvor smeden står derimot finnes det sjeldent større biter slagg.



Figur 26: Stangfoto av smietuftens som viser de ulike elementene inne i smien, samt vegger og inngang.

Foto: Ellen Kathrine Friis, KHM.

## 6.2 SMIENS INDRE

Arbeidsområdet til smeden inne i tuften bestod av en esse som lå i midten med ambolt til venstre og blåsebelg til høyre. Til venstre for ambolten igjen stod et vannkar som smeden har brukt til avkjøling av gjenstander og verktøy, eventuelt ved herding av verktøy (figur 24). Sør for disse elementene ble det påvist et nedslitt fordypning i bakken, tolket som området der smeden har stått eller sittet. Plasseringen av ambolten til venstre for essen, sett fra smedens plassering, indikerer at bevegelsen av jernet har gått fra høyre til venstre. En bevegelse som kun vil være naturlig hvis smeden har tangen i høyre hånd og hammeren i venstre (Jouttijärvi og Johansen 2021:17). Den vanlige er det motsatte der ambolten står til høyre for essen fordi de fleste naturlig vil holde hammeren i høyre hånd. I de tilfeller der ambolten står til venstre er det tolket som et tegn på at smeden har vært venstrehendt, noe som også kan ha vært tilfelle med vår smed på Heggveit.

Vi gjorde ingen funn av gjenstander i smietuftens eller utenfor. Dette kan indikere at smia var tom og forlatt på tidspunktet den brant ned. Eller at man har plukket med seg alt av verktøy og andre ting fra brannruinen.

De metallurgiske analysene av både slagg og jordprøver fra lokaliteten peker på at produksjonsområdet først og fremst har vært brukt til primærsmiing av luppejern. Muligens i mindre omfang også til smiing av gjenstander. Funn av enkelte biter utvinningsslag kan også tyde på at jernet har vært utvunnet lokalt. En statistisk analyse av slagg og hammerskall viste at materiale funnet i tuften hadde annen kjemisk



sammensetning enn materialet fra essene utenfor (Jouttijärvi og Johansen 2021:6). Det er dermed ingen tydelige spor på en direkte sammenheng mellom essene.

Som prosjektplanen (Mjærum 2020) fremhever er Irmelin Martens (1988) blant de forskerne som har delt inn jernvinneområdene i selvproduserende bygder og områder med en betydelig overskuddsproduksjon. I flere av de høyest beliggende bygdene i øvre Telemark, deriblant i Rauland og Møsstrand sogn, ble produksjonen basert på myrmalm eksportrettet i yngre jernalder (ca. 570–1030 e.Kr.), en situasjon som vedvarte frem til høymiddelalderen (ca. 1050–1300 e.Kr.). (Martens 1988; Loftsgarden 2017). Følgelig har dette vært bygder med overskuddsproduksjon. Eksporten gikk til kystområdene, blant annet Skien. Kviteseid er blant bygdene som da fikk en posisjon mellom produksjonsplass og de største markedene. I tillegg er Kviteseid en kommune som har hatt en begrenset egenproduksjon av myrmalmsjern, trolig helt fra romertid (ca. 1–400 e.Kr.) til senmiddelalder (ca. 1300–1536 e.Kr., Espelund 2004; Larsen 2009:161), og trolig har mye av dette jernet blitt forbrukt lokalt. Situasjonen endret seg imidlertid på 1200- eller 1300-tallet, da produksjonen i Telemark ble kraftig redusert. Jern basert på bergmalm fra Sverige kan da ha overtatt mye av markedet (Loftsgarden 2017:266–268). I smia på Heggteit kan det følgelig ha blitt bearbeidet lokalprodusert jern. Kviteseids beliggenhet langs handelsveiene i Telemark har imidlertid også gitt god tilgang på «fjelljern» i tidsrommet da dette ble produsert i stor skala, og det er tenkelig at smeden både har bearbeidet importert jern til lokalt forbruk og bearbeidet det til videre eksport. I senmiddelalder kan også importert bergverksjern ha blitt anvendt som råstoff i smiene i Kviteseid. Problemstillinger knyttet til jernets vei fra produksjonsplass til marked er avgjørende for å forstå jernets økonomiske og politiske betydning, lokalt, regionalt og nasjonalt, og spørsmålet står sentralt i jernvinneforskningen (f.eks. Larsen 2009:191–194, Loftsgarden 2017). Kunnskap om dette kan fremskaffes ved proveniensbestemmelse av slagg og jern fra smiekontekster.

En ekstraordinær rik smedgrav fra vikingtid i Byggland i Kviteseid vitner også om smedens tilstedeværelse i Vest-Telemark i førkristen tid, samt hans arbeid med jern og edlere metaller (Blindheim 1963). Ved Nordbygdi i Seljord, om lag 3 km fra Heggteit, ble det i 2017 gravd ut fem kullgroper, hvor kullet sannsynligvis ble anvendt til smiing. Dateringene faller til dels til innenfor tidsrommet fra ca. 1450–1650 e.Kr. og til dels til tidsrommet etter 1550 e.Kr. Resultatene samsvarer med den generelle tolkningen av at kullgroper i de lavereliggende delene av Telemark som i hovedsak er knyttet til smiing og skriver seg fra senmiddelalderen og nyere tid (Larsen 2009:162–163). I 2020 tidfestet imidlertid Vestfold og Telemark fylkeskommune to kullgroper ved Heggteit, begge fikk dateringer som samsvarer med alderen til den undersøkte smia (Beta-594894 og -95). Ved Vråvatn (Øvre Hauge) i Kviteseid er det likeltes et eksempel på kullproduksjon i tidlig- eller høymiddelalder 1040–1290 e.Kr.

I sin gjennomgang av statusen i jernvinne- og smieforskningen fra 2009 (s. 89–93) nevner Jan Henning Larsen fem utgravde smier fra jernalderen på Sør- og Østlandet, mens det i en nyere gjennomgang omtales ni smielokaliteter fra middelalderen utenfor byene (Rødsrud og Jouttijärvi 2020:255). Ingen av disse smiene ligger i Telemark. Antallet utgravde smielokaliteter er følgelig fortsatt lite sett i lys av det store geografiske området og at det har blitt smidd jern i regionen i omkring 2500 år. Kildegrunnlaget er følgelig ikke stort nok til en videre systematisering av materialet. Det er imidlertid på det rene at smien på Heggteit er blant de det foreligger mest detaljert kunnskap om.

Det har heller ikke vært knyttet sangtradisjoner eller smierelaterte stedsnavn til noen av de undersøkte østnorske smielokalitetene. Slike forestillinger er imidlertid fremtredende i norrøne tekster (f.eks. Byock 1990:1–7; Hedeager 2011:140–144, 177–181) og i nyere folketro (Reichborn-Kjennerud 1934). De mytiske aspektene ved smeden og smiing har derfor blitt diskutert av flere forfattere (f.eks. Espelund 2004; Barndon 2005; Østigård 2007; Barndon og Olsen 2018; Lie og Østigård 2020), samtidig som de rituelle sidene ved jernbearbeidingen har blitt fremhevet som et prioritert problemfelt ved KHM (Larsen 2009:194–195). Smien på Heggveit danner slik sett et usedvanlig godt utgangspunkt for å både å belyse teknologi, organiseringen av jernfremstillingen og rituelle sider ved metallbearbeidingen, blant annet ved at det vil kunne bli mulig å datere alderen til sagnets røtter og ved at undersøkelsen vil kunne gi en mulighet til å utforske forholdet mellom myter og virkelighet.

## 7 SAMMENDRAG

I forbindelse med rydding av et beiteområde på Heggveit søndre i Kviteseid kommune, Vestfold og Telemark, ble en tidligere ikke-registrert smielokalitet fra middelalder forstyrret. KHM foretok en arkeologisk undersøkelse av denne lokaliteten (id 270825) i perioden 31.8.-11.9.2020. Lokaliteten lå nordøst for gårdstunet, på et sted der et sagn forteller at det skal ha ligget en smie anvendt av en dverg. Kulturminnet ble gravd ut ved maskinell flateavdekking med påfølgende dokumentasjon og snitting. Undersøkelsen avdekket en smietuft med tilhørende esse, sted for ambolt, blåsebelg og vannkar, i tillegg til konstruksjonselementer fra selve bygget. Utenfor smien ble det påvist ytterligere minst to esser og et solid avfallslag bestående av slagg og kull. Totalt ble det påvist 20 strukturer, hvorav 19 ble undersøkt. Metallurgiske analyser av slagg og jordprøver peker på at produksjonsområdet først og fremst har vært brukt til primærsmiing av luppejern. Det kan imidlertid heller ikke utelukkes at det har foregått jernproduksjon og utsmiing av gjenstander i et mindre omfang. Det foreligger sju C14-dateringer på trekull fra smieområdet, samtlige til høymiddelalder (1165-1290 e.Kr.).



## 8 LITTERATUR

- Barndon, R. 2005 Metall og myter - metaforer og magi. Refleksjoner omkring den norrøne smedens identitet i et komparativt perspektiv. *Primitive tider* 8:61–75.
- Barndon, R. og A. B. Olsen 2018 En grav med smedverktøy fra tidlig vikingtid på Nordheim i Sogndal. En analyse av gravgods, handlingsrekker og symbolikk. *Viking* 81:63–88.
- Blindheim, C. 1963 Smedgraven fra Bygland i Morgedal. *Viking* XXVI:25-80.
- Byock, J. L. 1990 *The Saga of the Volsungs. The Norse epic of Sigurd the dragon slayer* University California Press, Berkeley.
- Espelund, A. 2004 *Jernet i Vest-Telemark der tussane rådde grunnen*. Arketype forlag, Trondheim. 8
- Hedeager, L. 2011 *Iron age myth and materiality. An archaeology of Scandinavia AD 400–1000*. Routledge, London.
- Jouttijärvi A. og P. Johansen 2021. *Smedjer ved Heggveit, 220433, 2020/7575. Report 21-11*. Heimdal-archaeometry, Danmark.
- Larsen, J. H. 2009 *Jernvinneundersøkelser. Faglig program bind 2*. Varia, vol. 78. Kulturhistorisk museum Fornminneseksjonen, Oslo.
- Lie, R.O. 2020. *Rapport arkeologisk befarings 2020. Esser ved Smidjeberget på Heggveit Gbnr 103/3. Kviteseid kommune. Id 270825*. Vestfold og Telemark fylkeskommune.
- Lie, R. O. og T. Østigård 2020. Smeden og smihellere i Nesset. *Årsskrift. Romsdal sogelag* 84:167–179.
- Loftsgarden, K. 2017 Marknads plassar omkring Hardangervidda. Ein arkeologisk og historisk analyse av innlandets økonomi og nettverk i vikingtid og mellomalder, Institutt for arkeologi, historie kultur- og religionsvitenskap, Universitetet i Bergen, Bergen.
- Loupedalen, Knut 1923. *Eventyr og segnir fraa Telemarki*. Cammermeyers Boghandel, Kristiania.
- Martens, I. 1988 *Jernvinna på Møsstrand i Telemark*. Norske oldfunn, vol. 13. Universitetets oldsaksamling, Oslo.
- Mjærum, A. 2020. *Prosjektplan. Dispensasjon fra lov om kulturminner av 9. juni 1978, § 8, 2. ledd, for automatisk fredet kulturminne: smieområde (id 270825). Funn av esser i forbindelse med gjenåpning av beitemark. Heggveit søndre (103/3), Kviteseid k., Vestfold og Telemark fylke*. Arkeologisk seksjon, Kulturhistorisk museum.
- Reichborn-Kjennerud I. 1934. *Den norske dvergtradisjonen*. Norsk Folkekultur, Folkeminne-Tidsskrift, vol. 3–4. Norsk folkekulturs forlag, Skien.
- Rødsrud, C. og A. Jouttijärvi 2020 Smie på Fangberget i Ringsaker. I *Ingen vei utenom. Arkeologiske undersøkelser i forbindelse med etablering av ny rv. 3/25 i Løten og Elverum*

*kommuner, Innlandet*, redigert av Christian Rødstrud og Axel Mjærum, s. 255–273. Cappelen Damm Akademisk, Oslo.

Salvig K.V. og P.H. Mikkelsen 2020: *Rapport vedr. detaljert vedatomisk analyse af 8 prøver fra KHM 2020/7575, prosjektkode: 220433, Heggtveit, Kviteseid kommune, Telemark fylke (FHM 4296/3315)*. Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard museum, Danmark.

Østigård, T. 2007 *Transformatøren. Ildens mester i jernalderen*, vol. II. Göteborg universitet, Institutionen för arkeologi och antikens kultur, Göteborg.



## 9 VEDLEGG

### 9.1 STRUKTURLISTE

Struktur-nr.	Strukturtype	Undersøkt	Form i flate	Mål i flate (cm)	Dybde/høyde (cm)	Kommentar
A1	Esse	Ja	Oval	150x120	10	Datert
A5	Smietuft	Ja	Rektangulær	500x250		
A757	Avfallslag	Ja	Ujevn	1300x600	100	
A801	Nedgravning – vannkar	Ja	Rektangulær	60x50	15	
A805	Planeringslag	Ja	Ujevn	500x250	10	
A825	Nedgravning – mulig stolpehull	Nei	Rund	44x40	-	
A832	Nedgravning – ukjent funksjon	Ja	Rund	50x50	15	
A840	Syllstokk	Ja	Avlang	270x30	7	
A847	Nedgravning – syllstein	Ja	Rund	15x15	5	
A852	Nedgravning – syllstein	Ja	Rund	15x15	5	
A874	Nedgravning – syllstein	Ja	Rektangulær	60x50	70	
A880	Esse	Ja	Rund	110x100	10	Datert
A886	Esse	Ja	Oval	140x80	10	Datert
A1085	Stolpehull til blåsebelg	Ja	Rund	25x25	10	
A1086	Stolpehull til blåsebelg	Ja	Rund	25x25	10	
A1110	Nedgravning - amboltsted	Ja	Rund	75x75	15	Datert
A1111	Esse	Ja	Rund	110x110	15	Datert
A1115	Nedgravning – syllstein	Ja	Rund	15x15		
A100064	Kullag – brannlag	Ja	Ujevn	350x250	20	Datert
A100072	Smie på gårdstun	Ja	-			Datert
A100077	Blåsebelg	Ja	Uviss			
A100085	Gulvlag - arbeidsområde	Ja	Ujevn	150x80	10	

## 9.2 TILVEKSTTEKST, C63512

### C63512/1-16

**Produksjonsplass fra høymiddelalder** fra HEGGTVEIT (103/3), KVITSEID K., VESTFOLD OG TELEMAR.

- 1) **Slagg**, vekt: 460 gram. Utvalg av slagg og slaggekuler. 200 gram har blitt metallurgisk analysert. Fra esse A1
- 2) **Slagg**, vekt: 345 gram. 145 gram har blitt metallurgisk analysert. Fra esse A886
- 3) **Slagg**, vekt: 110 gram. 70 gram har blitt metallurgisk analysert. Fra esse A1111
- 4) **Slagg**, vekt: 420 gram. 180 gram har blitt metallurgisk analysert. Fra amboltsted A1110
- 5) **Slagg** og korrodert jern, vekt: 490 gram. 90 gram har blitt metallurgisk analysert. Fra vannkar A801.
- 6) **Slagg**, vekt: 230 gram. Fra nedgravning A832
- 7) **Slagg**, vekt: 340 gram. Fra avfallslag A757

8-15) **8 prøver, kull**. Samtlige er vedartsbestemt og sju er datert:

- 8) P973, fra prøvestikk i avfallslag A757. *Vekt: 1,9 gram. Vedartsbestemt til gran. Deler av prøven ble forbrukt ved datering:  $820 \pm 30$  BP, 1170–1275 calAD (2 sigma; LuS-16481).*
  - 9) P1036, fra kullag nedbrenttak A410. *Vekt: 1,0 gram. Vedartsbestemt til gran. Deler av prøven ble forbrukt ved datering:  $775 \pm 30$  BP, 1220–1285 calAD (2 sigma; LuS-16482).*
  - 10) P1103, fra esse A886. *Vekt: 2,7 gram. Vedartsbestemt til bjørk. Deler av prøven ble forbrukt ved datering:  $825 \pm 30$  BP, 1165–1270 calAD (2 sigma; LuS-16483).*
  - 11) P1105, fra mulig amboltsted A1110. *Vekt: 12,2 gram. Vedartsbestemt til gran. Deler av prøven ble forbrukt ved datering:  $760 \pm 30$  BP, 1220–1290 calAD (2 sigma; LuS-16484).*
  - 12) P1116, fra malmlager A801. *Vekt: 1,0 gram. Vedartsbestemt til gran. Deler av prøven ble forbrukt ved datering:  $820 \pm 30$  BP, 1170–1275 calAD (2 sigma; LuS-16485).*
  - 13) P1119, fra esse i tuft A1111. *Vekt: 1,7 gram. Vedartsbestemt til gran. Deler av prøven ble forbrukt ved datering:  $825 \pm 30$  BP, 1165–1270 calAD (2 sigma; LuS-16486).*
  - 14) P100035, fra prøvestikk på smielokalitet A10072. *Vekt: 2,3 gram. Vedartsbestemt til bjørk. Deler av prøven ble forbrukt ved datering:  $1265 \pm 30$  BP, 665–875 calAD (2 sigma; LuS-16487).*
  - 15) P100027, fra kullag nedbrent tak A840. *Vekt: 4,2 gram. Vedartsbestemt til furu.*
  - 16) **Prøve, annet** av jord. Av en opprinnelig serie på 84 jordkjemiske prøver ble 33 forbrukt ved metallurgisk analyse. P1000-83 fra 0,5x0,5 m grid over smietuft A5.
- Funnomstendighet:* I forbindelse med rydding av et beiteområde på Heggveit søndre i Kviteseid kommune, Vestfold og Telemark, ble en tidligere ikke-registrert smielokalitet fra middelalder forstyrret. KHM foretok en arkeologisk undersøkelse av denne lokaliteten (id 270825) i perioden 31.8.-11.9.2020. Lokaliteten lå nordøst for gårdstunet, på et sted der et sagn forteller at det skal ha ligget en smie anvendt av en dverg. Kulturminnet ble gravd ut ved maskinell flateavdekking av 300 m<sup>2</sup> med påfølgende dokumentasjon og snitting. Undersøkelsen avdekket en smietuft med tilhørende esse, sted for ambolt, blåsebelg og vannkar, i tillegg til konstruksjonselementer fra selve bygget. Utenfor smien

ble det påvist ytterligere minst to esser og et solid avfallslag bestående av slagg og kull. Totalt ble det påvist 20 strukturer, hvorav 19 ble undersøkt. Metallurgiske analyser av slagg og jordprøver peker på at produksjonsområdet først og fremst har vært brukt til primærsmiing av luppejern. Det kan imidlertid heller ikke utelukkes at det har foregått jernproduksjon og utsmiing av gjenstander i et mindre omfang.

Åtte kullprøver ble vedartsbestemt ved Moesgård Museum. Sju vedartsbestemte kullprøver ble radiologisk datert ved Tandemlaboratoriet, Uppsala. Metallurgisk analyse av 28 biter slagg, 34 slaggekuler, 26 hammerskall og 33 jordkjemiske prøver ble gjennomført ved Heimdal Archaeometry. Analyseresultater og kopi av analyserapportene finnes i utgravningsrapporten (Friis 2022).

*Orienteringsoppgave:* Lokalteten ligger på et lite beiteområde sør for og ved foten av Smidjeberget, ca. 100 nør for låven på Heggtveit søndre.

*Kartreferanse/-koordinater:* Projeksjon: EU89-UTM; Sone 33, N: 6607611, Ø: 135965.  
*LokalitetsID:* 270825.

*Innberetning/litteratur:* Ellen Kathrine Friis .2022: *Rapport arkeologisk utgravning. Smie. Heggtveit søndre (103/3), Kviteseid k., Vestfold og Telemark fylke.* Arkeologisk seksjon, Kulturhistorisk museum.

*Katalogisert av:* Ellen K. Friis.



## 9.3 FOTOLISTE

Bildenr.	Motiv	Tatt mot	Fotograf	Dato
Cf53794_4232	Heggtveit sett fra Åsgrendvegen, rundt 80 meter sør for lok	øst	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4233	Heggtveit sett fra Åsgrendvegen, rundt 80 meter sør for lok	øst	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4234	Lokalitet før avtorving	øst	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4235	Lokalitet før avtorving	øst	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4236	Lokalitet før avtorving	sør	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4237	Lokalitet før avtorving	sør	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4238	Lokalitet før avtorving	sørvest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4239	Lokalitet før avtorving	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4240	Lokalitet før avtorving	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4241	Lokalitet før avtorving	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4242	Lokalitet før avtorving	nordvest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4243	Lokalitet før avtorving	nord	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4244	Lokalitet før avtorving	nord	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4245	Lokalitet før avtorving	nordøst	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4246	Lokalitet før avtorving	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4247	Lokalitet før avtorving	nordvest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4248	Smidjeberget sett fra lokalitet	nord	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4249	Smidjeberget sett fra lokalitet	nord	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4250	Smie A1 sett i plan	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4251	Smie A1 sett i plan	sørvest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4252	Esse S2 sett i plan	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4253	Esse S2 sett i plan	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4254	Brynhildur igang med avdekkingg	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4255	Brynhildur igang med avdekkingg	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4256	Brynhildur igang med avdekkingg	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4257	Brynhildur igang med avdekkingg	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4258	Brynhildur igang med avdekkingg	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4259	Brynhildur igang med avdekkingg	vest	Christian Lindh	01.09.2020
Cf53794_4260	Feltet sett fra sti opp mot beitet	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4261	Axel avdekker ferdig i sørlig del av felt, stort utkastområde	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4262	axel avdekker mot østre kant av felt	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4263	axel avdekker mot østre kant av felt	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4264	axel avdekker mot østre kant av felt	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4265	Ferdig avdekket lokalitet	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4266	Ferdig avdekket lokalitet	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4267	Ferdig avdekket lokalitet	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4268	Ferdig avdekket lokalitet	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4269	Ferdig avdekket lokalitet	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4270	Ferdig avdekket lokalitet. Axel tar en pust i bakken	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4271	Ferdig avdekket lokalitet	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4272	Lokalitet sett fra Smedjeberget	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4273	Lokalitet sett fra Smedjeberget	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4274	Lokalitet sett fra Smedjeberget	vest	Christian Lindh	02.09.2020
Cf53794_4275	Syllstokk A840 tilhørende smietuft A5	Sør	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4276	Syllstokk A840 tilhørende smietuft A5	Sør	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4277	Syllstokk A840 tilhørende smietuft A5	Sør	Christian Lindh	04.09.2020

Cf53794_4278	Syllstokk A840 tilhørende smietuft A5	Vest	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4279	Syllstokk A840 tilhørende smietuft A5	Øst	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4280	Lag A801 i plan, med brente biter leire	Øst	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4281	Lag A801 i plan, med brente biter leire	Sør	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4282	Lag A801 i plan, med brente biter leire	Vest	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4283	Mulig stolpehull A832, i A5, sydvestlig hjørne	Øst	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4284	Mulig stolpehull A832, i A5, sydvestlig hjørne	Øst	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4285	Mulig stolpehull A825 i A5, nord, ved syllstokk	Sør	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4286	Mulig stolpehull A825 i A5, nord, ved syllstokk	Sør	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4287	Mulig stolpehull A825 i A5, nord, ved syllstokk	Sør	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4288	Mulig stolpehull A832, i A5, sydvestlig hjørne	Øst	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4289	Mulig stolpehull A832, i A5, sydvestlig hjørne	Øst	Christian Lindh	04.09.2020
Cf53794_4290	Nedgravning A886 i plan, mulig esse	Nord	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4291	Nedgravning A886 i plan, mulig esse	Nord	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4293	Nedgravning A886 i plan, mulig esse	Nord	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4293	Nedgravning A880 i plan	Nord	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4294	Nedgravning A880 i plan	Nord	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4295	Smietuft A5 med utsatt rutenett for prøvtakning	Vest	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4296	Smietuft A5 med utsatt rutenett for prøvtakning	Vest	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4297	Smietuft A5 med utsatt rutenett for prøvtakning	Vest	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4298	Smietuft A5 med utsatt rutenett for prøvtakning	Vest	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4299	Smietuft A5 med utsatt rutenett for prøvtakning	Vest	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4300	Smietuft A5 med utsatt rutenett for prøvtakning	Vest	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4301	Smietuft A5 med utsatt rutenett for prøvtakning	Vest	Christian Lindh	07.09.2020
Cf53794_4302	Besøk fra Kulturarv	Vest	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4303	Besøk fa Kulturarv	Vest	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4304	Esse A2, rensset frem i plan	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4305	Esse A2	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4306	Esse A2	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4307	A2 og A1 side om side	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4308	Esse A1 rensset frem i plan	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4309	Esse A1 rensset frem i plan	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4310	A2 og A1 side om side, med smietuft A5 i bakgrunnen	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4311	A1 og A2 sett mot sørvestre del av felt	Sørvest	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4312	A1 og A2 sett mot sørvestre del av felt	Sørvest	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4313	A2, profil, antagelig skadet av gravearbeid i forbindelse med tilbakeføring av området til beite	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4314	Smietuft A5, jordkjemiprøver i rutenett	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4315	Smietuft A5, jordkjemiprøver i rutenett	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4316	Smietuft A5, jordkjemiprøver i rutenett	Nord	Christian Lindh	08.09.2020

Cf53794_4317	Profil prøvestikk RA995 i utkastlag 757	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4318	Profil prøvestikk RA995 i utkastlag 757	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4319	Profil prøvestikk RA995 i utkastlag 757	Nord	Christian Lindh	08.09.2020
Cf53794_4320	Sjakt gjennom smietuft A5, her gravd rundt 5 cm dypt	Nord	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4321	Sjakt gjennom smietuft A5, her gravd rundt 5 cm dypt	Nord	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4322	Sjakt gjennom smietuft A5, her gravd rundt 5 cm dypt	Nord	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4323	Sjakt gjennom smietuft A5, her gravd rundt 5 cm dypt	Nord	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4324	Sjakt gjennom smietuft A5, her gravd rundt 10 cm dypt. Større biter slagg, men ellers mest kull	Nord	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4325	Sjakt gjennom smietuft A5, her gravd rundt 10 cm dypt. Større biter slagg, men ellers mest kull	Nord	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4326	Sjakt gjennom smietuft A5, her gravd rundt 10 cm dypt. Større biter slagg, men ellers mest kull	Nord	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4327	Stolpehull AS1085 i sjakt gjennom smietuft A5	Vest	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4328	Stolpehull AS1085 i sjakt gjennom smietuft A5	Vest	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4329	Stolpehull AS1085 i sjakt gjennom smietuft A5	Vest	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4330	Stolpehull AS1085 i sjakt gjennom smietuft A5	Vest	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4331	Stolpehull AS1085 i sjakt gjennom smietuft A5	Vest	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4332	Profil i sjakt gjennom smietuft A5, sett mot øst. Merk at moderne grøft kutter i nord/til venstre i profilet	Øst	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4333	Profil i sjakt gjennom smietuft A5, sett mot øst. Merk at moderne grøft kutter i nord/til venstre i profilet	Øst	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4334	Profil i sjakt gjennom smietuft A5, sett mot øst. Merk at moderne grøft kutter i nord/til venstre i profilet	Øst	Christian Lindh	09.09.2020
Cf53794_4335	Underveis i utgravning av esse A886, formgraving søndre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4336	Underveis i utgravning av esse A886, formgraving søndre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4337	Underveis i utgravning av esse A886, formgraving søndre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4338	Underveis i utgravning av esse A1, formgraving søndre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4339	Underveis i utgravning av esse A1, formgraving søndre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4340	Underveis i utgravning av esse A1, formgraving søndre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4341	Esse A1 ferdig formgravd søndre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4342	Esse A1 ferdig formgravd søndre del, plan	Nord	Christian Lindh	10.09.2020



Cf53794_4343	Esse A1 ferdig formgravd søndre del, profil	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4344	Esse A1 ferdig formgravd søndre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4345	Esse A886, ferdig formgravd søndre del, profil	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4346	Esse A886, ferdig formgravd søndre del, plan	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4347	Esse A886, ferdig formgravd søndre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4348	Esse A1 underveis i tømning av nordre del, mye stein	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4349	Esse A1 underveis i tømning nordre del	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4350	Esse A1 underveis i tømning av nordre del	nordvest	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4351	Esse A1 tømt	nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4352	Esse A1 tømt	nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4353	Esse A1 tømt	nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4354	Esse A1 tømt, ligger relativt flatt i hellende terreng	øst	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4355	Esse A1 tømt, ligger relativt flatt i hellende terreng	øst	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4356	Esse A886 tømt	nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4357	Esse A886 tømt, ligger relativt flatt i hellende terreng	øst	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4358	Esse A1111 i smietuft A5, plan	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4359	Esse/kullgrop A1110 i smietuft A5, plan	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4360	Essene A1111 og A1110 i tuft A5	Sør	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4361	Essene A1111 og A1110 i tuft A5	Nord	Christian Lindh	10.09.2020
Cf53794_4362	A880 profil	nordvest	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4363	A874 plan etter ytterligere opprensing, mulig opptrekk av større stein inn mot/del av stolpehull	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4364	Metallfunn? Gjenstand F1112, 2-3 cm nede i struktur A1110 i A5, in situ	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4365	Metallfunn? Gjenstand F1112, 2-3 cm nede i struktur A1110 i A5, in situ	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4364	A874 profil.	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4367	A1110, profil	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4368	A1110, profil	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4369	A1110, profil	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4370	A1110, utgravet søndre del, sett mot øst	Øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4371	A1110, plan, formgravet i søndre del	Øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4372	A840 snitt gjennom syllstokk	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4373	A852 plan, mulig stolpehull	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4374	A852 profil.	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4375	A847 plan, mulig stolpehull	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4376	A1115 plan, mulig stolpehull	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4377	A847 profil	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4378	A1115 profil	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020

Cf53794_4379	A1085, mulig stolpehull avskrevet som kull i fordypning i terrenget likt resten av området rundt	nord	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4380	Tømt A1110	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4381	Tømt A1110	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4382	Tømt A1110	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4384	Tømt A1110	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4385	Tømt A1110	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4386	Tømt A1110	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4387	Tømt A1110	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4388	Tømt A1110	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4389	A801 profil. Med hardpakket lag mot bunn. Bit med kvarts stikkerut av profil	øst	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4390	Arbeidsbilde, Christian graver i essa i tufta	øst	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4391	Arbeidsbilde av Christian som graver i essa	øst	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4392	Tømt halvdel A1111	øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4393	Profil A1111	øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4394	Profil A1111	øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4395	Tømt halvdel A1111	øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4396	Tømt halvdel A1111 plan	øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4397	Fundament rett ved A832, leire rundt blåsebelgkanal?	øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4398	A832 i plan	øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4399	A82 i plan	øst	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4400	A832, snitt i leire. Slagg i bunn	sørvest	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4401	A832, profil snitt i leire	sørvest	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4402	A832, profil, snitt i leire	sørvest	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4403	Biter av essekonstruksjon, buede biter av kvarts	sørvest	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4404	Forlenget snitt inn i essa	sørvest	Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4405	Sjakt i mulig åkerhakk helt i nordøst	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4406	Sjakt i mulig åkerhakk helt i nordøst	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4407	Sjakt i mulig åkerhakk helt i nordøst	nord	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4408	Avslutningsbilde, smietuft	sørvest	Christian Lindh	11.09.2020
Cf53794_4409	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4410	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4411	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4412	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4413	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4414	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4415	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4416	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4417	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4418	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4419	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4420	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4421	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020

Cf53794_4422	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4423	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4424	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4425	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4426	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4427	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4428	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4429	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4430	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4431	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4432	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4433	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4434	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4435	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4436	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4437	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4438	Stangfoto av smietuft		Christian Lindh	03.09.2020
Cf53794_4439	Christian graver esse i tuft		Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4440	Mulig luftesjakt i esse i tuft		Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4441	Prøvestikk på tun		Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4442	Prøvestikk på tun		Ellen Kathrine Friis	11.09.2020
Cf53794_4443	Smie på Kviteseid bygdetun		Ellen Kathrine Friis	09.11.2020
Cf53794_4444	Smie på Kviteseid bygdetun		Ellen Kathrine Friis	09.11.2020



## 9.4 ANALYSERESULTATER

### 9.4.1 VEDARTSANALYSE



Afdeling for Konservering og Naturvidenskab

#### Rapport vedr. detaljeret vedanatomet analyse af 8 prøver fra KHM 2020/7575, prosjektkode: 220433, Heggtveit, Kviteseid kommune, Telemark fylke (FHM 4296/3315)

Dato 14/12-2020

#### Metode

De udvalgte træstykker identificeres under anvendelse af henholdsvis stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Der udplukkes tilfældigt 10 stykker pr. prøve til analyse, hvor dette er muligt. Herefter gennemses prøven, for at der kan dannes et generelt overblik over arts-sammensætningen. Der er udtaget en egnet <sup>14</sup>C-prøve fra hvert prøvenummer, og denne er anbragt i en nummereret plasticpose. <sup>14</sup>C prøver sendes direkte til <sup>14</sup>C datering på 'Laboratoriet for <sup>14</sup>C-datering, Geologiska institutionen' i Lund, Sverige, efter aftale med arkæolog. De resterende analyserede trækulstykker er lagt i egen plastpose og placeret inde i den oprindelige fundpose – og returneret til KHM, Oslo. Til identifikation er anvendt Schweingruber 1990. Identifikationerne er udført af Peter H. Mikkelsen.

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

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

Et problem vedr. dateringen af ældre stammeved er muligheden for, at der er tale om træ, som kan have været dødt i meget lang tid. Hvis der er indsamlet træ, som er dødt på indsamlingstidspunktet, dvs. at der ikke specifikt fældes træ beregnet på trækulfremstilling, men at træet sankes, så kan der være tale om endog meget gammelt træ. Thomas Bartholin har foretaget en undersøgelse af stående, døde furutræer i Hälsingland, og det viste sig, at de i gennemsnit havde stået døde i over 250 år.

Netop sådanne ældre træer findes rigeligt i naturskoven og er velegnede, hvis man vil have tørt ved. Knap så tørre er de døde stammer og grene, som allerede er væltet omkuld, men eksempler fra Lapland viser, at de kan være op til 1500 år gamle (Bartholin *et al*. 2003).

Derfor udtages, hvor det er muligt, ungt løvtræ, som alt andet lige har en hurtigere omsætning. Det er som hovedregel særdeles velegnet at udtage yngre grenved og kviste til datering, hvis dette er muligt. Hvis der ikke findes løvtræ i en prøve, udtages nåltræ til <sup>14</sup>C datering. For gran og furu (nåltræer) undgår vi dog

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

## Undersøgelsen

I det følgende gennemgås prøverne. Trædel – om der er tale om stamme, gren, kvist – vil kun fremgå af oplysninger for de prøver, hvor dette ses tydeligt af årringskrumning. Langt størstedelen af trækulstykkerne er dog så små, at det ikke er muligt at vurdere hvilken del af træet, der er tale om – og dette er derfor ikke angivet nærmere. Prøverne er opført i samme numeriske orden som i dataarket.

PM973, fra A757 (Prøvestikk I Lag): Prøven indeholder flere end 250 små og meget små stykker trækul samt trækulsnüller. Max. str. 1x1 cm. Flere trækulsstykker med recent brudflade.

Picea, gran: 6 stk. (Der er observeret trykved i flere stykker).

Pinus, furu: 4 stk. (Der er observeret trykved i flere stykker).

P1036, fra Kullag Tak: Prøven indeholder 12 små og meget små stykker trækul samt trækulsnüller. Max. str. 1x0,6 cm. Trækullet er fragmenteret, og der ses flere fragmenter med recent brudflade.

Picea, gran: 10 stk. (Stykker med en forholdsvis lille diameter).

PM1103, fra A886 (Esse): Prøven indeholder flere end 150 små og meget små stykker trækul samt trækulsnüller. Max. str. 1,7x0,6 cm. Flere trækulsstykker med recent brudflade.

Betula, bjørk: 2 stk.

Picea, gran: 7 stk. (Der er observeret trykved i flere stykker).

Quercus, eik: 1 stk.

PM1105, fra A1110 (Mulig Amboltsted): Prøven indeholder flere end 300 små og meget små stykker trækul samt trækulsnüller. Max. str. 2,5x1,5 cm. Flere trækulsstykker med recent brudflade.

Picea, gran: 10 stk.

PM1116, fra A801 (Malmager): Prøven indeholder ca. 100 små og meget små stykker trækul samt trækulsnüller. Max. str. 1,5x1 cm. Flere trækulsstykker med recent brudflade.

Picea, gran: 9 stk. (Et stykke er fragment af kvistved).

Pinus, furu: 1 stk.

PK1119, fra A1111 (Esse I Tuft): Prøven indeholder ca. 150 små og meget små stykker trækul samt trækulsnüller. Max. str. 1x0,5 cm. Trækullet er fragmenteret, og der ses flere fragmenter med recent brudflade.

Picea, gran: 10 stk.

P100027, fra A840 (Syllstokk): Prøven indeholder flere end 200 små og meget små stykker trækul samt trækulsnüller. Max. str. 2x1,5 cm. Flere trækulsstykker med recent brudflade.

Pinus, furu: 10 stk.

Id 271598, fra Smie på tun: Prøven indeholder flere end 150 små og meget små stykker trækul samt trækulsnüller.

Betula, bjørk: 5 stk.

Picea, gran: 3 stk.

Pinus, furu: 2 stk.

## Kommentarer til undersøgelsen

Af tabel 1 fremgår fordelingen af træarterne i de otte prøver fra undersøgelsen ved Heggtveit. Der er i alt analyseret 80 stykker trækul.

Der er identificeret fire træarter, to nåletræarter: *Picea, gran*, og *Pinus, furu*, samt to arter fra løvtræ: *Betula, bjørk*, og *Quercus, eik*.

Bjørk, eik og furu er alle lyskrævende træer, der gerne vokser i det åbne land, i lysninger og i skovkanter, mens gran er et egentligt skyggetræ, der kan vokse i skyggefuld skov og selv danner skygge og derved udkonkurrere andre arter. Bjørk og furu foretrækker en mager bund, og bjørk kan – afhængig af specifik art – også indikere områder med fugtig bund. Både eik og gran kan trives på forskellige jordbundstyper.

Trækullet er alt overvejende velbevaret. I flertallet af prøver ses flere trækulsstykker med recent brudflade, hvilket angiver, at trækullet er fragmenteret i nyere tid, f.eks. ved prøvehåndtering og transport. Det fortæller sandsynligvis, at flere stykker trækul i samme prøve kan stamme fra samme (eller få) oprindeligt større trækulstykker. Trykvædet i nåletræ angiver træer, der har vokset under vanskelige forhold, som f.eks. snetryk.

Prøvenr.	StrukturnrID	Kontekst	Betula, bjørk	Picea, gran	Pinus, furu	Quercus, eik	Antal stykker i alt pr. prøve	Antal træarter pr. prøve
PM973	A757	Prøvestikk I Lag		6	4		10	2
P1036		Kullag Tak		10			10	1
PM1103	A886	Esse	2	7		1	10	3
PM1105	A1110	Mulig Amboltsted		10			10	1
PM1116	A801	Malmlager		9	1		10	2
PK1119	A1111	Esse I Tuft		10			10	1
P100027	A840	Syllstokk			10		10	1
	Id 271598	Smie på tun	5	3	2		10	3
Antal stykker i alt			7	55	17	1	80	
Antal prøver art er fundet i			2	7	4	1		

Tabel 1. Oversigt over artsfordeling i de 8 prøver

Gran dominerer i prøverne med 55 stykker af 80 analyserede stykker, og der er kun en enkelt prøve, hvor der ikke er fundet gran (syllstokken A840). Furu ses i fire prøver, mens bjørk og eik er sparsomt til stede.

Af tabel 1 fremgår det også hvor mange arter, der er fundet i hver enkelt prøve, og i hvor mange prøver hver art er fundet. I halvdelen af prøverne er der udelukkende observeret en enkelt art: gran i P1036, PM1105 og PK1119, og furu i P100027 fra syllstokken. I de andre prøver ses to til tre forskellige arter. Forekomsten af kun én art i de fire prøver kan måske indikere en isoleret hændelse og/eller selektivt udvalgt art til et bestemt formål.

Flere prøver er oplyst udtaget i strukturer relateret til smedeaktivitet, og for størstedelen af materialet synes der at være tale om trækul, der mest sandsynligt afspejler brændsel. P100027 er oplyst at være en syllstokk, og dette er den eneste prøve, hvor der udelukkende er fundet trækul af furu. Dette angiver altså en stokk af furu, hvilket stemmer godt overens med furu som meget velegnet byggemateriale (Høeg 1974). I de øvrige prøver dominerer gran med undtagelse af Id271598 udtaget i en smie på tun, hvor der ses flest



stykker trækul af bjørk. Disse artsforskelle kan måske angive en vis grad af selektion, hvor der er udvalgt bestemte arter til bestemte formål.

Både bjørk og furu er velkendte som særdeles velegnet brændsel. Også eik er en art med god brændværdi, men kun til stede med et enkelt stykke i en esse. Gran er vanligvis ikke så eftertragtet som brændeved i dag, da veddet kan være let og løst uden den store brændværdi, men særligt gammelt, langsomvokset gran giver hårdt ved med høj brændværdi. Gran omtales dertil i historiske kilder som velegnet brænde, der er nemt at kløve, brænder let og giver en hurtig varme. Det er kendt som såkaldt 'bakstved' til vedkomfyrer og bakstovner, fordi veddet brænder hurtigt og jævnt med mulighed for at kontrollere varmen (Høeg 1974; Mytting 2011).

Arterne fundet i prøverne her kan altså meget vel afspejle selektion, men samtidig kan den meget begrænsede artsdiversitet også meget vel afspejle den naturlige vegetation i området. Det er ikke unormalt, at f.eks. kullproduktion og smedning fandt sted i utmarks-/fjellområder med adgang til rigeligt med træ, men også områder med få arter som nåletræerne furu og gran samt bjørk.

Gran er et af de yngste naturlige treslag i det norske landskab. Umiddelbart synes gran først for alvor at indvandre til det sydlige Norge ca. 1300 BP. Det er dog ikke usandsynligt, at gran har været til stede i landskabet med enkelte træer eller mindre populationer tidligere, og der er da også fundet trækul af gran, som kan dateres til førromersk jernalder i enkelte kontekster (Høeg 2018:197f). Det kan ikke udelukkes, at enkelte grantræer har etableret sig i det sydøstlige Norge ved en tidlig spredning fra det russiske og baltiske område (<https://forskning.no/skog-dna/2010/05/grana-kom-ostfra>), lige som det er kendt, at det ældst kendte grantræ i Skandinavien findes i Dalarna i Sverige, hvor rodnettet er blevet dateret til at være ca. 9500 år gammelt (<https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2008-05-13-aldsta-tradet-pa-jorden.html>).

Det er muligt, at der kan være tidmæssig forskel på prøver, der indeholder gran i forhold til den ene prøve med kun furu, men da begge arter også forekommer sammen i enkelte prøver, synes der ikke nødvendigvis at være en tidmæssig indikation de to arter imellem. Trækullet må mest sandsynligt afspejle træarterne i dette landskab, og der synes at have været såvel lysåbne områder, hvor furu, bjørk og eik har kunnet vokse, og egentlige skyggefulde granbevoksninger.

### Oplysninger vedr. <sup>14</sup>C prøver

Oplysninger vedr. materiale udtaget til <sup>14</sup>C datering fremgår af Tabel 2.

Prøvenr.	StrukturID	Kontekst	Art udtaget til <sup>14</sup> C datering	Bemærkninger til <sup>14</sup> C prøven
PM973	A757	Prøvestikk I Lag	Picea sp., gran	2 årringe, stamme/gren, ingen bark
P1036		Kullag Tak	Picea sp., gran	2 årringe, stamme/gren, ingen bark
PM1103	A886	Esse	Betula sp., bjørk	4 årringe, stamme/gren, ingen bark
PM1105	A1110	Mulig Amboltsted	Picea sp., gran	2 årringe, stamme/gren, ingen bark
PM1116	A801	Malm lager	Picea sp., gran	3 årringe, stamme/gren, ingen bark
PK1119	A1111	Esse I Tuft	Picea sp., gran	4 årringe, stamme/gren, ingen bark
P100027	A840	Syllstokk	Pinus sp., furu	4 årringe, stamme/gren, ingen bark
	Id 271598	Smie på tun	Betula sp., bjørk	5 årringe, stamme/gren, ingen bark

Tabel 2. Oversigt over materialet udvalgt til <sup>14</sup>C-datering.

## Litteratur

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

Fægri, Knut 1958: *Norges planter*. I-II. Oslo Høeg, O.A., 1974: *Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925-1973*.

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

Mytting, L. 2011. *Brænde*. Kagge Forlag AS, Riga

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

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

**Internetsider:** *Alle besøgt den 14.12.2020*

<https://forskning.no/skog-dna/2010/05/grana-kom-ostfra>

<https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2008-05-13-aldsta-tradet-pa-jorden.html>

## Appendix

### Vedarter i prøverne

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

### Nåletræ

#### *Picea abies*, gran

Et skyggetræ, klarer sig i konkurrence fra mange andre træarter. Trives på alle jordtyper, men konkurrerer bedst på sur eller let sur jord, næringsrig jord eller våd, godt drænet, men ikke for leret jord. Kan optræde som pionertræ og sår sig let på lettere jorde. Væksten kan være hurtig. Veddet er let, blødt og elastisk. Anvendes alsidigt i husholdningen og i landbruget fra smågenstande til bygningstømmer. Rødderne til finere sløjdarbejder. Indvandrer sent til Sydøstnorge.

#### *Pinus sylvestris*, furu

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

## Løvtræ

### *Betula sp.*, bjørk

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

### *Quercus sp.*, eik

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

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

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

Side 6 af 7



## MOMU

MOESGAARD MUSEUM

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

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

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

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

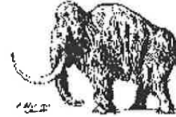
Side 7 af 7

## 9.4.2 C14-DATERINGER



LUNDS  
UNIVERSITET

Geologiska Institutionen  
Laboratoriet för <sup>14</sup>C-datering  
Sölvegatan 12, Geocentrum II  
223 62 LUND  
Tel. 046/2227856 Fax 046/2224830



Department of Geology  
Radiocarbon Dating Laboratory  
Sölvegatan 12, Geocentrum II  
S-223 62 LUND  
Sweden

Axel Mjærum  
Kulturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo  
Postboks 6762 St. Olavs plass, N-0130 Oslo, Norge

### Dateringsattest

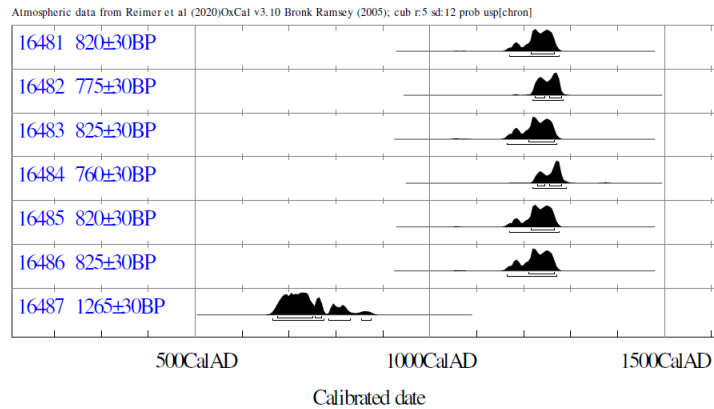
Provets benämning	Lab no	<sup>14</sup> C-ålder BP	Provmgd (mg C)	Förbehandling
Heggtveit PM973, A757	LuS 16481	820 ± 30	1,6	HCl, NaOH
Heggtveit P1036	LuS 16482	775 ± 30	1,6	HCl, NaOH
Heggtveit PM1103, A886	LuS 16483	825 ± 30	1,6	HCl, NaOH
Heggtveit PM1105, A1110	LuS 16484	760 ± 30	1,5	HCl, NaOH
Heggtveit PM1116, A801	LuS 16485	820 ± 30	1,4	HCl, NaOH
Heggtveit PK1119, A1111	LuS 16486	825 ± 30	1,7	HCl, NaOH
Heggtveit Id271598	LuS 16487	1265 ± 30	1,5	HCl, NaOH

Beräkningen av <sup>14</sup>C-åldern är baserad på halveringstiden 5568 år. Resultaten är givna i antal år före 1950 (<sup>14</sup>C-ålder BP). I osäkerhetsangivelsen (+/- 1 SD) inefattas statistiskt åtkomliga bidrag från mätningen av prov, standard och bakgrund. Enligt internationell överenskommelse baseras åldersberäkningen på 95% av aktiviteten hos NBS oxalysyre-standard. Alla <sup>14</sup>C-åldrar är <sup>13</sup>C-korrigerade för avvikelser från överenskommet standardvärde på <sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C-förhållandet. <sup>14</sup>C-åldern måste översättas till kalibrerade <sup>14</sup>C-år (kalenderår) genom att använda en lämplig kalibreringskurva: IntCal20 (terrestra prover från norra halvklotet), SHCal20 (terrestra prover från södra halvklotet) eller Marine20 (marina prover).

Lund 2021-03-23

Anne Birgitte Nielsen

Mats Rundgren



INFORM : References - Atmospheric data from Reimer et al (2020)OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); cub r:5 sd:12 prob usp[chron]

16481 : 820±30BP	16487 : 1265±30BP
68.2% probability	68.2% probability
1215AD (68.2%) 1265AD	675AD (60.4%) 750AD
95.4% probability	755AD ( 7.8%) 770AD
1170AD (95.4%) 1275AD	95.4% probability
16482 : 775±30BP	665AD (79.1%) 775AD
68.2% probability	785AD (14.3%) 830AD
1225AD (27.6%) 1245AD	855AD ( 2.1%) 875AD
1255AD (40.6%) 1280AD	
95.4% probability	
1220AD (95.4%) 1285AD	
16483 : 825±30BP	
68.2% probability	
1210AD (68.2%) 1265AD	
95.4% probability	
1165AD (95.4%) 1270AD	
16484 : 760±30BP	
68.2% probability	
1230AD (17.5%) 1245AD	
1255AD (50.7%) 1280AD	
95.4% probability	
1220AD (95.4%) 1290AD	
16485 : 820±30BP	
68.2% probability	
1215AD (68.2%) 1265AD	
95.4% probability	
1170AD (95.4%) 1275AD	
16486 : 825±30BP	
68.2% probability	
1210AD (68.2%) 1265AD	
95.4% probability	
1165AD (95.4%) 1270AD	

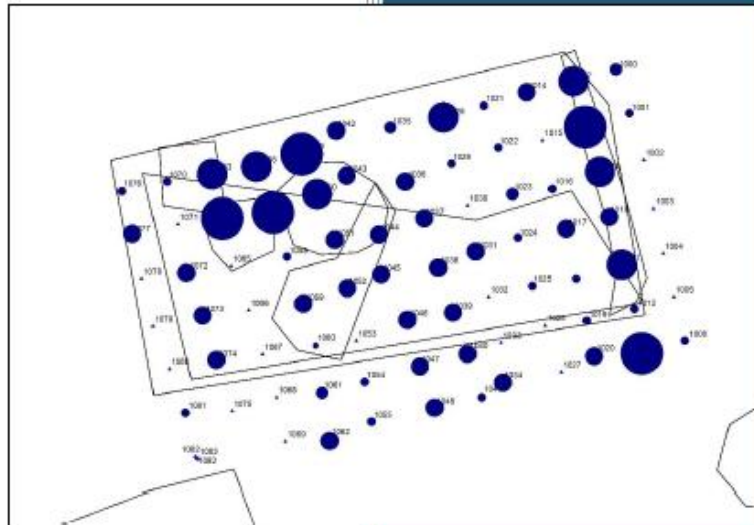


9.4.3 METALLURGISKE ANALYSER



juli 2021

Smedjer ved Heggteveit,  
220433, 2020/7575.



Arne Jouttijärvi, Pia Johansen

*Heimdal*-archaeometry

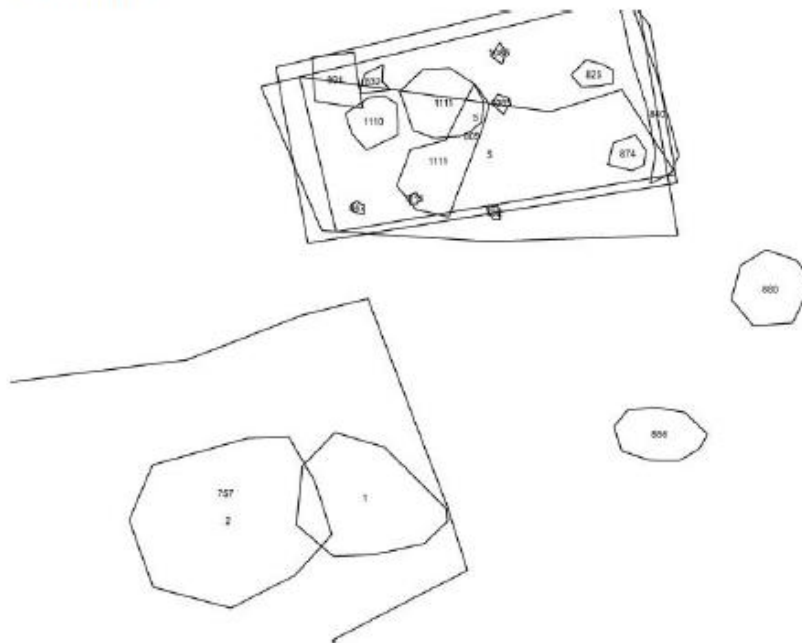
Report 21-11

PROSJEKT: HEGGTVEIT, KVITESIED, TELEMARK, 220433, 2020/7575

FELTLEDER: ELLEN KATHRINE FRIIS



## KONKLUSION



Figur 1: Kort over de undersøgte anlæg

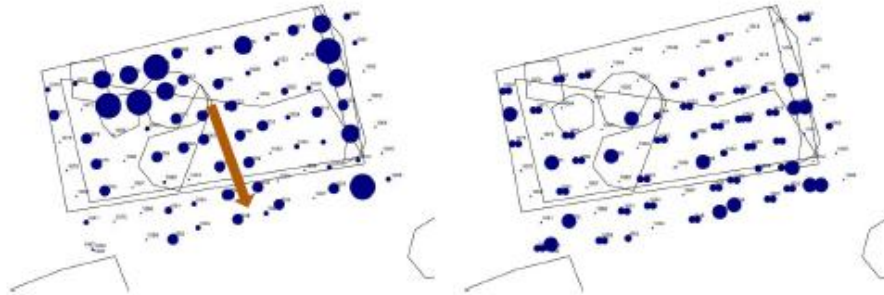


Figur 2:

Undersøgelsen omfattede en smedetuft med anlæg tolkes om esse (A1111), ambolt (A1110), malmlager (A801) og placering af blæsebælg (A832). Syd for smedetuften lå to anlæg, som begge blev tolket som esser (A1 og A886).



Inden for smedetuften var der taget i alt 84 jordprøver i et grid, som vist i Figur 2. Til højre ses de arkæologiske strukturer. Der blev lavet en hurtig screening af alle prøver, som viser fordelingen af magnetisk materiale og større (>5mm) formodede slaggestykker.



Figur 3: Fordelingen af magnetisk materiale (venstre) og større slaggestykker (højre)

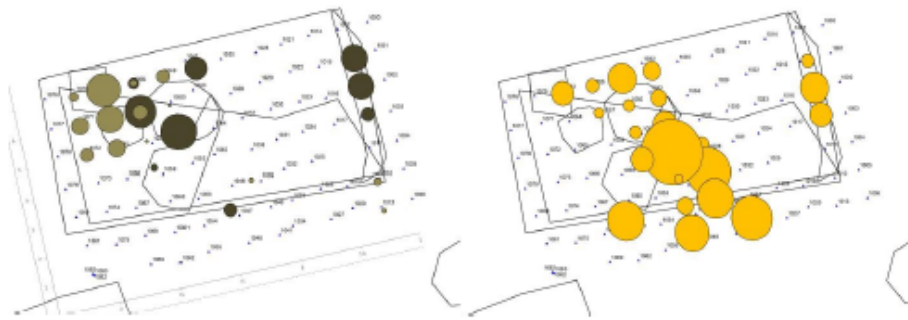
Det magnetiske materiale, som kan være hammerskæl, slaggekugler, slaggefragmenter eller blot magnetisk pulver, er tydeligvis koncentreret omkring den formodede esse og ambolt i det nordvestlige hjørne af smedjen. Det kan dog også ses, at meget materiale ligger langs den formodede syldstok mod øst. Det bekræfter, at der her har været en væg, da det er almindeligt, at affald bliver liggende langs vægge og i andre områder, hvor der ikke er færdsel. I selve arbejdsområdet, hvor smedene står, findes der derimod sjældent større stykker slagge, da slaggerne er ubehagelige at træde på, og derfor bliver sparket til side eller kastet hen i en affaldsdyng. Det er derfor sandsynligt, at det materiale, som ligger i det nordvestlige hjørne også viser, at her har der ikke været nogen færdsel.



Figur 4: De udvalgte jordprøver, som blev undersøgt.

Et tegn på færdsel kan derimod være det sydgående forløb, som starter ved essen. Her kan der være tale om materiale, som er slæbt bort fra arbejdsområdet på smedenes sko. Der blev ikke fundet hammerskæl eller slagter i dette område, så det meste af materialet var ganske små stykker eller pulver. Sandsynligvis er der tale om hammerskæl, som er blevet knust, når der er blevet trådt på dem. Det er derfor sandsynligt, at forløbet markerer færdslen ind og ud af smedjen, og dermed muligvis placeringen af en dør.

Af jordprøverne blev 33 fuldstændigt sorteret, så typer og fordeling af se forskellige typer affald kunne kortlægges (se Appendiks). Prøverne blev udvalgt, så de dækkede området omkring de fire anlæg i det nordvestlige hjørne, den formodede østlige væg og sporet mod syd fra smedeområdet (Figur 4).



Figur 5: Fordelingen af hammerskæl og slaggekugler (venstre) antyder amboltens placering, mens fordelingen af brændt ler viser essen (højre)

Især fordelingen af hammerskæl, slaggekugler og brændt ler viser placeringen af esse og ambolt. Hammerskæl og slaggekugler ligger tydeligt koncentreret omkring A1110, og bekræfter dermed at det som formodet må være amboltens placering. Brændt ler ligger derimod ligger i højere grad i anlægget A1111, og tilsyneladende i forløbet mod syd. Her skyldes fordelingen dog i nogen grad valget af prøver til analyse. Det er derfor ikke muligt at sige hvorvidt koncentrationen også har været stor i den sydlige del af A1111.

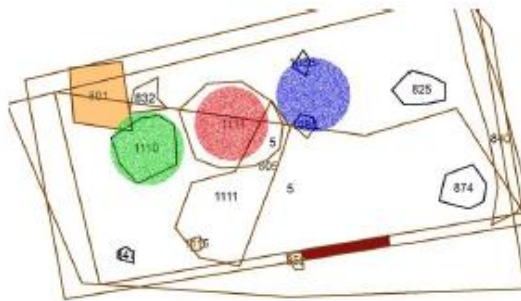
Anlægget A801, nordvest for ambolten A1110, var tolket som malmlager, men de rustbrune klumper, som det indeholdt, viste sig at bestå af hammerskæl kittet sammen af rust (Figur 7). Det er sandsynligt, at der er tale om et lag, som er dannet i bunden af et kar med vand. I en smedje er der altid et kar med vand, som bliver brugt til afkøling af værktøj, og til hærkning af genstande. Tilsvarende lag kan også dannes på gulvet i smedjen, hvis der er fugtigt; men afgrænsningen af A801 peger på, at der har været tale om et kar. Hvis det var gulvlaget ville man også forvente at finde tilsvarende lag andre steder.

Den samlede tolkning af værkstedet kan ses i Figur 7. Skønt A832 er blevet tolket som et muligt sted for blæsebælgen, er dette usandsynligt, da det ville betyde at der skulle have stået en essesten, som ville være i vejen når smeden skulle flytte større genstande fra essen og over på ambolten. Normalt vil blæsebælgen derfor være på den modsatte side af essen i

forhold til ambolten, og de to små stolpehuller A1085 og A1086, markerer sandsynligvis placeringen af bælgen.



Figur 6: Hammerskæl ses som tynde plader i en masse af korrosionsprodukter,



Figur 7: Tolkning af værkstedet: blå=blæsebælg, rød=esse og grøn=ambolt, orange=vandkar, brun= doråbning

Hvis placering af esse og ambolt er rigtige, betyder det at smeden har stået eller siddet der hvor den sydlige del af A1111 er markeret. Det er derfor muligt at denne del af anlægget reelt er en nedslidt fordybning i gulvet. Placeringen betyder dog også at essen for smeden har været til højre og ambolten til venstre. Det er ikke praktisk fordi man normalt har tangen i venstre hånd og hammeren i højre, og den naturlige bevægelse vil derfor være at føre jernet fra en esse til venstre og over til en ambolt til højre. En mulighed er derfor at smeden kan have været venstrehåndet, og det er ikke første gang der er fundet en "omvendt" smedje.

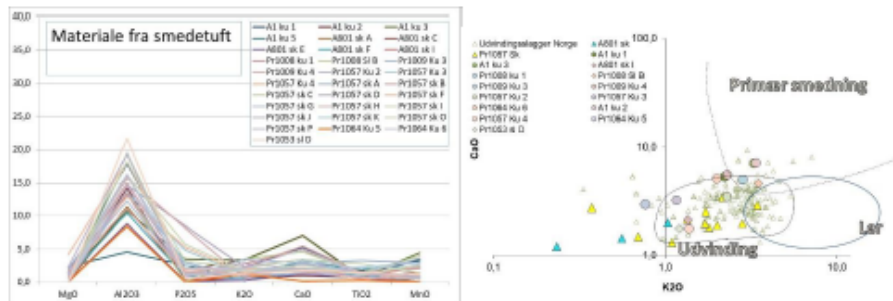
Samlet blev der lavet kemiske analyser af 34 slaggekugler, 26 hammerskæl og 28 slagger kommende fra anlæggene og fra jordprøverne. En statistisk analyse viser, at slagge og



hammerskæl fundet inden for smedetuften generelt har andre sammensætninger end materiale fra de sydlige anlæg A1 og A886. Der er dermed ikke tydelige spor af at anlæggenes funktioner har haft en direkte sammenhæng.

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	Andet
A1	1	1			3		3	2	3		
A886	6				3		1		1	1	
Østvæg	2	4			1		1				2
Sydvæg				1			1				1
Bag ambolt A801			5								4
Bag ambolt A832						3					
Ambolt A1110	2	1	5	5	5		1	1			3
Esse A1111		7								3	

Figur 8: De statistiske grupper (A-F) fordeling i anlæggene. G-K er grupper af forholdsvis ensartede analyser, men ikke baseret på den statistiske undersøgelse.



Figur 9

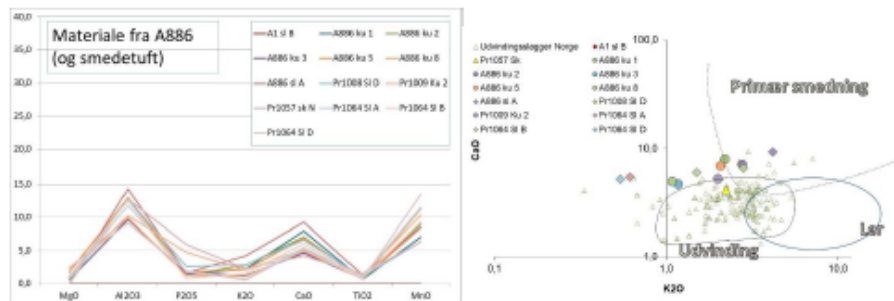
Materialet inde fra smedetuft består primært afammerskæl og slaggekugler, og kun nogle få slagge. Generelt er sammensætningerne relativt ensartede, og kendetegnet ved relativt høje indhold af aluminiumoxid ( $Al_2O_3$ ) samt lave indhold af calciumoxid (CaO) og manganoxid (MnO) (Figur 9, venstre). Blandt slagge fandtes tre fragmenter, som sandsynligvis var udvindingsslagge fra en ovn af fase 2 type med slaggeaftapning. Det passer godt med en datering til omkring 1200 AD. Tilstedeværelsen af udvindingsslagge tyder på, at udvindingen har fundet sted i området omkring smedetuft.

Hammerskæl og slaggekugler har sammensætninger, som minder om udvindingsslagge (Figur 9, højre), og må derfor være opstået ved primærsmedning (rensning) af luppejern. Ved primærsmedningen renses rester af udvindingsslagge ud af jernet, så det kan blive egnet til at smede genstande af. Det sker ved at jernet varmes op til omkring 1200°C i essen, så slaggen smelter. Noget af slaggen drypper ned i bunden af essen og størkner som en karakteristisk kompakt, plankonveks slagge. Noget slagge vil dog størkne som et lag på jernets overflade,

og brække fra som små flager (hammerskæl) når jernet smedes. Skællene vil have samme kemiske sammensætning som den udvindingsslagge de er dannet af.

Statistisk kan der udskilles fem grupper, og det er derfor sandsynligt, at der er blevet rensset lopper fra mindst fem forskellige brændinger.

Materialet fra anlægget A886, som tolkes som en esse, adskiller sig fra størstedelen af materialet fra smedetuften ved at have lavere indhold af aluminiumoxid ( $Al_2O_3$ ) og højere indhold af kalciumoxid (CaO) og manganoxid (MnO) (Figur 10, venstre). Igen ligner den kemiske sammensætning slagge fra jernudvinding; men med lidt højere indhold af kalciumoxid (CaO) (Figur 10, højre). Det mest sandsynlige er, at der igen er tale om affald fra primærsmedning af luppejern; men da der kun fandtes et enkeltammerskæl, og da slaggernes form er ukarakteristisk, kan det ikke udelukkes at der kan være tale om materiale fra udvinding. A886 kan derfor godt være bunden af en udvindingsovn og ikke en esse. Hvis der findes en jordprøve fra anlægget, kan en analyse af den muligvis give grundlag for en mere sikker bedømmelse.

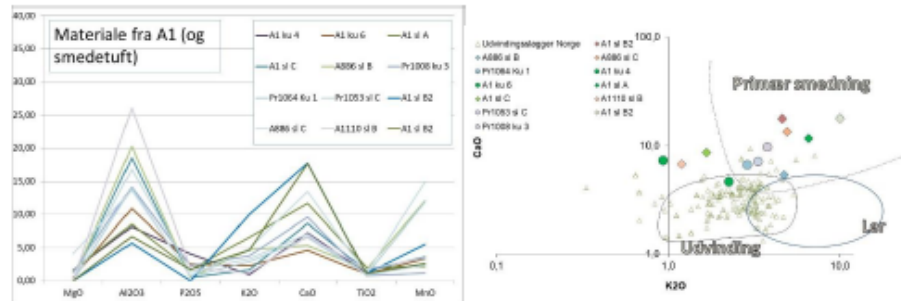


Figur 10

Fra anlægget A1, som også var tolkes som en esse kom tre grupper af slagge og slaggekugler. Der er ikke tale om statistiske grupper, så de viser en væsentligt større spredning i sammensætninger (Figur 11, venstre). Fælles for dem er dog, at de viser højere indhold af kaliumoxid ( $K_2O$ ) og kalciumoxid end materialet fra de andre anlæg, og dermed, med stor sandsynlighed er dannet ved primærsmedning (Figur 11, højre). At der har fundet smedning sted viser også nogle fragmenter af rødbrændt ler med slagge på overfladen. I en jernudvindingsovn bliver leret gråt, fordi atmosfæren er kraftigt reducerende; men i en smedeesse bliver leret rødt fordi det kan komme i kontakt med luften (oxiderende).

Forskellene i materialet fra de to sydlige esser og smedetuftens peger på, at der kan være tale om forskellige faser af smedningen ved Heggveit. I begyndelsen kan den første smedning af det lokalt udvundne jern have foregået i esser, som blot var anlagt på jorden uden en bygning omkring. Essen A1 kan have været den første, da materialet fra den kun i ringe grad synes at være opblandet i materialet fra de øvrige anlæg. Den kan så være afløst af A886, og til sidst af en smedje i en mere permanent bygning på smedetuftens. Denne smedje kan have haft en

længere brugsperiode end de andre, og viser derfor spor af rensning af jern fra flere brændinger.

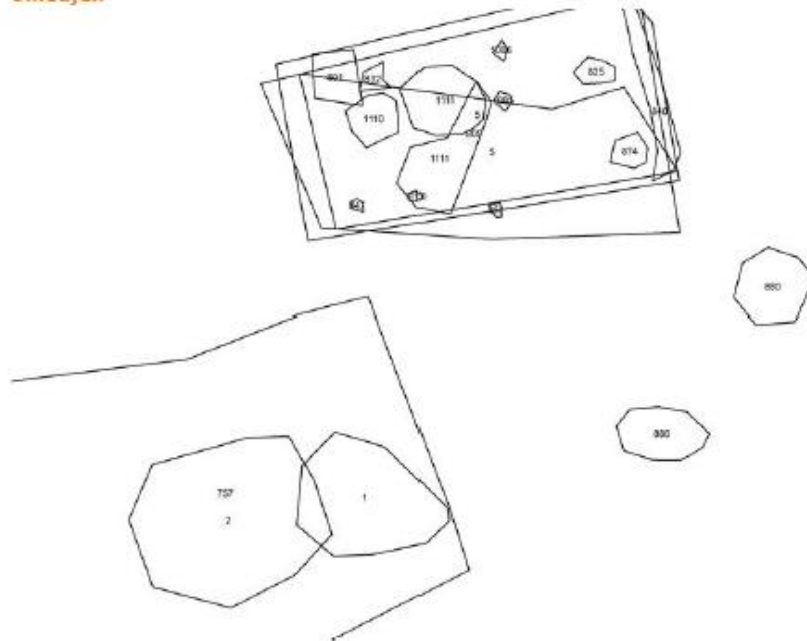


Figur 11

Den dominerende aktivitet i alle anlæg har tydeligvis været primærsmedning af luppejern; men der fandtes også et mindre antal skæl, som består af næsten ren jernoxid, og som derfor må være dannet ved sekundærsmedning. Ved sekundærsmedning (formning) af jerngenstande, er der kun meget lidt slagge tilbage i jernet, og der kan derfor ikke dannes hammerskæl af slagge. Til gengæld vil jernets overflade kunne reagere med luftens ilt, hvorved der dannes et tyndt lag næsten ren jernoxid (FeO). Også dette lag er sprødt, og vil derfor brækkes i stykker ved hamringen. Herved dannes de små, tynde skæl, som er karakteristiske for denne smedeprocess.

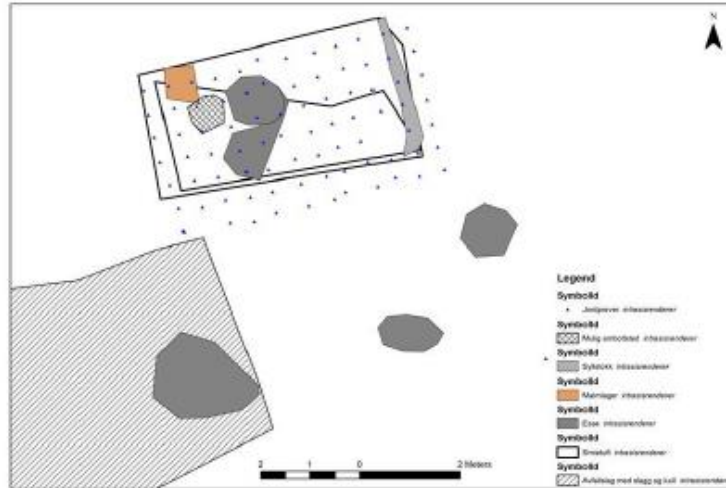
RESULTATBEARBEJDNING

Smedjen



Figur 12: Oversigt over anlæg





Figur 13: Fortolkningen af anlæggenes anvendelse.

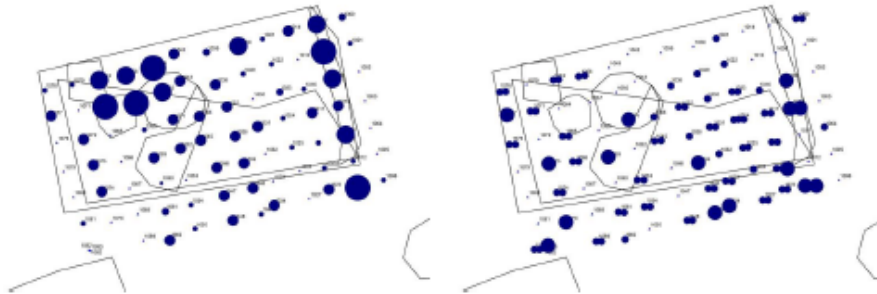
### Jordprøver

Der var taget i alt 84 jordprøver i et grid med 0,5 m mellom prøverne, som vist på Figur 14 til venstre. Prøverne dekkede et areal på i alt 5,5x3 m. Til høyre ses et foto af de arkæologiske strukturer i den formodede smedje.



Figur 14

Der blev lavet en hurtig screening ved at magnetisk materiale opsamledes fra det øverste af prøverne. Den viser, at magnetisk materiale, som i det mindste i nogen grad består af hammerskæl, er tydeligt koncentreret i det nordvestlige hjørne af smedjen omkring de anlæg, som fortolkes som esse og ambolt (Figur 15 til venstre). Desuden findes en koncentration langs den formodede syldstok i den østlige ende af værkstedet. Det passer godt med tidligere undersøgelser, som viser at affald fra smedeprocesserne normalt ligger koncentreret netop omkring esse og ambolt og langs vægge. En interessant detalje er, at der midt i den formodede bygning kan ses et relativt skarpt markeret forløb med højere koncentrationer af magnetisk materiale, som går fra området syd for esse og ambolt og mod syd. Det er muligt at der her er tale om materiale, som er blevet slæbt med fra arbejdsområdet når smedene har gået til og fra arbejdet. Det kan dermed markere hvor døren i smedjen har været.



Figur 15: Fordelingen af magnetisk materiale (venstre) og større slaggestykker (højre)

Også lidt større magnetiske stykker, som muligvis kunne være slaggefragmenter blev registreret. De fordelte sig noget anderledes end det finere materiale (Figur 15 til højre). Ud over en vis koncentration i det nordøstlige hjørne, fandtes der relativt meget i det sydvestlige, ikke mindst uden for den formodede væglinje. En mulig tolkning er, at der her kan have været en affaldsdyng, hvor større stykker slagge og rester af forglasset ler fra essen er blevet deponeret. Det er i øvrigt tydeligt, at der ingen større stykker lå i det forløb, som kan have markeret færdslen ind og ud gennem døren.

Samlet blev 33 jordprøver sorteret (Figur 16), hvorved der kunne dannes et billede af den fysiske fordeling af forskellige typer affald fra smedning. Prøverne blev udvalgt på baggrund af screeningen, så de primært dækkede det område i det nordvestlige hjørne af bygningen, hvor der forekom mest materiale i prøverne. Der blev dog også undersøgt en række prøver ved den østlige ende af området, hvor der formodes at have været en syldstok, og dermed en østlig væg i smedjen, samt langs det formodede forløb gennem døren.

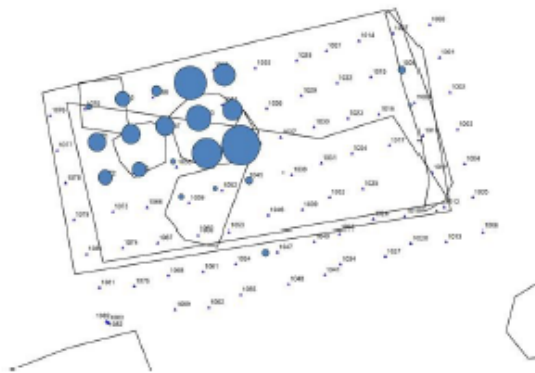


Figur 16

Bearbejdningen af jordprøverne foregik på følgende måde:

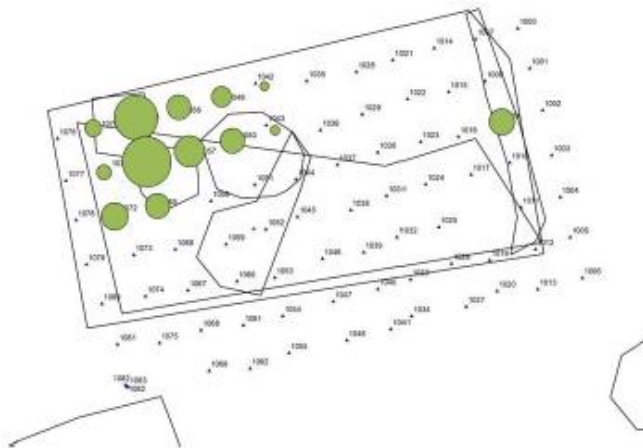
1. Den tørrede prøve vejes
2. Prøven sigtes op i tre fraktioner: <2mm, 2-5mm og >5mm.
3. Kul skilles fra de to største fraktioner ved flotering, og fraktionerne tørres igen.
4. Magnetisk materiale skilles fra, og opdeles i hammerskæl, slaggekugler, slagge, brændt ler mm.
5. Den ikke magnetiske fraktion sorteres visuelt i brændt ler, forglasset ler, smeltet ler mm, samt en rest.
6. Alle fraktioner vejes. Vægtene kan ses i Appendiks.

Billederne af fordelingen af de enkelte typer materiale er baseret på koncentrationen i forhold til vægten af den totale, tørrede prøve.

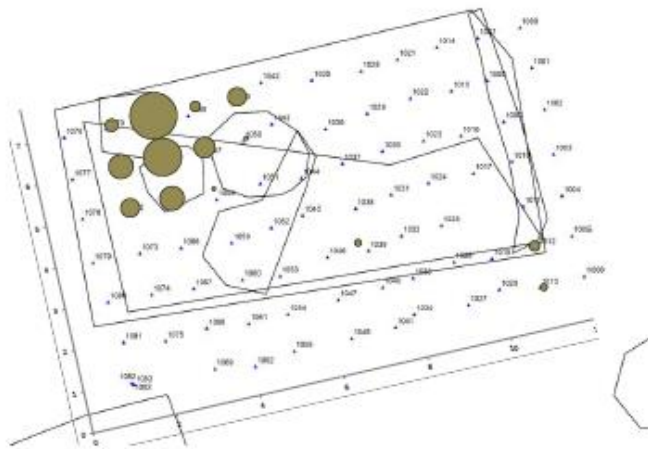


Figur 17: Fordelingen af små (<5mm) fragmenter af trækul

Små fragmenter af trækul er normalt relativt jævnt fordelt i hele arbejdsområdet. Sandsynligvis fordi større kul, som falder på gulvet omkring essen, bliver trådt i stykker og fragmenterne slæbt rundt i værkstedet på smedenes sko og tøj. Det samme gælder i nogen grad små fragmenter af slagge, som dog er mere koncentreret omkring ambolten. I dette tilfælde ligger de små slagger da også tydeligt koncentreret i og omkring det anlæg, som er blevet fortolket som ambolten, og bekræfter herved denne tolkning (Figur 18). Også fordelingen af hammerskæl viser tydeligt at tolkningen må være rigtig (Figur 19).



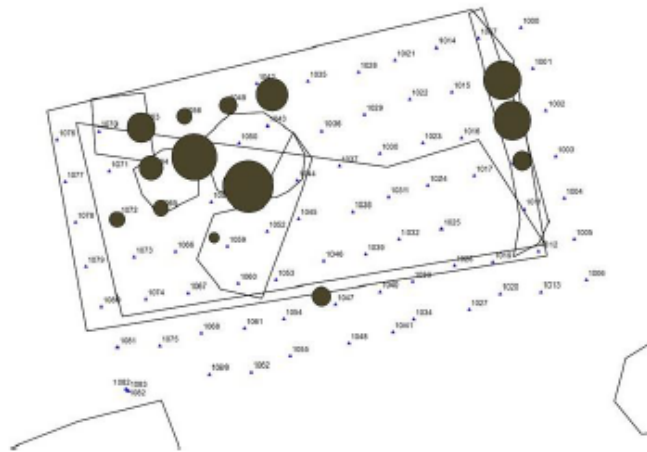
Figur 18: Fordelingen af små (<5mm) fragmenter af slagge



Figur 19: Fordelingen af hammerskæl



Fordelingen af slaggekugler er ikke så tydelig koncentreret omkring ambolten (Figur 20); men det vil i nogen grad kunne skyldes at slaggekugler er større og tungere end hammerskæl, og derfor vil spredes længere ud omkring ambolten. Desuden vil dråber af slagge også kunne falde i essen under primærsmedning (rensning) af luppejern.



Figur 20: Fordelingen af slaggekugler

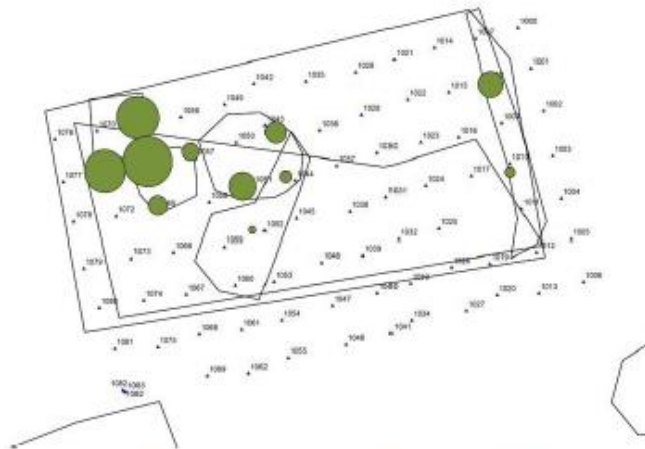
Store (>5mm) slaggestykker vil normalt ligge omkring essen; men også langs vægge og i beskyttede hjørner, hvor der ikke er færdsel. Ser man på fordelingen i værkstedet, er der en kraftig koncentration i hjørnet nordvest for den formodede ambolt (Figur 21). Desuden fandtes der en mindre koncentration af slagge i den formodede esse og ved den østlige væg.

Omtrent den samme fordeling kan ses for de store (>5mm) stykker af trækul (Figur 22). De to fordelinger kan godt tolkes som tegn på at anlæg A1111 faktisk har været essen, og at det nordvestlige hjørne omkring anlæg A801 og A832 har været mere eller mindre utilgængelige bag ved ambolten.

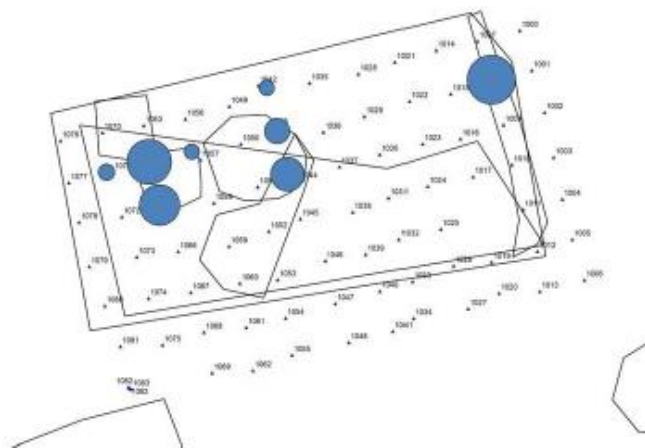
Et mere sikkert indtryk af at A1111 har været essen kan fås af fordelingen af fragmenter af brændt ler (Figur 23). Både brændt og forglaset ler vil oftest være tæt knyttet til netop essen, og sjældent findes omkring ambolten. Det er da også tydeligt, at det brændte ler, som primært består af små (2-5mm) fragmenter, ligger netop i dette anlæg og i en skrå bane mod sydøst. Det svarer godt til det forløb af magnetisk materiale, som formodedes at markere vejen fra arbejdsområdet og ud gennem døren i smedjen. Igen findes er også en koncentration ved den østlige væg.

De fine fragmenter af brændt ler er sandsynligvis opstået når essen med mellemrum er blevet repareret. Det yderste lag af essestenen vil kun være brændt ved en relativt lav temperatur, og er derfor ikke særligt solidt, mens de inderste dele er kraftigt brændt eller delvist smeltede og dermed mere solide. Det kraftigt brændte ler vil derfor kunne bringes bort som større

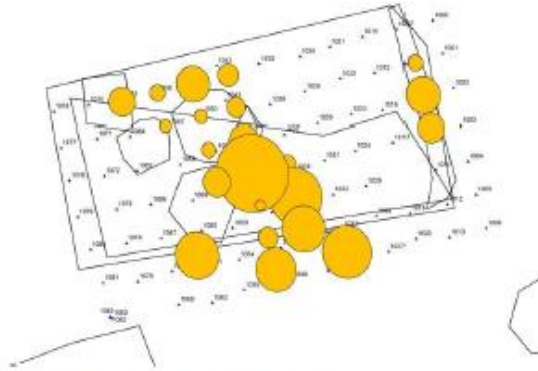
stykker, mens det mindre brændte nemt vil falde af og ligge på gulvet, hvor det vil blive yderligere knust, når der bliver trådt på det.



Figur 21: Fordelingen af store (>5mm) fragmenter af slagge.

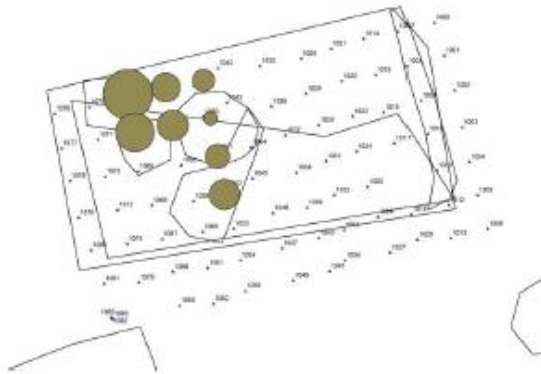


Figur 22: Fordelingen af store (>5mm) stykker trækul.



Figur 23: Fordelingen af brændt ler

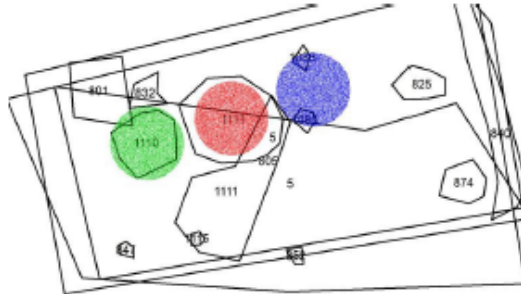
Anlæg A801 i det nordvestlige hjørne er blevet tolket som muligt malmlager; men der fandtes ikke i jordprøverne noget som kunne identificeres som malm. Til gengæld fandtes der mange små (2-5mm) stykker, som bestod af forskelligt materiale, som var kittet sammen af rust (Figur 24). Sandsynligvis er der tale om små jernstykker, som er faldet på gulvet omkring ambolten. Her har de fået lov til at ligge, og er efterhånden korroderet, og korrosionsprodukterne har kittet materialet omkring dem sammen. Det er meget almindeligt at finde den slags materiale omkring ambolten i smedjer.



Figur 24: Fordelingen af jern eller rust

Det er blevet foreslået, at anlæg A832, som ligger nord for ambolten, har været der, hvor blæsebælgen har været placeret. Det virker dog ikke sandsynligt, da det dermed ville have

været mellem esse og ambolt, og dermed kunne have hindret flytningen af det varme jern til ambolten. Normalt vil blæsebælg og ambolt derfor være placeret på hver sin side af essen. Det mest sandsynlige er derfor at de to små stolpehuller A1085 og A1086 har været anvendt ved fastgørelse af en blæsebælg, som stod øst for essen. Tolkningen af smedjens indretning bliver dermed som vist i Figur 25.



Figur 25: Tolkning af værkstedet: blå=blæsebælg, rød=esse og grøn=ambolt

Hvis esse og ambolt har været placeret på denne måde i forhold til hinanden, betyder det, at smeden sandsynligvis har stået eller siddet syd for essen, omtrent der hvor den sydlige del af anlæg A1111 er markeret. Det er da også muligt, at A1111 her er en del af arbejdsområdet og ikke en esse.

Placering af ambolten til venstre for essen, når det ses fra smedens placering, er noget usædvanlig, da det betyder at bevægelsen af jernet går fra højre til venstre, noget som kun vil være naturligt, hvis man har tangen i højre hånd, og dermed hammeren i venstre. I langt de fleste tilfælde står ambolten således til højre for essen, fordi de fleste naturligt vil holde hammeren i højre hånd. Der er dog for fundet smedjer med ambolten til venstre for essen, og det er som regel blevet tolket som tegn på at smeden har været venstrehåndet.

I renæssancen bliver det dog almindeligt, at smedjer med opbygget esse og ambolt er indrettet med ambolten til venstre. Det skyldes i nogen grad, at det blev almindeligt ved større arbejder, at smeden blot tog jernet ud af ilden og markerede slagene, mens svende med forhamre stod på den anden side af ambolten og slog. Skulle smeden alene smede mindre genstande som søm, kunne han skifte tangen fra højre til venstre hånd hver gang han tog jernet ud af ilden. Samtidig skulle han for hver opvarmning af jernet lægge hammeren fra sig og lidt efter tage den op igen.

#### Det udførte arbejde.

Samlet blev 28 slagger, 34 slaggekugler og 26 hammerskæl analyseret. Ofte varierer indholdet af jernoxid kraftigt i analyserne. Det skyldes forskelle i de oxiderende eller reducerende forhold



hvori slaggerne er størknet, og har derfor intet å gjøre med f. eks. den anvendte malm eller om slaggen er blandet med smeltet ler. For at gjøre tolkningen av slaggerne nemmere fraregnes innholdet av jernoxid derfor i mange tilfælde, og mange av graferne i det følgende er derfor basert på analyser, som er omregnet på denne måte.

Hvor innholdet av jernoxid (FeO) er av betydning, bliver dette ofte regnet sammen med innholdet av manganoxid (MnO), da de to metaloxider oppfører sig næsten ens i slaggen, og kan erstatte hinanden i de kemiske forbindelser. Den eneste forskjell er, at manganoxid ikke bliver redusert til metal ved utvindingen.

### Slagger fra slaggeprøver

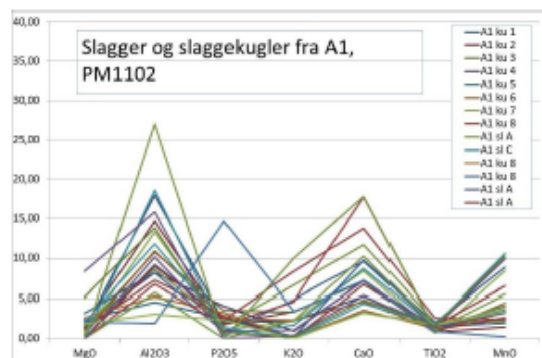
Materialet, som var uttaget som selvstændige prøver av slagger og andet materiale behandles for sig, da der er tale om større stykker, hvor form og struktur også har betydning for bedømmelsen. Desuden kommer nogle af dem fra anlæg, hvorfra der ikke fandtes jordprøver, og de er derfor det primære grundlag for bedømmelse af funktionen af disse anlæg.

### Anlæg uden for smedetuft

#### A1, PM1102

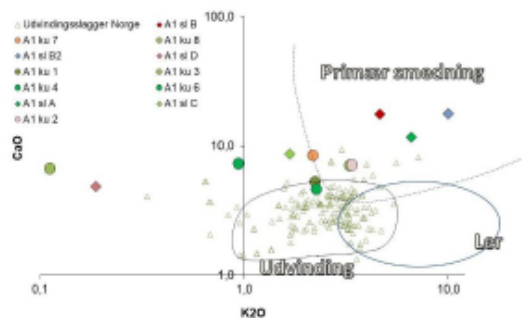
Prøven indeholdt ét stykke massivt og kraftigt magnetisk stykke slagge samt et antal mindre stykker magnetisk slagge med brændt ler på den ene side. Leret er rødbrændt, hvilket viser at atmosfæren der hvor leret er blevet brændt har været oxiderende. Det betyder, at det ikke er sandsynligt, at der kan have været tale om en utvindingsovn, da atmosfæren her vil være kraftigt reducerende. Leret må derfor komme fra et åbent ildsted, sandsynligvis en esse.

Ud over slagge og forslagget ler indeholdt prøven også et antal relativt store slaggekugler (2,5–7mm).



Figur 26

Der blev lavet analyser af fire stykker slagge og otte slaggekugler. Analyserne viser en ret stor variation; men et fælles træk er, at de alle indeholder manganoxid (MnO) (Figur 26). Det er af betydning, fordi manganoxid kun kan være kommet fra myremalm, og slaggen må derfor enten være dannet ved jernudvinding eller ved primærsmedning (rensning) af luppejern. Da leret pegede på at der var tale om en esse, er det meget sandsynligt at slagerne stammer fra primærsmedning. Det bekræftes af deres indhold af kaliumoxid (K<sub>2</sub>O) og kalciumoxid (CaO), som er højere end i udvindingsslagge (Figur 27). Den slagge, som samles i essen under primærsmedningen vil optage aske fra det trækul, som brændes, og da asken har høje indhold af netop kaliumoxid og kalciumoxid, vil koncentrationen i slaggen stige. Slaggekuglerne har lavere indhold, specielt af kaliumoxid, og ligner derfor mere slagge fra jernudvinding. Det er dog normalt, da kuglerne består af udvindingsslagge, som bliver presset ud af hulrum i jernet under hamringen på ambolten, og derfor ikke har kontakt med trækul eller aske.



Figur 27

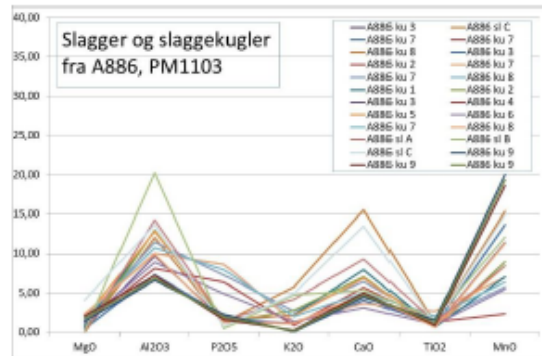
Ud fra det analyserede materiale, må anlæg A1 tolkes som en esse, som udelukkende har været anvendt ved primærsmedning af luppejern. Der fandtes dog ikke hammerskæl fra anlægget, sandsynligvis fordi der ikke blev undersøgt en jordprøve. Det er derfor ikke muligt med sikkerhed at afgøre om der også kan have været foretaget sekundærsmedning (formning) af jerngenstande. Det virker dog ikke sandsynligt, da det foreslåede lag på essesten anvendt med sekundærsmedning primært vil bestå af smeltet ler og ikke af slagge, som det her var tilfældet.

#### A886, PM1103

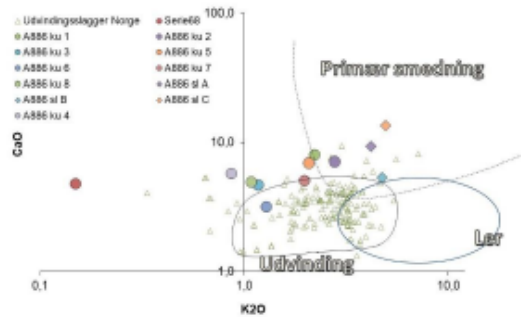
Prøven indeholdt et stykke relativt fladt og kompakt slagge, som var kraftigt magnetisk. Et tværsnit viste da også, at slaggen havde et stort indhold af mindre partikler af metallisk jern. Desuden fandtes enkelte mindre fragmenter af slagge og en del slaggekugler. Mange af kuglerne var kun svagt eller slet ikke magnetiske.

Der blev lavet analyser af slaggen i det store og to mindre stykker, samt af ni slaggekugler. Igen viser analyserne en del variation; men har det til fælles, at de alle har relativt høje

indhold af manganoxid (MnO) (Figur 28). Det betyder, som det var tilfældet i materialet fra A1, at der må være tale om slagge fra enten udvinding eller primærsmedning.



Figur 28



Figur 29

Ser man på indholdene af kaliumoxid (K<sub>2</sub>O) og kalciumoxid, svarer slaggekuglerne til udvindingslagge, mens slaggestykkerne har højere indhold af de to oxider, og dermed svarer bedre til slagge fra primærsmedning (Figur 29). Det mest sandsynlige er, at både slagge og kugler er dannet ved primærsmedning, og det er almindeligt, at kugler og skæl har større lighed med udvindingslaggen end slaggen. Slaggekugler og hammerskæl består af udvindingslagge, som aldrig har været i kontakt med asken i bunden af essen, da der er tale om slagge fra porositeter i jernet, som enten er blevet presset ud ved hamringen på ambolten, eller er størket på jernets overflade og brækket af under smedningen. Slaggen fra primærsmedning vil derimod være størket i bunden af essen, og dermed have haft direkte kontakt med trækul og aske.

Også her må konklusionen være, at anlægget sandsynligvis har været en esse, som har været brugt ved primærsmedning af luppejern. Også her mangler dog hammerskæl, da der ikke blev undersøgt en jordprøve fra anlægget.

#### Anlæg inden for smedetuft

##### A801, PM1116

Dette anlæg er blevet tolket som malmlager, og prøven bestod da også af klumper med en rustbrun farve, som kunne have en lighed med myremalm. En nærmere undersøgelse viste dog, at nogle af dem indeholdt små fragmenter af trækul, noget som ikke vil kunne findes i malm. Endvidere var enkelte så kraftigt magnetiske, at de må formodes at indeholde mindre mængder af jern. Der blev taget prøver af to af stykkerne. De viste sig begge at bestå af rust, og i det ene kunne ses mange hammerskæl (Figur 30).



**Figur 30: Hammerskæl ses som tynde plader i en masse af korrosionsprodukter,**

Det mest sandsynlige er derfor, at materialet fra A801 er fragmenter af enten gulvlaget i en smedje, eller hammerskæl, som har samlet sig i bunden af det kar med vand, som altid står i en smedje. Vandet bruges til at afkøle de stykker jern, som er blevet smedet, og også til at køle tangen. Desuden kan det bruges ved bratkøling af f. eks. en kniv, som skal hærdes.

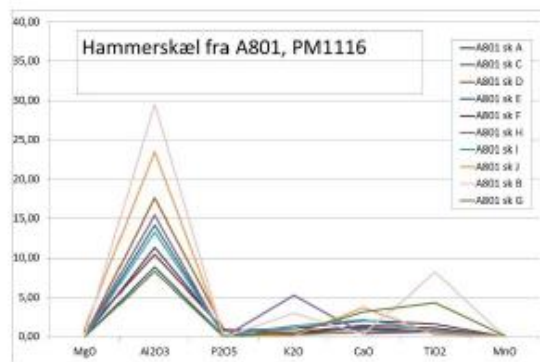
Både i karret og på gulvet vil der falde både hammerskæl, slaggefragmenter og små stykker af jern. Med tiden vil jernet ruste, og korrosionsprodukterne kan kitte det materiale, som ligger omkring jernet sammen i en fast masse.

Der blev lavet analyse af 10 hammerskæl. De havde relativt høje indhold af jernoxid (FeO); men syv af dem ligger dog under ca 90 %. Det betyder, at de i sammensætning svarer til slagger fra enten udvinding eller primærsmedning (rensning) af luppejern. Da der er tale om hammerskæl, som kun kan opstå ved smedning, må der derfor have foregået primærsmedning.

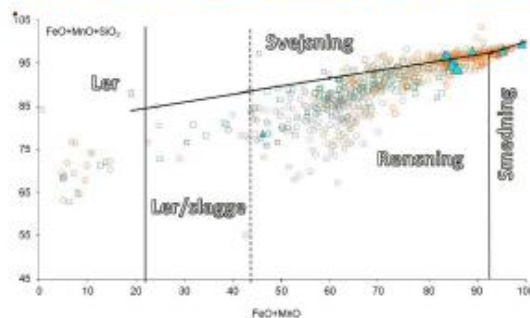


Ved primærsmedningen renses rester af udvindingsslagge ud af jernet, så det kan blive egnet til at smede genstande af. Det sker ved at jernet varmes op til omkring 1200°C i essen, så slaggen smelter. Noget af slaggen drypper ned i bunden af essen og størkner som en karakteristisk kompakt, plankonveks slagge. Noget slagge vil dog størkne som et lag på jernets overflade, og brække fra som små flager (hammerskæl) når jernet smedes. Skællene vil have samme kemiske sammensætning som den udvindingsslagge de er dannet af.

Ved sekundærsmedning (formning) af jerngenstande, er der kun meget lidt slagge tilbage i jernet, og der kan derfor ikke dannesammerskæl af slagge. Til gengæld vil jernets overflade kunne reagere med luftens ilt, hvorved der dannes et tyndt lag næsten ren jernoxid (FeO). Også dette lag er sprødt, og vil derfor brækkes i stykker ved hamringen. Herved dannes de små, tynde skæl, som er karakteristiske for denne smedeproses. Mellem skællene fra A801 var der tre, som bestod af næsten ren jernoxid, hvilket viser at der også er blevet foretaget sekundærsmedning, men dog kun i begrænset omfang.



Figur 31: Analyser afammerskæl og slagge fra A801 (PM1116)

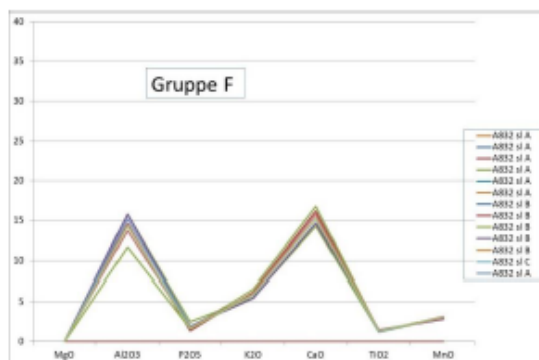


Figur 32:

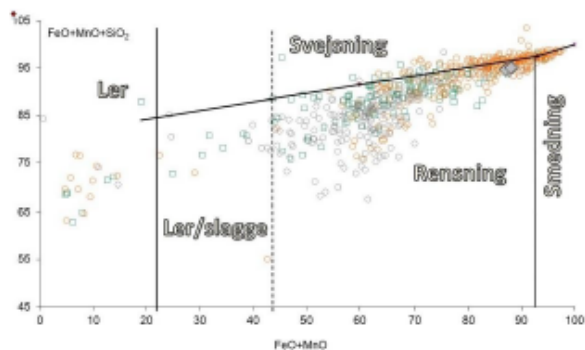
Konklusjonen må være, at der ikke i området har vært et malmlager; men at der er tale om rester af et lag af hammerskæl, som er faldet omkring ambolten, og er blevet kittet sammen af korrosjonsprodukter fra små jernstykker, som også er faldet på gulvet her. Det kan dog ikke udelukkes, at der kan være tale om et lag dannet på bunden af et kar med vand, som smeden har brugt til afkøling af genstande og værktøj, og eventuelt ved hærkning af værktøj.

#### Fra A832

A832 er tolket som muligt sted for blæsebælg/luftekanal til esen. Prøven bestod af flere fragmenter af ret kompakt slagge, som generelt var umagnetisk. Nogle af stykkerne havde en tydelig oprindelig overflade, som viste at de kom fra kanten af en ca 3 cm tyk plade af slagge. Der er derfor tale om slagge, som har været helt smeltet i bunden af en ovn eller esse, og er størknet. De tre analyserede fragmenter er næsten identiske i sammensætning, og må derfor anses som fragmenter af den samme slagge (Figur 33).

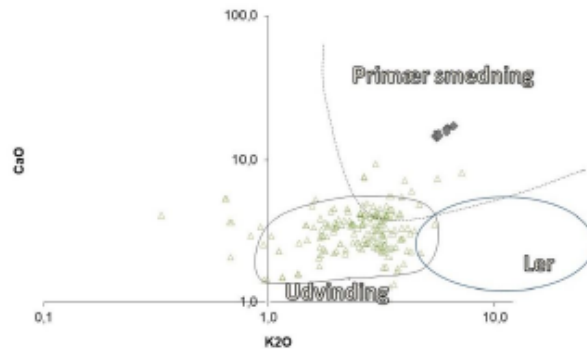


Figur 33



Figur 34

Med hensyn til såvel jernoxid ( $\text{FeO}+\text{MnO}$ ) og siliciumoxid ( $\text{SiO}_2$ ) (Figur 34), som kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ ) og kalciumoxid ( $\text{CaO}$ ) (Figur 35), svarer slaggen godt til slagger fra primærsmedning. Det er derfor meget sandsynligt at der er tale om slagger, som er opstået ved rensning af luppejern.



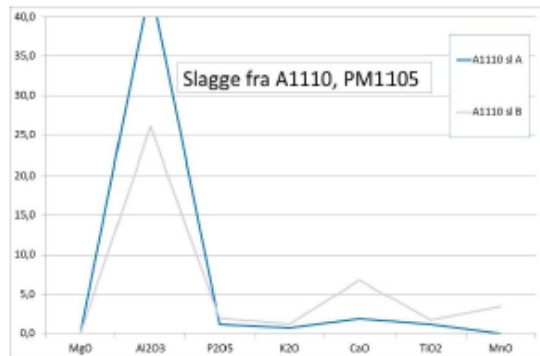
Figur 35

Der kan ikke på baggrund af analysen siges noget om anlæggets funktion, idet der må være tale om en slagge, som stammer fra en esse, som kan have ligget i nærheden (eventuelt A1111).

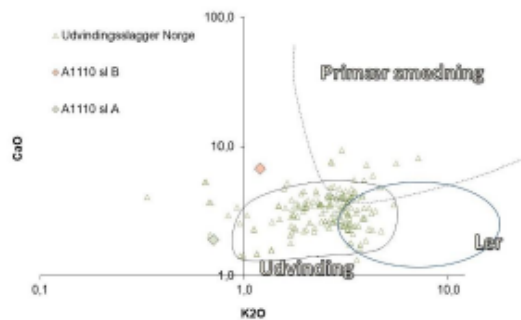
#### A1110, PM1105

Fra den formodede ambolt kom et meget tungt og kompakt stykke, som viste sig at være kraftigt magnetisk. Udsikring af en prøve viste, at der var tale om jern, som havde en uregelmæssig form og store, afrundede indeslutninger af slagge. Det var derfor tydeligt, at jernet ikke havde været forarbejdet, og at der måtte være tale om et luppefragment.

Der blev lavet to analyser af slaggen i og omkring jernet, og de viste at slaggen inde i jernet havde relativt høje indhold af aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), kalciumoxid ( $\text{CaO}$ ) og manganoxid ( $\text{MnO}$ ) (Figur 36). Det passer godt med at der er tale om slagge fra udvindingen, idet manganoxid kun kan komme fra malmen. I modsætning til dette, havde slaggen omkring jernet et højere indhold af aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), og relativt lave indhold af de øvrige oxider. Det er derfor sandsynligt at slaggen på overfladen af jernet er blandet med smeltet ler, som netop vil have et højt indhold af aluminiumoxid.



Figur 36



Figur 37

Ser man på indholdene af kaliumoxid ( $K_2O$ ) og kalciumoxid ( $CaO$ ) (Figur 37), er indholdene af begge oxider lave. Specielt er kaliumoxid lavere end det normalt ses i udvindingsslagger fra Norge. Det svarer dog godt til det man normalt ser i malme, og dermed også til hvad man nogle gange kan forvente at finde i slaggeindeslutninger i jerngenstande.

#### A1111, PM1104

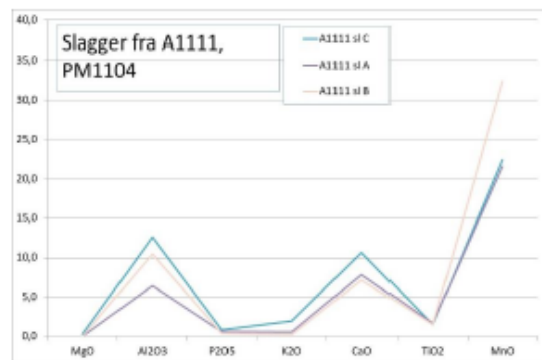
Dette anlæg er blevet tolket som en esse. I prøven fandtes der flere typer materiale. Der fandtes således rustbrune klumper, som var kraftigt magnetiske, og derfor sandsynligvis indeholdt små stykker jern. Desuden fandtes der relativt store (3-4mm) slaggekugler og mindre fragmenter af umagnetiske slagger som ser ud til at have en flydestruktur, som ikke normalt findes i slagger størknet i bunden af en esse. Det er mere sandsynligt, at slaggerne er dannet i en udvindingsovn og størknet på bunden eller mere sandsynligt tappet ud af ovnen. Det vil også passe med at slaggerne er umagnetiske, da atmosfæren i ovnen har været kraftigt



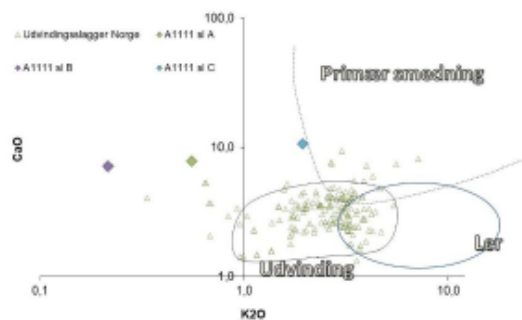
reducerende. Det mest sandsynlige er derfor, at der er tale om slagger fra en ovne af fase 2 type med slaggeaftapning, hvilket da også vil passe godt med en datering til middelalder.

Der blev lavet analyser af tre af slaggerne. De viser, at den kemiske sammensætning er ret ensartet med meget høje indhold af manganoxid (MnO) (Figur 38). Da manganoxid kun kan komme fra myremalmen, må der være tale om slagger fra enten udvinding eller primærsmedning (rensning) af luppejern. Både formen og specielt det lave indhold af kaliumoxid (K<sub>2</sub>O) peger mod en tolkning som slagger fra udvinding (Figur 39).

Der blev ikke fundet noget i prøven, f. eks. forglasset eller forslagget ler, som umiddelbart ville kunne tolkes som indikationer af at anlægget har været en esse. Ud fra analysen kan der derfor ikke siges noget om anlæggets funktion. De få og små fragmenter af udvindingsslagger kan dog heller ikke tages som bevis for at A1111 kan have været en udvindingsovn. De antyder dog at der har været foretaget jernudvinding i nærheden af smedetuft.



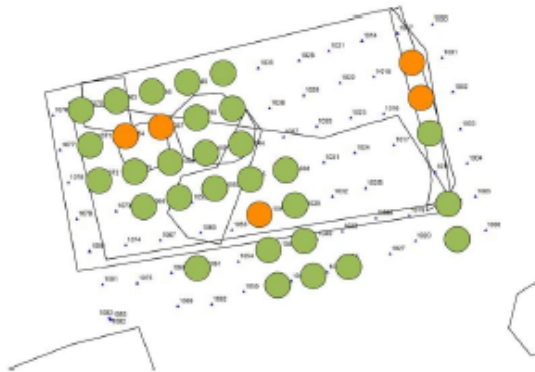
Figur 38



Figur 39

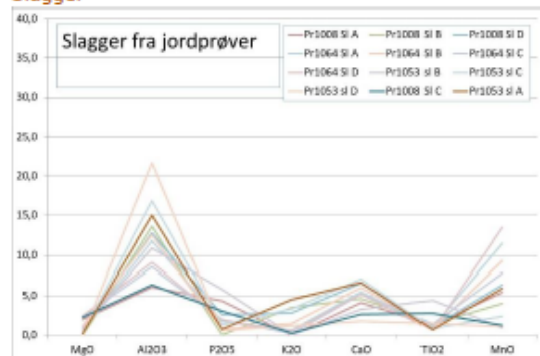
### Materiale fra jordproverne

Ud over slaggerne fra anlæggene blev der analyseret i alt 17 slaggekugler, 16 hammerskæl og 12 slagger, som var udtaget fra fem udvalgte jordprøver. Der blev valgt prøver fra området ved ambolten, fra østvæggen og fra den sydlige afgrænsning (Figur 40). Prøverne vil ikke blive behandlet enkeltvis; men de tre forskellige typer materiale vil hver for sig blive omtalt for alle prøve samlet.



Figur 40: Materiale blev analyseret fra fem udvalgte jordprøver, markeret med orange

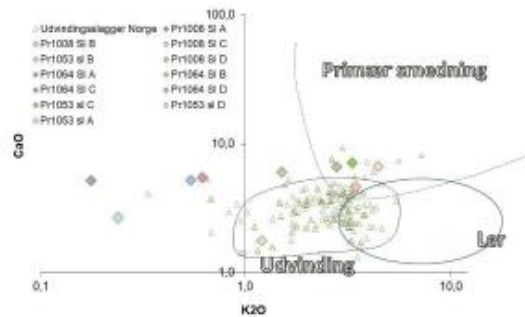
### Slagger



Figur 41: Analyser af slagger fra jordprøver

Slaggerne viser forholdsvis ensartede sammensætninger, men dog med nogen variation i indholdene af de forskellige oxider. De fleste af dem har væsentlige indhold af manganoxid (MnO), hvilket tyder på, at der må være tale om slagger opstået ved enten jernudvinding eller primærsmedning (rensning) af luppejern (Figur 41). Ser man på indholdene af calciumoxid

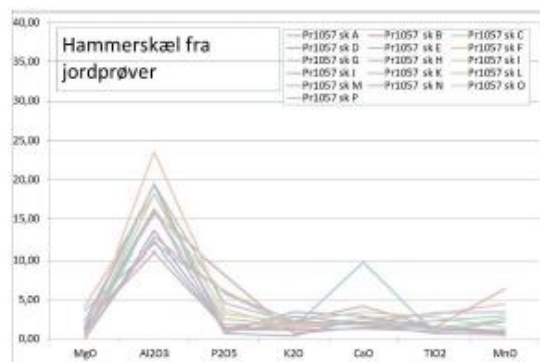
(CaO) og kaliumoxid (K<sub>2</sub>O), er de relativt lave, og det tyder for de fleste slaggers vedkommende på at der er tale om udvindingsslagger og ikke slagger fra primærsmedning (Figur 42). Nogle af slaggerne ligger dog i området, hvor de kan tolkes som slagger fra primærsmedning.



Figur 42

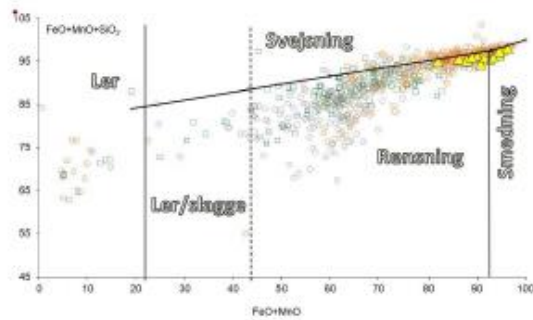
#### Hammerskæl

De 16 analyserede hammerskæl har næsten alle ret ensartede sammensætninger (Figur 43). De adskiller sig fra slaggerne ved generelt at have lavere indhold af kalciumoxid (CaO) og manganoxid (MnO).



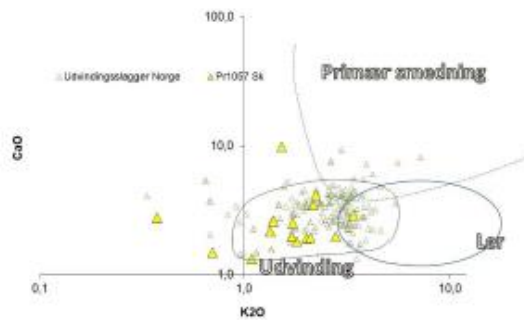
Figur 43: Analyser af hammerskæl fra jordprøver

Indholdene af jernoxid ( $\text{FeO}+\text{MnO}$ ) er relativt høje; men de fleste (10 stykker) har lavere indhold end de ca 92 %, som omtrent markerer grænsen mellem skæl fra primær- og sekundær smedning. Skællene tyder derfor på, at der har været foretaget begge processer.



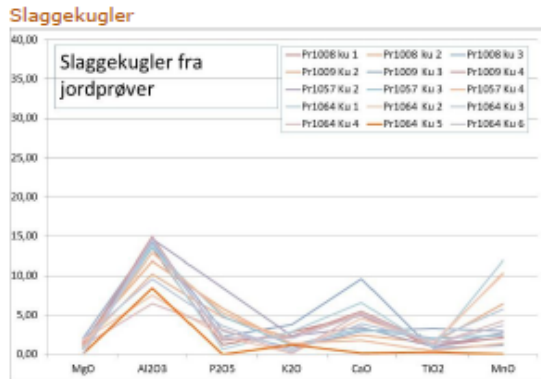
Figur 44

Netop de ti skæl, som kan tolkes som værende fra primærsmedning, har også indhold af calciumoxid ( $\text{CaO}$ ) og kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ ), som falder inden for det, som er normalt for slagge fra jernudvinning (Figur 45). Det er da også hvad man kan vente af skæl fra primærsmedning, da de vil bestå af udvindingsslagge, som er rensset ud af jernet.



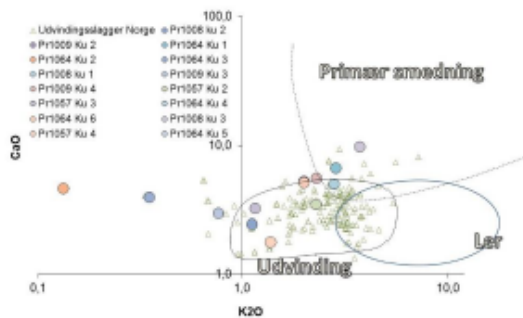
Figur 45





Figur 46

Også de 17 slaggekugler har relativt ensartede sammensætninger. Dog med højere indhold af kalciumoxid (CaO) og manganoxid (MnO). Herved minder de mere om slaggerne end om hammerskællene.

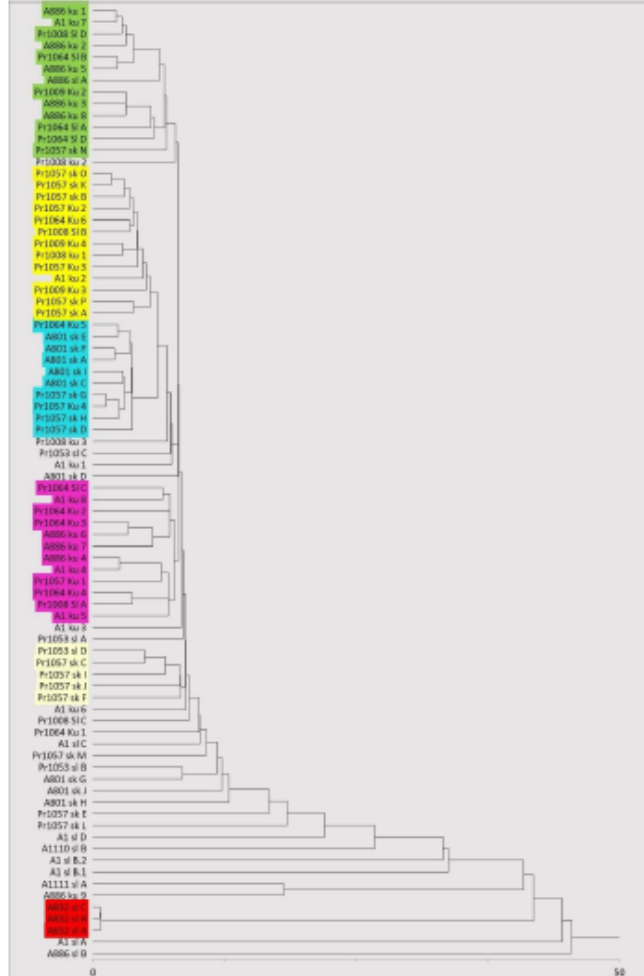


Figur 47

Ser man på kaliumoxid (K<sub>2</sub>O) og kalciumoxid (CaO) er der dog igen en stor overensstemmelse med slagger fra jernudvinding. Dog har nogle kugler forhøjede indhold af de to oxider, og minder derfor mere om slagger fra primærsmedning. Mens andre har lave indhold af kaliumoxid, og derfor en lighed med malme.

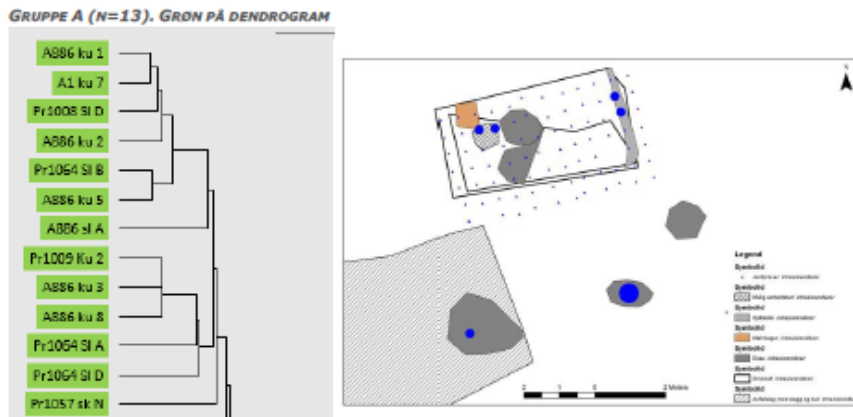
Samlet må det siges, at materialet fra jordprøverne, lige som materialet fra slaggeprøverne, peger på at smedjen ret ensidigt har været brugt ved primærsmedning af luppejern, og muligvis i mindre omfang også smedning af genstande.

## Statistiske grupper.

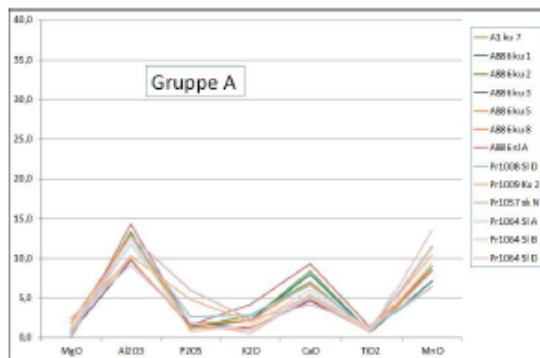


Figur 48

Den samlede antal analyser blev undersøgt statistisk ved hjælp af multivariabel clustering-analyse. Resultatet bliver her et dendrogram, som vist på Figur 48. Dendrogrammet viser, forenklet set, hvor meget analyseme ligner hinanden, og man er i stand til at se, om der findes grupper af ensartede analyser. I figuren er de identificerede grupper vist med forskellige farver. Grupperne omtales hver for sig i det følgende.



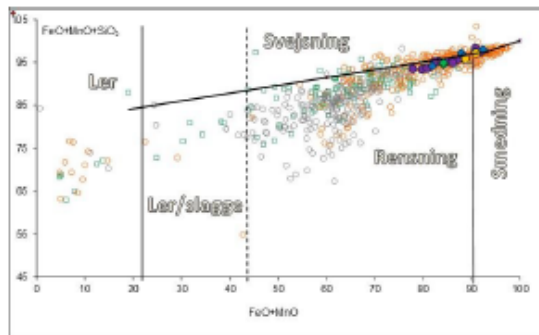
Figur 49 Dendrogram – statistisk gruppe A



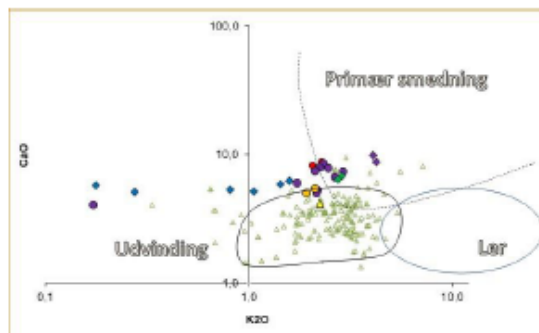
Figur 50 Fingerprint af statistisk gruppe A

Denne gruppe er den største statistiske gruppe, og består primært av slagge og slaggekugler fra den formodede esse A886 syd for smedetuft (Figur 49). Gruppen inneholder dog også slagger fundet i jordprøverne inden for smedetuft. Sammensætningen av stykkerne er relativt ensartet, dog uden at være absolut identiske (Figur 50), og indholdet av jern- og manganoxid ( $\text{FeO}+\text{MnO}$ ) og siliciumoxid ( $\text{SiO}_2$ ) svarer generelt godt til det, som ses i slagger fra udvinding eller primærsmedning (rensning) av luppejern (Figur 51). Ser man på indholdene av kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ ) og kalciumoxid ( $\text{CaO}$ ), så er spesielt indholdet av kalciumoxid høyere end det er normalt for slagge fra jernudvinding i Norge (Figur 52). Enkelte værdier ligger dog inden for området. Det betyr, at der med størst sannsynlighet er tale om affald, som stammer fra primærsmedning (rensning) av luppejern. Det kan dog ikke helt udelukkes, at nogle av slaggene og slaggekuglerne kan være dannet ved udvindingen.

Slaggeprøven fra essen A886 inneholdt slaggekugler; men ingen hammerskæl. Det kunne umiddelbart tolkes som et tegn på, at der er tale om spor etter jernudvinding, da det er ret almindeligt at finde slaggekugler i udvindingsovne, spesielt ovne fra Fase I med slaggegrube. Kuglerne opstår når den smeltede slagge drypper ned i den kaldere slaggegrube og størkner. I dette tilfælde er det dog nok fordi kuglerne var taget fra under udgravningen, og de relativt store kugler har vært lettere at erkende i jorden end de tynde hammerskæl.



Figur 51 Statistisk gruppe A



Figur 52 Statistisk gruppe A

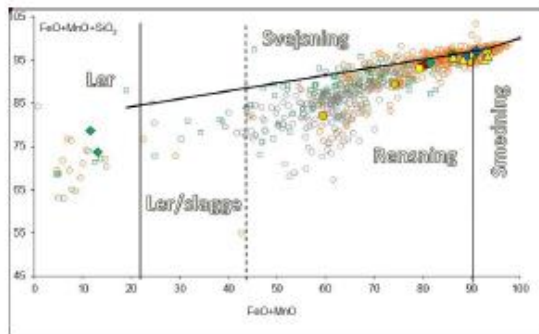




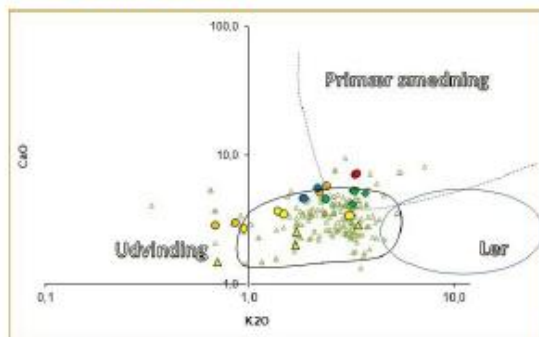
Ser man på indholdene af jernoxid ( $\text{FeO}+\text{MnO}$ ) og siliciumoxid ( $\text{SiO}_2$ ) (Figur 55), så kan det ses, at den formodede slagge sandsynligvis består af smeltet ler, da den har et meget lavt indhold af jernoxid. Slaggekugler og hammerskæl indeholder derimod mellem 60 og 93 %  $\text{FeO}+\text{MnO}$ , og stammer derfor med større sandsynlighed fra primærsmedning (rensning) af luppejern. Når der også er hammerskæl i gruppen, kan det udelukkes, at der er tale om jernudvinding.

Med hensyn til kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ ) og calciumoxid ( $\text{CaO}$ ), så svarer sammensætningerne til udvindingslagge fra Norge, noget som er almindeligt for hammerskæl og slaggekugler, mens slaggen i essen vil optage mere aske og dermed have højere indhold af de to oxider.

Da Gruppe B indeholder markant mindre manganoxid ( $\text{MnO}$ ) and Gruppe A, må der være tale om rensning af to forskellige lupper.

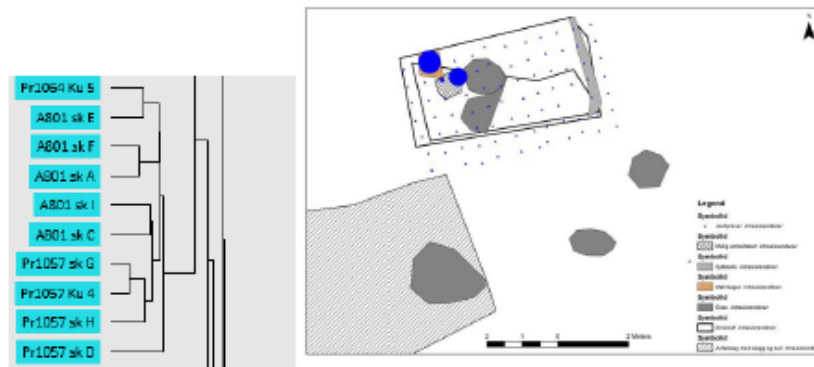


Figur 55 Statistisk gruppe B



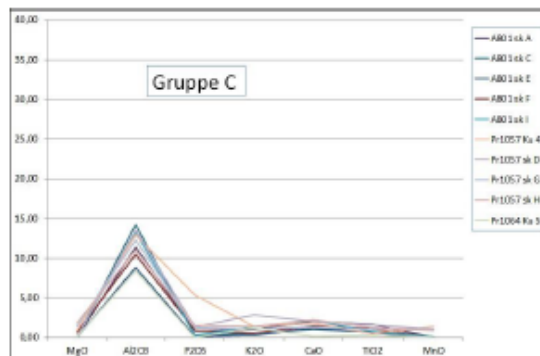
Figur 56 Statistisk gruppe B

GRUPPE C (N= 10), TURKIS PÅ DENDROGRAM



Figur 57 Dendrogram af statistisk gruppe C

Også denne gruppe består af hammerskæl og slaggekugler, som i dette tilfælde kommer fra ambolten (A1110) og området bag den (A801). Sammensætningen af skæl og kugler er meget ensartet, bortset fra en enkelt analyse, som afviger i dens indhold af fosfor (Figur 58). Analyserne viser relativt lave indhold af alle andre oxider end aluminiumoxid.

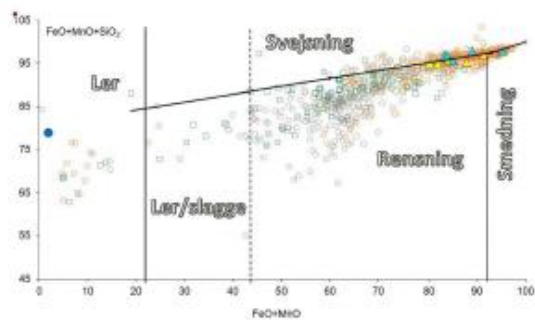


Figur 58

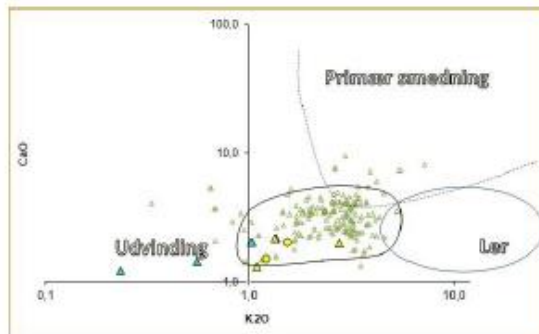
Ser man på indholdene af jernoxid ( $\text{FeO}+\text{MnO}$ ) og siliciumoxid ( $\text{SiO}_2$ ), så ligger alle analyser, undtagen ét skæl og én kugle inden for de sammensætninger, som kendetegner slagge fra udvinding eller primærsmedning (rensning) af luppejern (Figur 59). Samtidig viser indholdene af kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ ) og kalciumoxid ( $\text{CaO}$ ), at både hammerskæl og slaggekugler med stor

sandsynlighet består af udvindingsslagge (Figur 60). Der må derfor være tale om affald, som er opstået ved primærsmedning af jernluppe.

Hvis man sammenligner analyserne i Gruppe B og Gruppe C, er forskellen primært højere indhold af kaliumoxid ( $K_2O$ ) og kalciumoxid ( $CaO$ ) i Gruppe B (Figur 61). Det kan derfor ikke udelukkes, at alleammerskæl og slaggekugler kan stamme fra rensning af den samme luppe, og at forskellen skyldes optagelse af forskellige mængder aske i essen. De to grupper er da også tæt forbundne i dendrogrammet, som viser den statistiske analyse (Figur 48). Der kan dog også have været tale om rensning af to forskellige lupper.

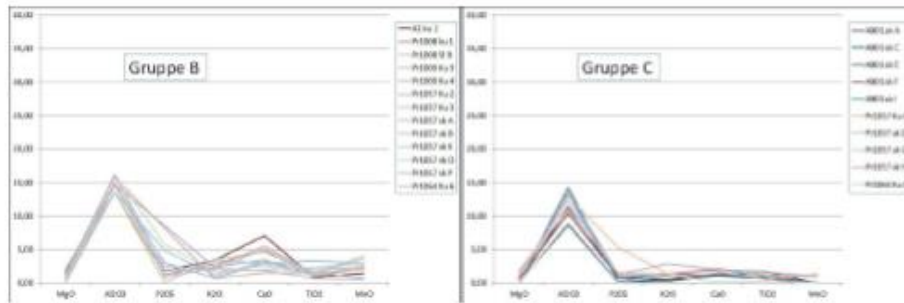


Figur 59 Statistisk gruppe C



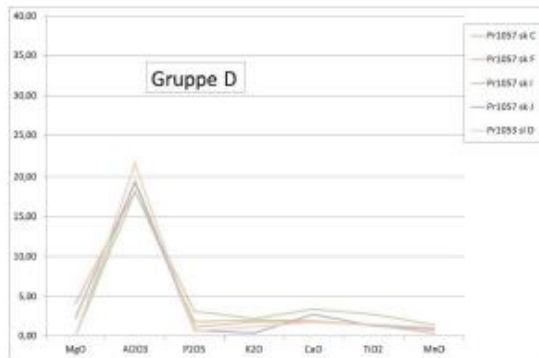
Figur 60 Statistisk gruppe C



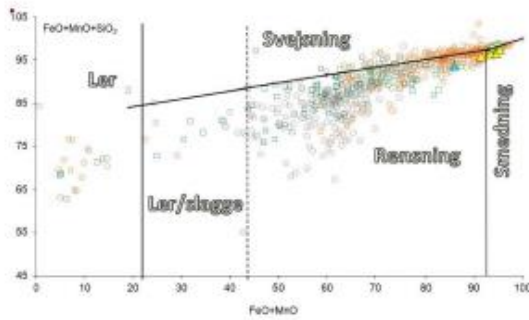


Figur 61

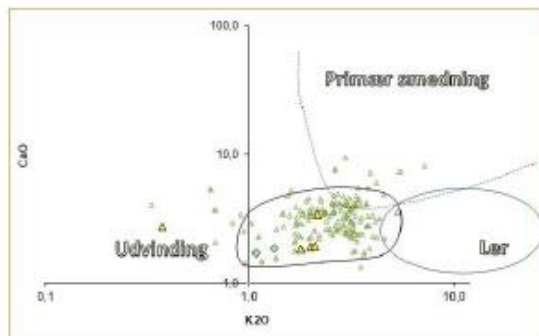




Figur 63 Fingerprint af gruppe D

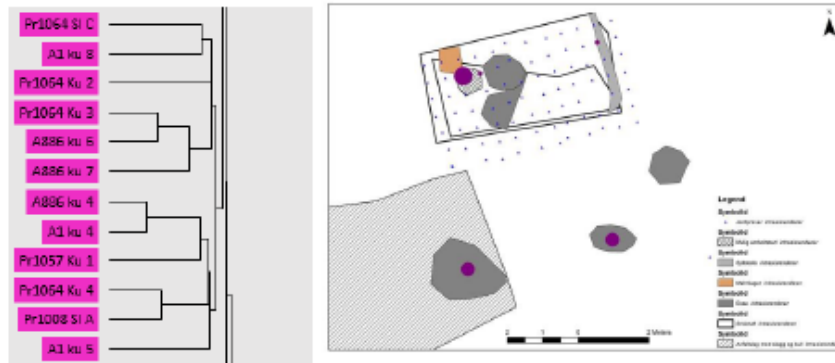


Figur 64 Gruppe D



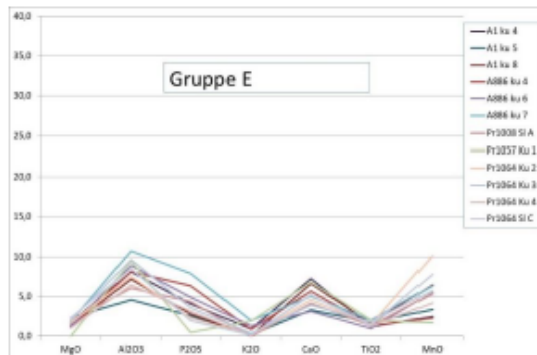
Figur 65 Gruppe D

GRUPPE E (N=12). VIOLET PÅ DENDROGRAM.



Figur 66 Dendrogram af Statistisk gruppe E

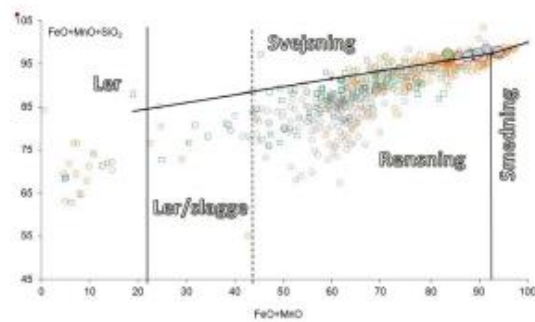
Gruppe E består næsten udelukkende af slaggekugler, som er fundet ved ambolten (A1110) samt i esserne uden for smedetuftten (A1 og A886). Den omfatter dog også et to stykker slagge, hvoraf det ene stammer fra ambolten g det andet fra essen A1. Analyserne i gruppen viser en del variation, og kan derfor ikke med sikkerhed knyttes til f. eks. forarbejdningen af det samme stykke jern. Det er dog sandsynligt, at de er opstået ved den samme type proces. Alle analyserne viser et indhold af manganoxid (MnO), som dog varierer relativt meget. Manganoxid kan kun komme fra malmen, og det er derfor sandsynligt, at slaggekuglerne og slaggerne er dannet ved enten jernudvinding eller primærsmedning (rensning) af luppejern.



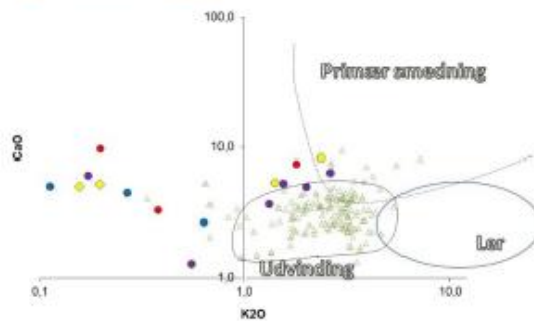
Figur 67 Statistisk gruppe E



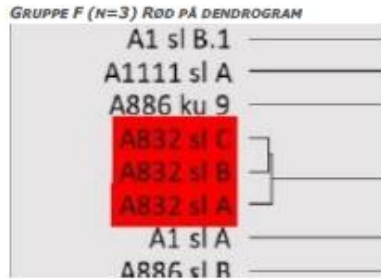
At der er tale om kugler og slagge fra udvinding, indikeres også af indholdet af jernoxid ( $\text{FeO}+\text{MnO}$ ) og siliciumoxid ( $\text{SiO}_2$ ) (Figur 68). Ser man derimod på indholdene af kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ ) og kalciumoxid ( $\text{CaO}$ ), så er især indholdet af kalciumoxid lavt i forhold til udvindingslagge i mange af analyserne (Figur 69). Så lave indhold ses normalt ikke i slagge fra hverken udvinding eller primærsmedning; men til gengæld i myremalm. Det kan være en indikation af, at der kan være tale om materiale fra udvinding. Det ses således relativt ofte, at stykker af myremalm kan passere gennem udvindingsovnen uden at ændre sammensætning på grund af reduktionen eller reaktion med aske. Dog smelter det, og kan derved danne slagge eller slaggekugler med sammensætning som malm.



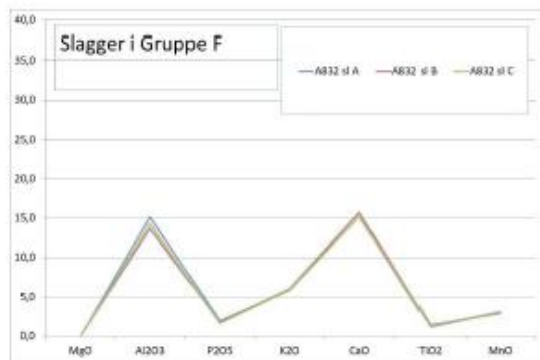
Figur 68 Statistisk gruppe E



Figur 69



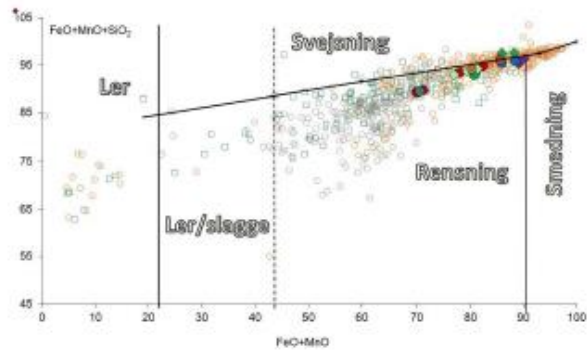
Her er tale om analyser af tre fragmenter af slagge, alle stammende fra anlæg A832 i hjørnet bag ambolten. Analyserne er så identiske, at det er sandsynligt, at de stammer fra samme slagge (Figur 70). Der er med stor sandsynlighed tale om en slagge fra primærsmedning.



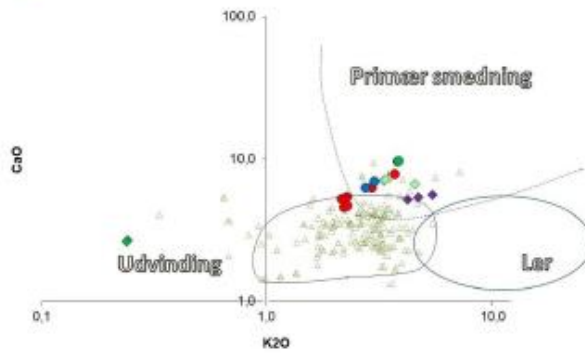
Figur 70

Ud over de grupper, som kunne fås fra den statistiske analyse, blev en række mere varierende grupper dannet ved sortering ud fra de resterende analyser. Grupperne viser væsentligt større variationer end de statistiske grupper; men er valgt fordi analyserne har nogle overordnede fællestræk.



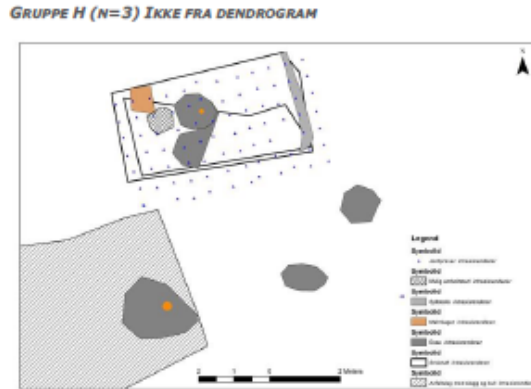


Figur 73



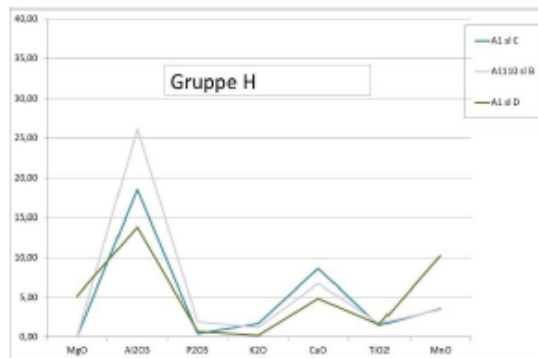
Figur 74



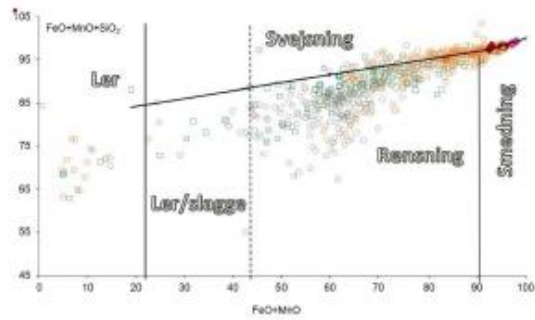


Figur 75

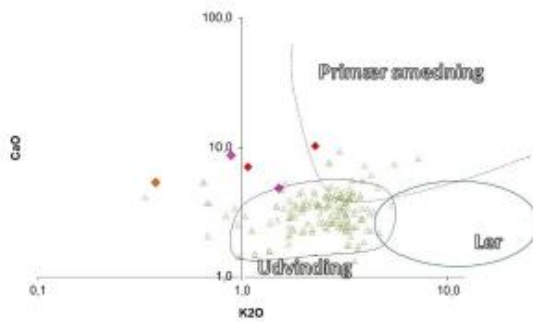
Gruppe består af tre slagger, som er fundet i henholdsvis den sydvestlige esse A1 (2 stk) og ved ambolten inde i smedjen (A1110). Også her er der stor spredning på analyserne; men de har det tilfælles, at de har relativt høje indhold af aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), calciumoxid ( $\text{CaO}$ ) og manganoxid ( $\text{MnO}$ ) (Figur 76). Samtidig er indholdet af jernoxid i alle tre stykker usædvanligt højt (>90 %  $\text{FeO}$ ) (Figur 77). Det peger, sammen med indholdet af manganoxid, som kun kan komme fra myremalm, på at der sandsynligvis er tale om malm, som har passeret gennem en udvindingsovn uden at blive reduceret, og uden at optage væsentlige mængder af aske fra trækullet. Det bekræftes også i nogen grad af at indholdet af kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ ) er mindre end det normalt ses i slagger.



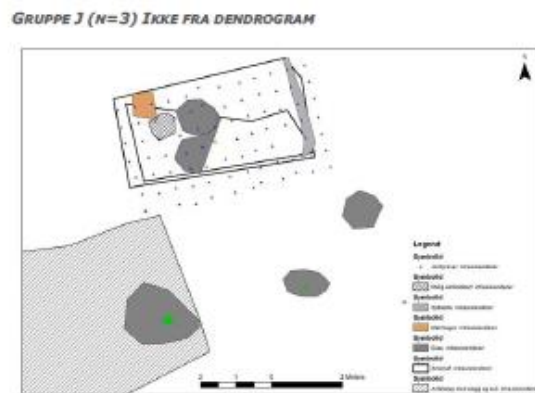
Figur 76



Figur 77

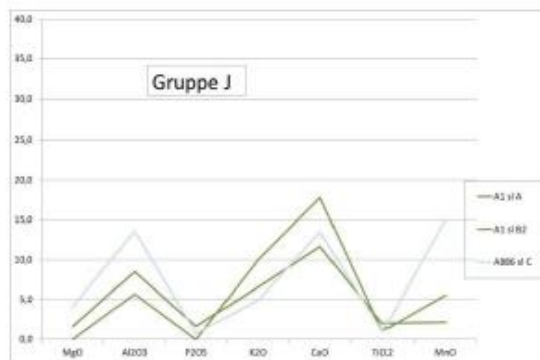


Figur 78

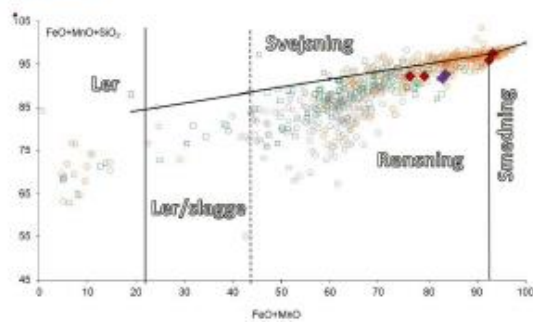


Figur 79

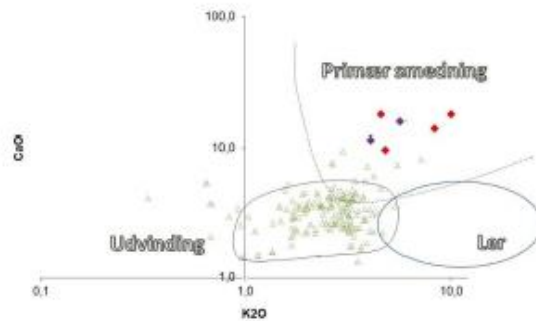
Denne gruppe består af tre slagger, som kommer fra essen A1 (2 stk) og essen (A886) (1 stk) begge syd for værketstedet. De er karakteriseret ved meget høje indhold af kaliumoxid ( $K_2O$ ) og kalciumoxid ( $CaO$ ) hvilket tyder på, at slagterne er ret kraftigt blandet med aske fra trækul (Figur 80). Samtidig viser deres indhold af jernoxid ( $FeO+MnO$ ) og siliciumoxid ( $SiO_2$ ), at der må være tale om slagter fra enten udvinding eller primærsmedning (rensning) af luppejern (Figur 81). De høje indhold af kaliumoxid ( $K_2O$ ) og kalciumoxid ( $CaO$ ) peger endvidere på, at slagterne med stor sandsynlighed er dannet ved primærsmedning (Figur 82).



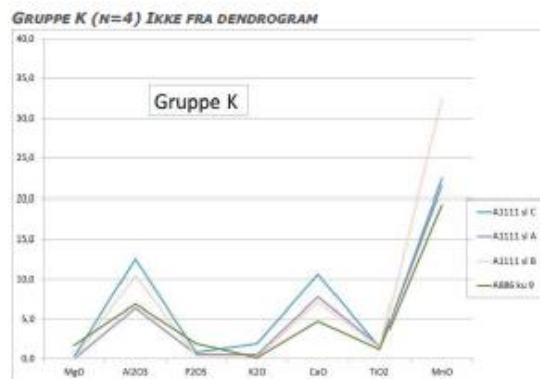
Figur 80



Figur 81



Figur 82

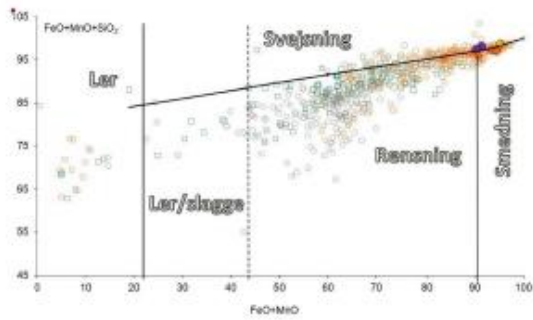


Figur 83

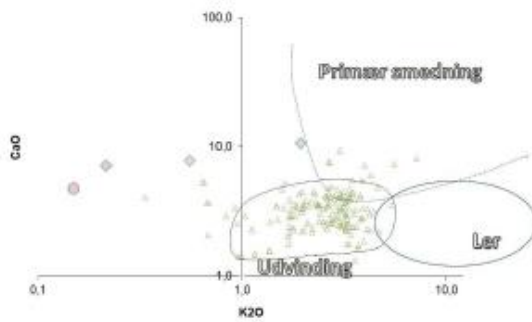
Den sidste gruppe består af tre slagger, fra essen inde i smedjen (A1111) og en slaggekugle fundet i essen A886 syd for smedjen. Deres væsentligste karakteristika er meget høje indhold af manganoxid (MnO), samt relativt høje indhold af aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) og calciumoxid (CaO) (Figur 83). Da manganoxid kun kan komme fra malmen, betyder det, at slaggerne enten må være opstået ved jernudvinding eller ved primærsmedning (rensning) af luppejern.

Da indholdet af jernoxid er meget højt i alle analyserne (>90 %) (Figur 84), er det sandsynligt, at der er tale om myremalm, som har passeret gennem en jernudvindingsovn uden at blive reduceret eller i væsentlig grad at have reageret med aske fra trækkullet i ovnen.

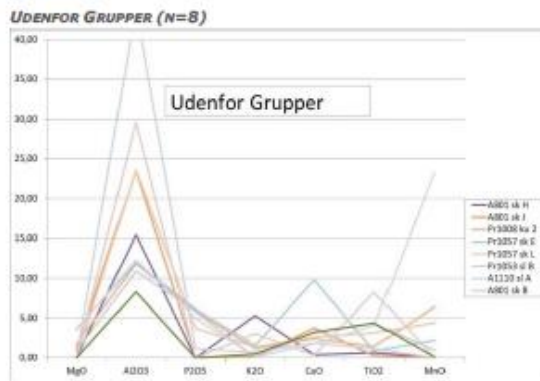




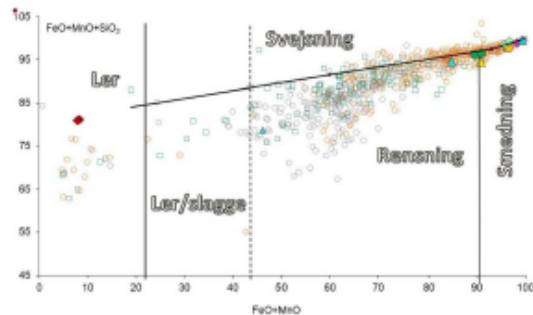
Figur 84



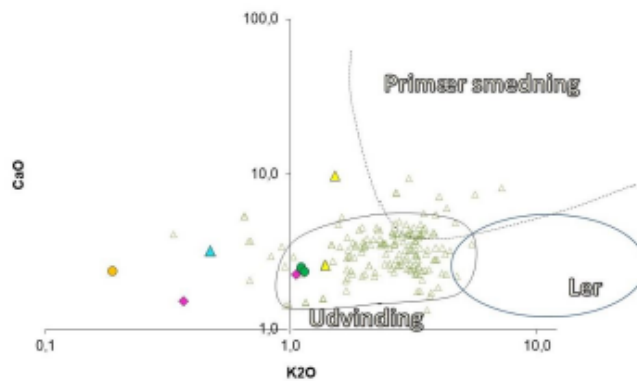
Figur 85



Figur 86



Figur 87



Figur 88

Ser man på materialet under et, er det tydeligt, at esserne både inden- og udenfor smedetuftan næsten udelukkende har været anvendt ved primærsmedning af luppejern. Ser man på de statistiske grupper, er det dog tydeligt at de ikke er ligeligt fordelt mellem de forskellige anlæg.

Grupperne B, C, D, E og F findes således primært inde i smedetuftan. Gruppe B i essen (A1111) og ved østvæggen, og de andre grupper i hullet efter ambolten (A1110) og i området bag den (A801 og A832). Det er sandsynligt, at de fem grupper repræsenterer rensning af fem forskellige lupper, som er foregået i smedjen.

En sjette gruppe er også knyttet til ambolten (A1111) nemlig gruppe K. Denne gruppe består af slaggefragmenter, som tolkes som udvindingsslagge. Den viser derfor, at der sandsynligvis har fundet jernudvinding sted i området omkring smedjen. Det er ikke usædvanligt at finde fragmenter af udvindingsslagge hvor der har foregået primærsmedning, og der kan være tale om slagge, som har siddet på ydersiden af luppen, og som er blevet slået af når luppen blev

delt i flere stykker før opvarmningen. Udvindingsslaggen er karakteristisk med et meget højere indhold af manganoxid (MnO), end det ses i grupperne af slagge og hammerskæl fra primærsmedning. Det er derfor ikke muligt at knytte udvindingen til nogle af de lupper, som er blevet rensset i værkstedet.

Kun én af grupperne, som kan knyttes til ambolten i smedjen, forekommer også i de to esser syd for smedetuft. Det er Gruppe E, som primært består af slaggekugler. I dette tilfælde omfattede gruppen ikke hammerskæl eller slagge, som kunne knytte den med sikkerhed til en smedepoces, så det kan ikke udelukkes, at kuglerne i dette tilfælde kan være opstået i en jernudvinding. Specielt i udvindingsovne fra fase 1 med slaggegrube, dannes der slaggekugler når slaggen drypper fra ovne ned i gruben. Da gruben er relativt kold vil dråberne størkne som kugler inden de rammer bunden. Det at de er fundet sammen med hammerskæl ved en amboltpeger dog på at der er tale om kugler fra primærsmedning.

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	Andet
A1	1	1			3		3	2	3		
A886	6				3		1		1	1	
Østvæg	2	4			1		1				2
Sydvæg				1			1				1
Bag ambolt A801			5								4
Bag ambolt A832						3					
Ambolt A1110	2	1	5	5	5		1	1			3
Esse A1111		7								3	

Én gruppe (Gruppe A) er knyttet til anlægget A866, som tolkes som en esse uden for smedetuft. Fra dette anlæg er der primært tale om slaggekugler. Der fandtes dog også slagge af en tilsvarende sammensætning i forbindelse med ambolten inde i smedetuft. Dette kan måske tolkes som en indikation af at anlægget A886 har været i funktion samtidig med smedjen.

Tre af de ikke-statistiske grupper (G, H og J) er primært fundet anlægget A1, syd for smedetuft. Et anlæg, som tolkes som en esse anvendt ved primærsmedning af lupejern. Enkelte slagge tilhørende Gruppe G forekommer dog også inden for smedetuft, dog kun én i området ved ambolten. Samlet antyder de tre grupper, at essen A1 kan have fungeret uafhængigt af både essen A886 og smedjen på smedetuft.

Ud over grupperne fandtes der et antal analyser, som ikke kunnen knyttes til en gruppe (10 stk). De kommer alle fra hammerskæl og slagge, som er fundet inden for smedetuft.

Samlet kan en forsigtig konklusion være, at de to sydlige esser og smedjen, kan udgøre tre faser af værkstedet ved Heggveit. Det kunne således tænkes, at A1 har været den første "smedje", som på et tidspunkt er blevet afløst af A886. Affald fra smedningen må formodes at have ligget spredt på jorden omkring esse og ambolt, og kan derfor også blive slæbt med ind i det næste arbejdsområde. Til sidst er A886 også blevet forladt, og afløst af smedjen på smedetuft, som synes at have været et mere permanent anlæg, muligvis en bygning ved vægge. Dette værksted er derefter blevet brugt ved smedning af mindst fire eller fem lupper.

Appendiks

Indhold i Jordprøver

X koordinat	Y koordinat	Prøve nummer	trækul	slaggefragmenter >2,5	Slaggekugler >2,5	især >2,0	jernrust?	br. ler	umagn kugler	Porj ler	magnetisk materiale	benmærkninger	trækul	brændt ler	Hydrobrændt knogle	Slaggekugler	Skæl	rustfjern	slagge	slaggekaller	diglerkeramik	magnetisk materiale	benmærkninger	Totalvægt af prøve
11	6	PJ 1008	0,53		0,23			0,11			0,08													22,9
11	5	PJ 1009	0,20	0,20	0,00			0,18			0,24		0,20			0,18			1,26			0,36		18,5
11	4	PJ 1010	0,07		0,05			0,13			1,25								0,22			1,74	magn. Mat. Er Cu farvet	21,8
11	2	PJ 1012	0,02		0,00	0,03					0,4											0,19	magn. Mat er cu farvet	12,7
11	1	PJ 1013				0,02					3,75											1,02	magn. Mat er Cu farvet	17,4
8	1	PJ 1034						0,45			1,01											2,74		22,4
7	4	PJ 1038	0,07					0,07			0,26													27,2
7	3	PJ 1039			0,03			0,85			2											3,95		35,6
7	2	PJ 1040						0,93			1,57											0,62		35,6
7	1	PJ 1041									1,35											2,05		30,3
6	7	PJ 1042	0,14	0,03	0,14			0,10			0,39													19,0
6	6	PJ 1043	0,12	0,03	0,00	0,00		0,10			0,13		0,02	0,02					0,74					19,1
6	5	PJ 1044	0,41					0,22			0,27		0,07						0,23					17,4
6	4	PJ 1045	0,02					0,34			1,11		1,13											20,4
6	3	PJ 1046						0,03			0,63													16,7
6	2	PJ 1047	0,02		0,06			0,13			1,71											0,49		23,5
6	1	PJ 1048						0,07	0,04		0,99		0,54											26,2

X koordinat	Y koordinat	Prøve nummer	trækul	slaggefragmenter >2,5	Slaggekugler >2,5	især >2,0	jernrust?	br. ler	umagn kugler	Porj ler	magnetisk materiale	benmærkninger	trækul	brændt ler	Hydrobrændt knogle	Slaggekugler	Skæl	rustfjern	slagge	slaggekaller	diglerkeramik	magnetisk materiale	benmærkninger	Totalvægt af prøve
6	7	PJ 1049	0,33	0,13	0,04	0,12	0,23	0,18			en del af det brændte ler er magn. glimmer = ,058 g			0,12							0,09	det brændte ler er magn.		19,6
4	6	PJ 1057	0,09	0,25	0,04	0,12	0,37	0,03			glimmer magn. + umagn. = ,048 g		0,02		0,19				0,42					16,4
4	2	PJ 1061				0,00		0,24	0,02		det br. ler er både magn og umagn. ? = ,037 g			0,25									br. Ler er magn.	18,0
6	6	PJ 1050	0,13	0,13	0,00	0,01	0,06	0,03			br. ler er magn.													13,5
6	5	PJ 1051	0,13		0,16	0,00	0,14	0,03											0,61					9,4
5	4	PJ 1052	0,01	0,00		0,00	0,59	0,28			Cu farvet magn. Br. Ler = ,148 g								0,13					26,8
4	7	PJ 1056	0,03	0,20	0,04	0,04	0,43	0,07	0,04					0,15		0,02	0,25	3,57						21,0
3	7	PJ 1063	0,08	0,75	0,13	0,58	1,15	0,09											4,58					23,9
3	6	PJ 1064	0,13	0,90	0,09	0,56	0,81		0,00				0,17											22,7
4	5	PJ 1058	0,01			0,01		0,08		1,2												0,38		19,9
4	4	PJ 1059	0,01		0,01	0,00		0,31		0,52												0,99		18,2
3	5	PJ 1065	0,10	0,31	0,05	0,21		0,15		1,18			0,19	0,96		0,10		0,97				0,76		30,6
3	4	PJ 1066	0,00					0,30		1,03	Cu farvet umagn mat = 0,063 g					0,00						0,57	Cu farvet magn mat = ,071 g	41,3
2	7	PJ 1070	0,02	0,16		0,10		0,12		1,3												0,03		34,0
2	6	PJ 1071	0,17	0,12		0,33		0,26		1,24			0,04	0,09		0,01		4,92						33,6
2	5	PJ 1072	0,12	0,44	0,06	0,20		0,13		1,11	Cu farvet umagn mat = ,494 g					0,02			0,12			0,60	Cu farvet magn mat = ,081 g	36,4





## Analyser

## A1

A1	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Kugle 1	1,40	0,22	5,63	19,21	0,59	0,71	1,65	0,38	0,98	69,02	0,00
Kugle 1	1,19	0,40	5,16	18,39	0,62	0,64	1,52	0,36	0,98	70,26	0,07
Kugle 2	0,43	0,38	2,97	13,75	0,37	0,69	1,44	0,17	0,29	79,43	0,04
Kugle 2	0,38	0,25	2,92	13,17	0,35	0,67	1,41	0,15	0,29	80,31	0,07
Kugle 3	0,67	0,41	2,31	15,21	0,67	0,67	1,41	0,18	0,86	77,23	0,11
Kugle 3	0,00	0,04	2,06	12,34	0,74	0,68	1,45	0,11	0,94	81,45	0,12
Kugle 4	0,00	0,16	1,41	9,30	0,49	0,24	0,98	0,14	0,28	86,78	0,06
Kugle 4	0,20	0,20	0,56	7,61	0,44	0,01	0,71	0,13	0,28	89,74	0,03
Kugle 5	0,38	0,31	0,52	13,91	0,39	0,00	0,55	0,29	0,57	82,86	0,00
Kugle 5	0,00	0,47	1,02	13,23	0,48	0,06	0,56	0,31	0,56	83,22	0,01
Kugle 6	0,75	0,14	1,60	10,13	0,35	0,33	0,67	0,14	0,48	85,19	0,09
Kugle 6	0,53	0,00	1,60	10,46	0,38	0,34	0,68	0,17	0,49	85,16	0,04
Kugle 7	0,00	0,16	1,67	8,17	0,15	0,30	1,11	0,10	1,09	87,02	0,15
Kugle 7	0,41	0,00	1,77	7,97	0,14	0,27	1,06	0,08	1,07	87,02	0,16
Kugle 8	0,34	0,31	0,63	9,22	0,39	0,00	0,42	0,15	0,50	87,86	0,03
Kugle 8	0,00	0,00	0,53	3,86	0,14	0,01	0,56	0,11	0,51	94,24	0,04

A1	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Slagge A	1,83	0,24	0,61	3,41	0,06	0,37	0,72	0,11	0,15	92,34	0,00
Slagge A	0,00	0,00	0,60	4,16	0,16	0,56	0,93	0,17	0,16	93,18	0,00
Slagge B	0,00	0,00	11,09	72,83	0,00	4,10	1,83	1,00	0,10	8,24	0,05
Slagge B	0,00	0,00	1,63	15,92	0,42	1,13	4,32	0,26	0,64	75,60	0,04
Slagge B	0,00	0,00	12,23	73,09	0,00	3,53	2,25	0,94	0,12	7,76	0,01
Slagge B	0,00	0,00	1,25	13,14	0,00	2,20	3,92	0,24	1,22	77,89	0,06
Slagge C	0,00	0,00	1,14	2,32	0,00	0,10	0,43	0,06	0,17	95,64	0,00
Slagge C	0,78	0,00	0,52	3,11	0,05	0,05	0,36	0,07	0,17	94,85	0,01
Slagge D	0,00	0,69	1,31	4,86	0,00	0,03	0,44	0,12	0,82	91,71	0,00
Slagge D	0,00	0,15	0,91	5,24	0,11	0,00	0,34	0,13	0,81	92,26	0,00

## A801

A801	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Skæll	0,00	0,00	1,20	8,81	0,08	0,11	0,22	0,17	0,00	89,02	0,03
Skæll	0,14	0,00	0,19	0,23	0,00	0,02	0,00	0,05	0,00	99,33	0,00
Skæll	1,53	0,00	2,07	10,60	0,03	0,07	0,14	0,10	0,00	84,98	0,00
Skæll	3,13	0,00	2,42	7,83	0,12	0,04	0,08	0,11	0,00	85,84	0,00
Skæll	1,25	0,00	1,46	13,53	0,02	0,04	0,20	0,09	0,00	83,22	0,01
Skæll	0,84	0,03	0,43	2,67	0,04	0,02	0,06	0,05	0,00	95,33	0,00
Skæll	0,48	0,00	0,37	3,27	0,00	0,02	0,14	0,20	0,00	95,30	0,00
Skæll	1,62	0,01	2,28	9,90	0,00	0,78	0,06	0,10	0,00	84,71	0,02
Skæll	0,00	0,00	2,11	13,03	0,04	0,22	0,34	0,11	0,01	83,75	0,00
Skæll	5,59	0,56	12,57	32,45	0,05	0,05	2,00	0,14	0,03	46,17	0,00

A801	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Slagge B	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,13	0,03	0,05	99,40	0,00

**A832**

A832	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Slagge A	0,00	0,00	1,72	6,74	0,16	0,73	1,90	0,15	0,37	88,03	0,03
Slagge A	0,42	0,00	1,96	6,72	0,31	0,69	1,78	0,15	0,37	87,25	0,03
Slagge B	0,00	0,00	1,53	7,70	0,21	0,86	2,20	0,18	0,40	86,66	0,05
Slagge B	0,00	0,01	2,09	7,62	0,25	0,72	1,94	0,20	0,37	86,60	0,03
Slagge C	0,00	0,00	1,54	7,19	0,24	0,75	1,92	0,16	0,39	87,50	0,04
Slagge C	0,00	0,00	1,95	7,02	0,17	0,69	1,79	0,16	0,36	87,63	0,02

**A886**

A886	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Kugle 1	0,45	0,26	2,79	13,42	0,30	0,50	1,81	0,13	1,51	78,39	0,17
Kugle 1	0,43	0,24	2,64	12,67	0,29	0,45	1,58	0,12	1,54	79,36	0,14
Kugle 1	0,31	0,03	2,92	15,65	0,30	0,49	1,73	0,17	1,48	76,37	0,11
Kugle 2	0,74	0,00	2,03	8,67	0,23	0,39	0,98	0,11	1,39	84,81	0,12
Kugle 2	0,02	0,00	2,21	12,07	0,18	0,53	1,34	0,12	1,53	81,59	0,21
Kugle 3	0,50	0,04	0,75	6,78	0,21	0,02	0,41	0,10	1,39	89,42	0,00
Kugle 3	0,62	0,13	1,92	10,29	0,17	0,35	0,84	0,09	1,46	83,22	0,09
Kugle 4	0,12	0,09	1,38	8,91	0,75	0,20	0,67	0,15	0,26	87,21	0,06
Kugle 4	0,00	0,19	0,59	8,53	0,76	0,02	0,69	0,16	0,28	88,68	0,01
Kugle 5	0,69	0,37	1,74	9,09	0,27	0,25	0,88	0,12	1,16	85,16	0,08
Kugle 5	0,28	0,15	2,03	9,04	0,25	0,36	1,15	0,09	1,33	85,04	0,11
Kugle 6	0,37	0,37	1,60	10,12	0,83	0,31	0,77	0,14	0,85	84,29	0,05
Kugle 6	0,18	0,00	1,02	10,90	0,62	0,08	0,18	0,16	0,75	85,84	0,00
Kugle 7	0,35	0,19	0,86	5,13	0,74	0,11	0,32	0,23	0,60	91,16	0,08
Kugle 7	0,27	0,16	1,27	6,71	0,80	0,29	0,71	0,16	0,64	88,89	0,05
Kugle 8	0,00	0,36	0,61	7,35	0,19	0,00	0,52	0,09	1,57	89,24	0,02
Kugle 8	0,00	0,24	2,66	12,77	0,14	0,41	0,94	0,10	1,49	80,90	0,11
Kugle 9	0,04	0,14	0,69	6,64	0,24	0,00	0,47	0,16	2,11	89,30	0,04
Kugle 9	0,56	0,24	0,85	7,03	0,19	0,03	0,60	0,11	2,20	88,12	0,01

A886	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Slagge A	0,00	0,00	1,16	5,23	0,10	0,35	0,85	0,12	0,80	91,24	0,02
Slagge A	0,00	0,00	2,06	8,31	0,28	0,58	1,19	0,16	1,05	86,17	0,02
Slagge B	0,00	0,00	2,98	6,06	0,06	0,56	0,64	0,20	1,38	87,74	0,02
Slagge B	0,00	0,00	1,63	6,04	0,09	0,42	0,52	0,18	1,23	89,02	0,01
Slagge B	0,00	0,08	2,35	6,53	0,00	0,65	0,67	0,20	1,50	87,78	0,00
Slagge C	0,00	0,00	2,31	9,12	0,24	1,10	3,00	0,22	2,96	80,57	0,28
Slagge C	0,00	1,63	3,04	8,84	0,05	0,82	2,28	0,20	2,90	79,93	0,19

**A1110**

A1110	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
-------	------	-----	-------	------	------	-----	-----	------	-----	-----	-----

Slagge A	0,25	0,00	0,63	0,54	0,04	0,01	0,02	0,02	0,00	98,36	0,00
Slagge A	0,20	0,00	0,70	0,54	0,00	0,02	0,03	0,02	0,00	98,28	0,00
Slagge B	0,00	0,00	0,47	1,20	0,00	0,02	0,16	0,04	0,00	98,06	0,01
Slagge B	0,00	0,00	0,78	1,53	0,11	0,04	0,14	0,04	0,20	97,05	0,00

**A1111**

A1111	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Slagge A	1,03	0,00	0,51	2,91	0,08	0,01	0,40	0,11	1,25	93,62	0,00
Slagge A	0,00	0,00	0,27	3,48	0,00	0,06	0,54	0,10	1,36	94,16	0,00
Slagge B	0,00	0,00	0,90	3,18	0,05	0,02	0,50	0,09	2,25	92,95	0,00
Slagge B	0,00	0,00	0,55	3,50	0,00	0,01	0,50	0,11	2,27	92,92	0,00
Slagge C	0,00	0,00	1,06	3,90	0,14	0,06	0,96	0,14	2,02	91,44	0,03
Slagge C	0,49	0,00	1,19	5,20	0,08	0,41	1,74	0,13	1,95	88,73	0,06
Slagge C	1,25	0,06	1,04	2,45	0,00	0,10	0,35	0,12	1,86	92,62	0,00

**Pr1008**

Pr1008	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Kugle 1	0,24	0,19	1,94	9,93	0,22	0,34	0,65	0,18	0,34	85,80	0,07
Kugle 1	1,02	0,30	2,50	12,60	0,16	0,62	0,99	0,13	0,36	81,24	0,05
Kugle 2	0,80	0,23	1,20	6,59	0,62	0,12	0,26	0,13	0,62	88,95	0,05
Kugle 2	0,85	0,12	1,16	5,47	0,56	0,11	0,22	0,15	0,65	90,32	0,04
Kugle 3	0,82	0,27	2,73	12,06	0,44	0,73	1,86	0,14	0,22	80,54	0,10
Kugle 3	0,24	0,23	2,69	12,34	0,42	0,73	1,83	0,15	0,21	80,93	0,11

Pr1008	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Slagge A	0,30	0,27	0,79	8,44	0,57	0,00	0,52	0,14	0,64	88,17	0,04
Slagge A	0,93	0,19	0,64	8,40	0,47	0,00	0,46	0,18	0,63	87,81	0,07
Slagge B	2,91	0,00	13,84	60,62	0,05	3,40	4,59	1,25	4,05	9,03	0,09
Slagge B	1,96	0,00	10,94	67,06	0,04	2,98	3,80	1,41	3,23	8,33	0,07
Slagge C	0,00	0,39	0,85	9,27	0,26	0,03	0,31	0,18	0,14	88,15	0,00
Slagge C	0,00	0,16	0,75	11,46	0,54	0,03	0,37	0,56	0,19	85,79	0,00
Slagge D	0,88	0,00	2,13	10,29	0,45	0,48	1,14	0,19	1,07	83,16	0,06
Slagge D	0,23	0,27	2,10	10,59	0,41	0,45	1,05	0,15	1,03	83,20	0,15

**Pr1009**

Pr1009	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Kugle 1	0,20	0,23	0,54	1,51	0,29	0,01	0,10	0,18	0,92	95,47	0,07
Kugle 1	0,96	0,04	0,43	1,09	0,11	0,00	0,05	0,14	0,91	95,74	0,05
Kugle 2	0,21	0,09	1,07	6,04	0,49	0,19	0,49	0,12	1,10	89,89	0,09
Kugle 2	0,90	0,20	1,17	6,96	0,55	0,26	0,66	0,16	1,16	87,64	0,12
Kugle 3	1,05	0,07	1,33	5,25	0,32	0,08	0,27	0,31	0,20	90,25	0,01
Kugle 3	1,75	0,29	1,29	4,62	0,22	0,06	0,26	0,28	0,34	89,51	0,00
Kugle 4	1,79	0,59	6,16	22,51	0,75	0,79	1,83	0,60	0,52	58,99	0,00
Kugle 4	1,07	0,08	2,75	15,15	0,31	0,53	1,28	0,25	0,57	73,68	0,01

**Pr1053**

Pr1053	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Slagge A	0,00	0,05	3,62	15,82	0,18	1,09	1,61	0,16	1,43	75,67	0,22
Slagge B	0,05	0,00	0,39	2,88	0,36	0,00	0,21	0,28	0,03	95,64	0,07
Slagge B	0,00	0,05	0,41	2,48	0,10	0,00	0,05	0,07	0,03	96,69	0,01
Slagge C	0,00	0,00	3,50	14,30	0,27	0,70	1,48	0,18	0,48	78,83	0,09
Slagge C	0,00	0,07	3,22	12,75	0,26	0,64	1,36	0,17	0,47	80,90	0,07
Slagge D	0,00	0,00	1,07	3,72	0,01	0,07	0,09	0,08	0,05	94,74	0,00
Slagge D	0,10	0,00	1,35	4,17	0,06	0,07	0,10	0,08	0,07	93,70	0,02

**Pr1057**

Pr1057	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Kugle 1	0,00	0,00	0,20	6,12	0,00	0,18	0,61	0,16	0,09	91,77	0,01
Kugle 1	0,86	0,00	0,47	1,20	0,03	0,04	0,16	0,06	0,07	96,22	0,00
Kugle 2	0,47	0,00	1,14	3,78	0,88	0,10	0,24	0,05	0,16	92,52	0,01
Kugle 2	0,27	0,00	2,45	13,75	0,79	0,61	0,66	0,24	0,61	78,68	0,01
Kugle 3	0,58	0,11	1,29	5,96	0,43	0,09	0,25	0,17	0,18	90,34	0,04
Kugle 3	0,94	0,00	0,82	3,66	0,32	0,09	0,24	0,14	0,18	93,13	0,02
Kugle 4	0,23	0,10	2,25	11,00	0,97	0,24	0,31	0,07	0,21	84,07	0,00
Kugle 4	0,90	0,23	2,17	14,44	0,83	0,24	0,29	0,09	0,28	79,92	0,00

Pr1057	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
skæl	0,00	0,16	2,09	9,40	0,10	0,44	0,37	0,20	0,09	86,16	0,00
skæl	1,70	0,06	0,95	2,49	0,49	0,04	0,09	0,09	0,13	93,29	0,00
skæl	1,08	0,00	0,79	1,89	0,05	0,07	0,07	0,06	0,03	94,57	0,00
skæl	0,73	0,00	1,10	5,56	0,11	0,23	0,16	0,13	0,08	91,34	0,02
skæl	1,20	0,28	0,91	3,67	0,47	0,12	0,75	0,07	0,17	90,55	0,00
skæl	0,81	0,31	1,34	4,34	0,13	0,15	0,14	0,11	0,03	91,43	0,02
skæl	1,26	0,24	2,18	13,13	0,22	0,20	0,24	0,18	0,20	81,66	0,00
skæl	1,45	0,20	1,21	7,29	0,17	0,15	0,24	0,13	0,10	87,81	0,01
skæl	0,42	0,00	0,88	2,85	0,15	0,11	0,17	0,13	0,07	93,37	0,05
skæl	0,99	0,10	0,82	2,06	0,03	0,02	0,12	0,06	0,04	95,29	0,03
skæl	1,46	0,00	0,88	2,46	0,14	0,09	0,11	0,12	0,16	92,65	0,02
skæl	0,16	0,00	0,68	1,57	0,11	0,04	0,08	0,09	0,13	96,25	0,04
skæl	0,15	0,07	0,90	2,74	0,21	0,10	0,09	0,16	0,16	94,49	0,07
skæl	0,00	0,01	1,33	7,00	0,62	0,23	0,44	0,15	0,66	88,27	0,00
skæl	0,51	0,04	1,57	6,26	0,56	0,17	0,26	0,11	0,26	89,82	0,00
skæl	0,98	0,06	1,63	6,77	0,09	0,22	0,19	0,07	0,05	88,31	0,03

**Pr1064**

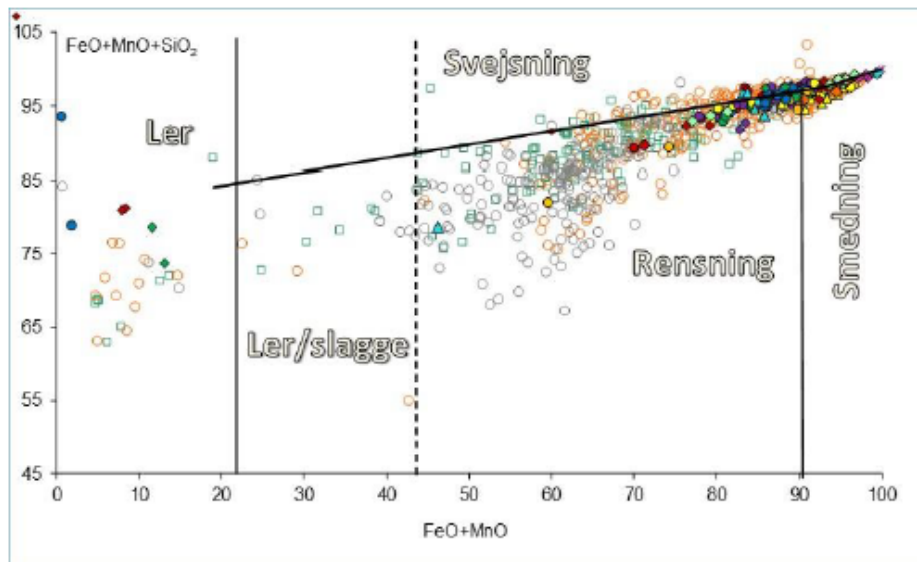
Pr1064	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Kugle 1	0,15	0,00	2,17	9,29	0,09	0,46	1,05	0,06	1,73	84,24	0,17
Kugle 1	0,51	0,00	1,77	7,44	0,09	0,36	0,81	0,19	1,61	86,81	0,18
Kugle 2	0,49	0,23	0,68	6,72	0,25	0,03	0,47	0,23	1,09	89,34	0,11

Kugle 2	0,45	0,13	0,98	8,09	0,25	0,00	0,54	0,09	1,13	88,13	0,01
Kugle 3	0,75	0,33	2,10	9,01	0,72	0,09	0,39	0,24	0,85	84,93	0,00
Kugle 3	0,67	0,24	0,68	10,56	0,32	0,01	0,75	0,28	0,81	85,31	0,17
Kugle 4	0,91	0,12	0,66	8,72	0,27	0,01	0,66	0,15	0,51	87,52	0,00
Kugle 4	0,76	0,14	0,95	8,95	0,51	0,01	0,64	0,16	0,53	86,84	0,03
Kugle 5	5,36	0,06	12,96	77,01	0,00	1,95	0,18	0,39	0,00	1,87	0,02
Kugle 5	2,07	0,00	3,56	92,98	0,00	0,41	0,08	0,07	0,01	0,56	0,01
Kugle 6	0,16	0,00	1,41	5,72	0,22	0,16	0,39	0,11	0,33	90,81	0,01
Kugle 6	1,15	0,00	1,37	6,76	0,17	0,24	0,61	0,14	0,39	88,56	0,07

Pr1064	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	FeO	BaO
Slagge A	0,16	0,06	1,08	9,32	0,29	0,02	0,78	0,09	1,83	86,06	0,00
Slagge A	0,18	0,18	3,03	12,21	0,28	0,20	1,00	0,26	1,87	80,05	0,10
Slagge B	0,23	0,07	1,22	6,62	0,09	0,16	0,62	0,09	0,87	89,93	0,02
Slagge B	0,01	0,14	1,08	5,53	0,05	0,12	0,49	0,07	0,83	91,56	0,05
Slagge C	0,72	0,34	0,95	7,69	0,22	0,02	0,61	0,11	0,86	88,10	0,02
Slagge C	0,66	0,17	0,93	6,86	0,22	0,02	0,53	0,20	0,85	89,24	0,04
Slagge D	0,94	0,27	1,51	7,24	0,21	0,10	0,68	0,07	1,69	87,00	0,05
Slagge D	1,12	0,37	0,84	7,91	0,29	0,04	0,67	0,10	1,80	86,57	0,05

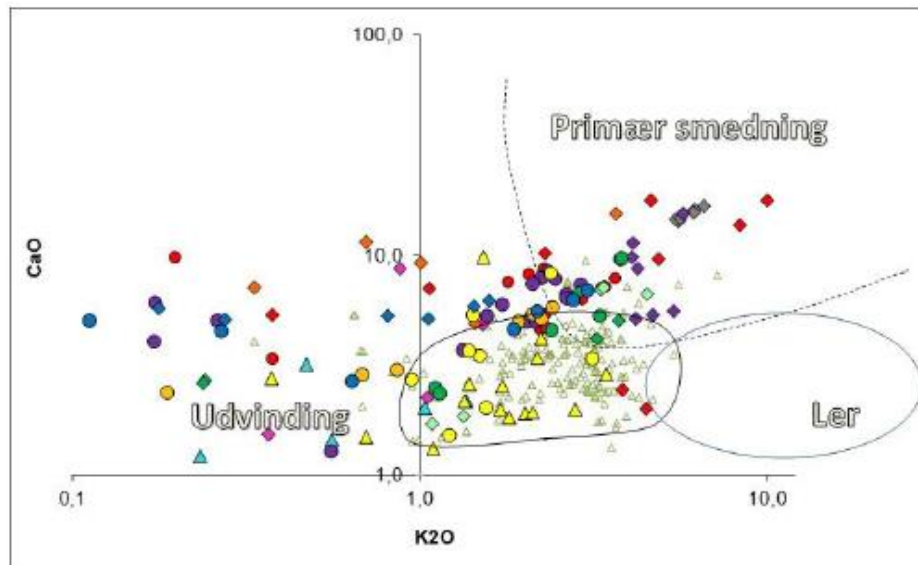
#### Alle analyser

28 slagge, 34 slaggekugler og 26 hammerskæl er analysert.



Figur 90 Alle bestemmelser af slagge, slaggekugler og hammerskæl

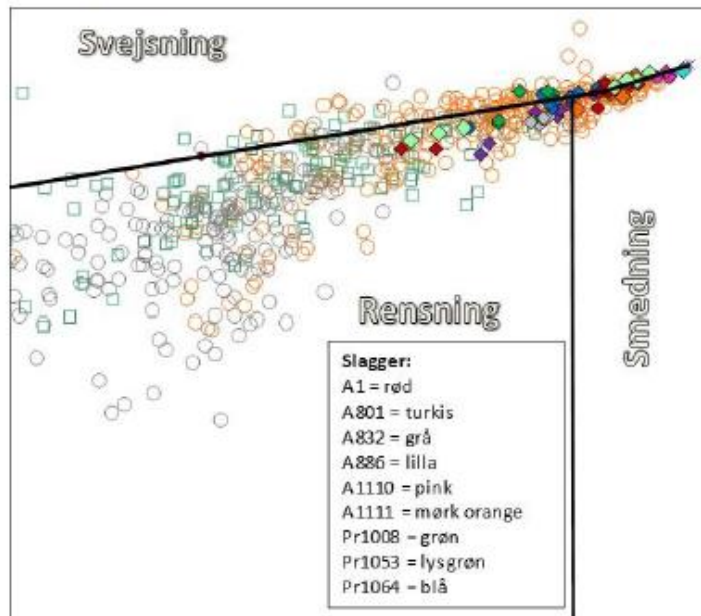




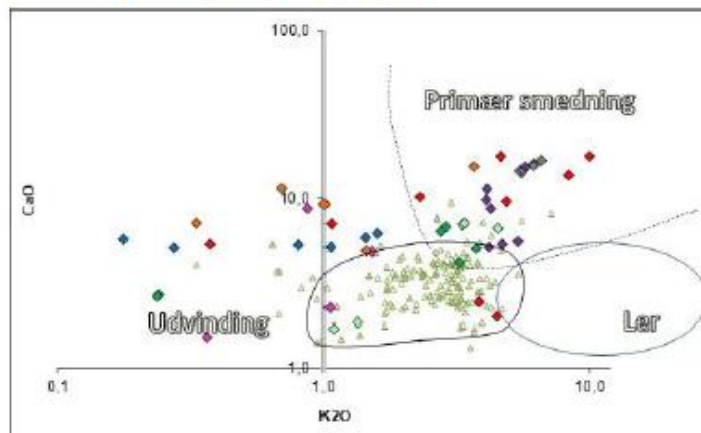
Figur 91 Alle bestemmelser af slagge, slaggekugler og hammerskæl med indhold af K<sub>2</sub>O mellem 0,1 og 10 % samt CaO indhold større end 1 %. 28 bestemmelser falder uden for diagrammets område.

**Alle slagger**

Slagger fra anlæg A1, A801, A832, A886, A1110 og A1111 samt jordprøver Pr1008 Pr1053 og Pr1064 er analyseret (i alt 28 slagger). 2 bestemmelser på hver prøve.



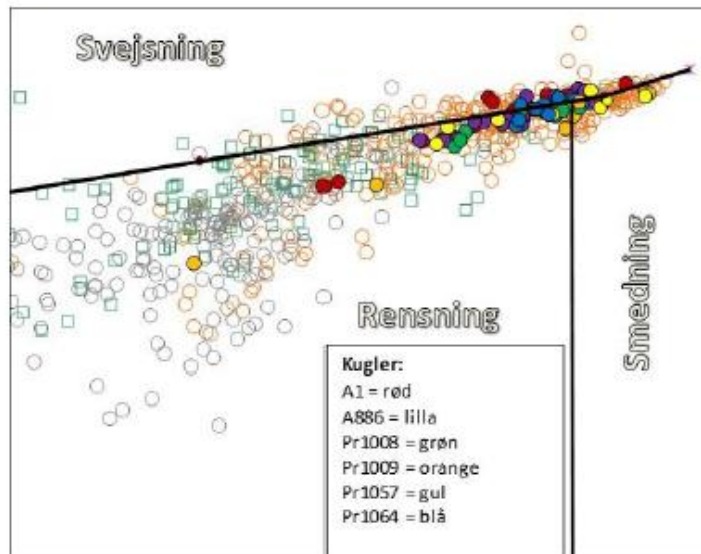
Figur 92 Alle slagger. Bestemmelserne for en slagge fra A1 og en slagge fra Pr1008 falder uden for nedenstående diagram, i området 'ler' jf. Figur 1



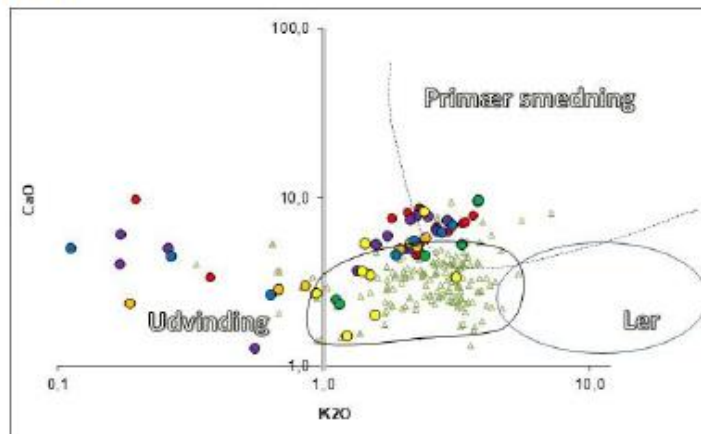
Figur 93 Alle slagger med indhold af K<sub>2</sub>O mellem 0,1 og 10 % samt CaO indhold større end 1 %

**Alle slaggekugler**

Slaggekugler fra anlæg A1 og A886 samt fra jordprøver Pr1008, Pr1009, Pr1057 og 1064 er analyseret. I alt 34 slaggekugler med 2 bestemmelser af hver.



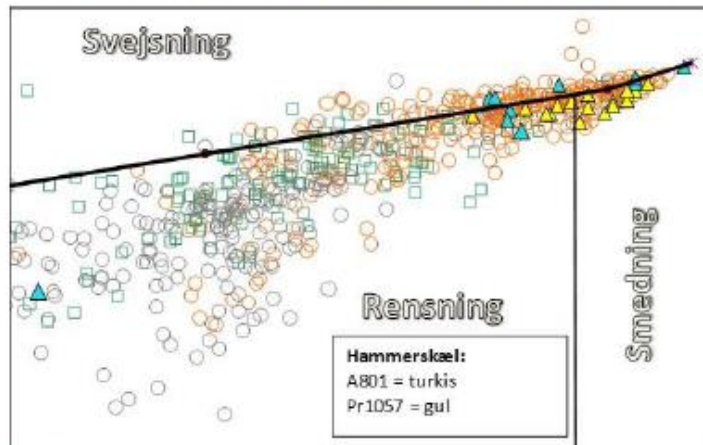
Figur 94 Alle slaggekugler. En kugle fra Pr1064 falder uden for nedenstående diagram, i området 'ler' jf. Figur 1



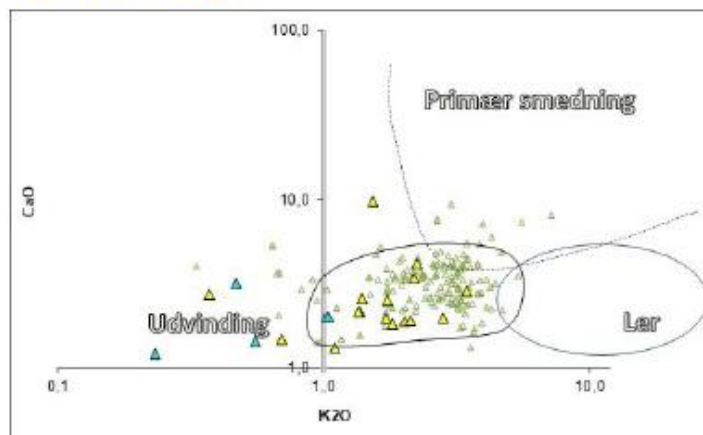
Figur 95 Alle slaggekugler med indhold af K<sub>2</sub>O mellem 0,1 og 10 % samt CaO indhold større end 1 %

**Alle hammerskæl**

Hammerskæl fra anlegg A801 og fra jordprøve Pr1057 (i alt 26 skæl) er analysert, en bestemmelse av hvert skæl.



Figur 96 Alle hammerskæl

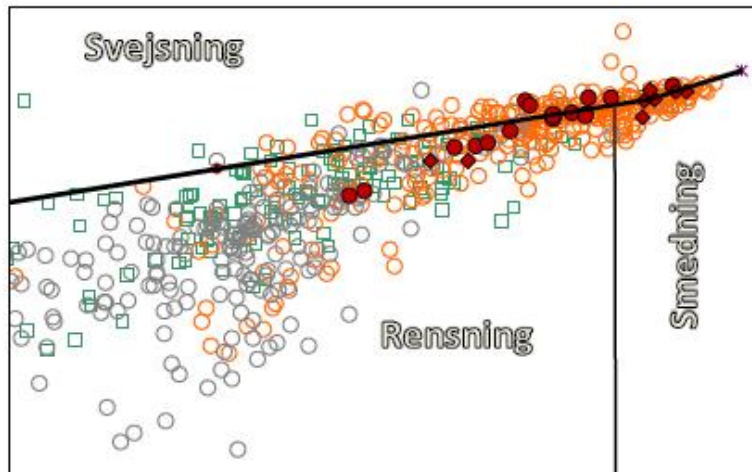


Figur 97 Alle hammerskæl med innhold av K<sub>2</sub>O mellom 0,1 og 10 % samt CaO innhold større end 1 %

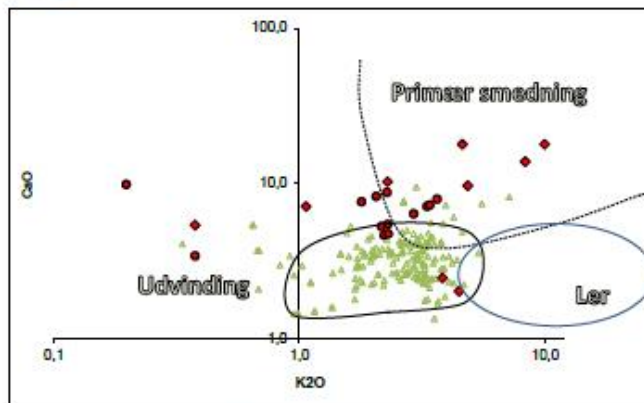
**A1**

8 slaggekugler og 4 slagge er analysert, dobbeltbestemmelse av alle. Dog er slagge B målt som 4 bestemmelser.

● A1 ku. ◆ A1 sl



Figur 98 Genstande fra A1. 2 bestemmelser av slagge B falder uden for diagrammet, i området 'ler/slagge' jf. Figur 1



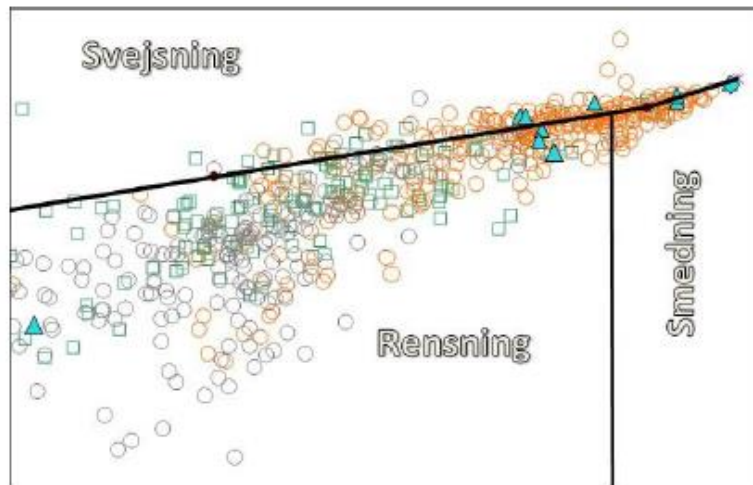
Figur 99 Genstande fra A1. En bestemmelse af hver af kuglerne 4, 5 og 8 samt af slagge D falder uden for diagrammet med K<sub>2</sub>O indhold <0,1 %. Alle 4 bestemmelser af slagge B falder uden for med et CaO indhold < 1 %.



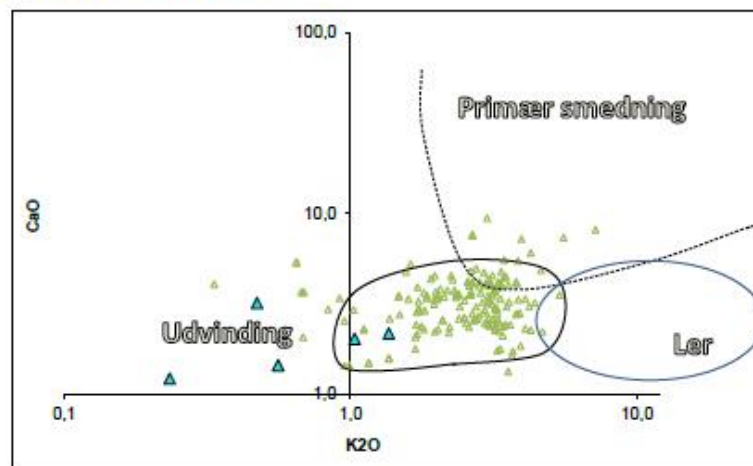
**A801**

En slagge og 10 slaggeskæl er analyseret, en bestemmelse af hver genstand.

▲ A801 sk ◆ A801 sl



Figur 100 Genstande fra A801.

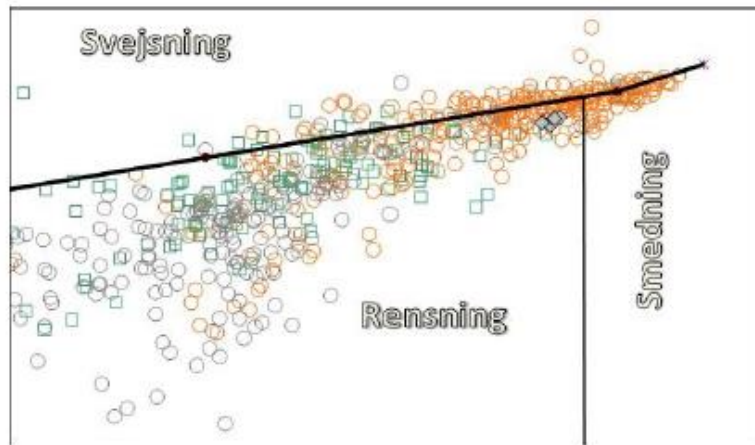


Figur 101 Genstande fra A801. Slaggen falder uden for diagrammet med et K<sub>2</sub>O indhold mindre end 0,1 %, 5 hammerskæl falder udenfor på kriterierne K<sub>2</sub>O mindre end 0,1 % eller CaO mindre end 1%

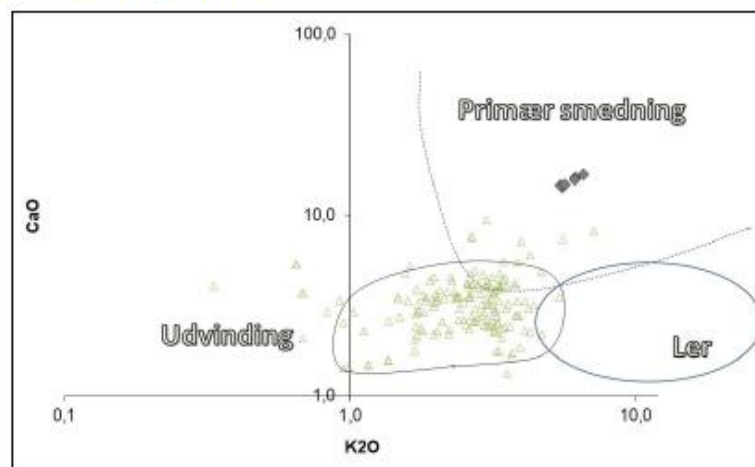
**A832**

3 slagger er analysert, alle i dobbeltbestemmelse.

◆ A832 sl



Figur 102 Alle slagger fra A832

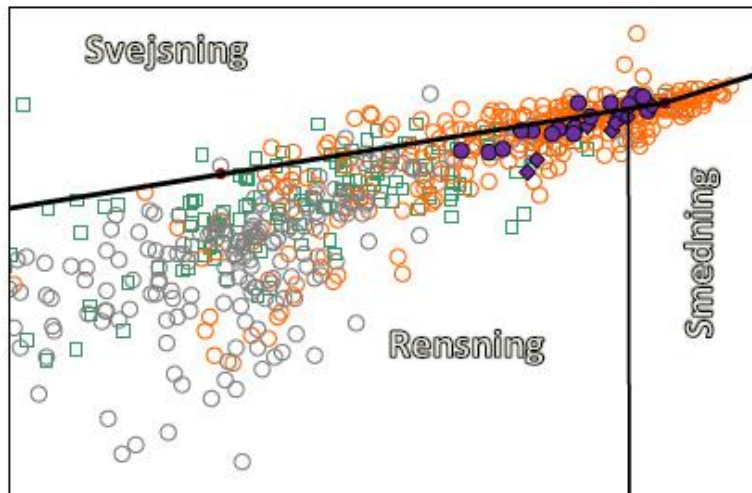


Figur 103 Alle slagger fra A832

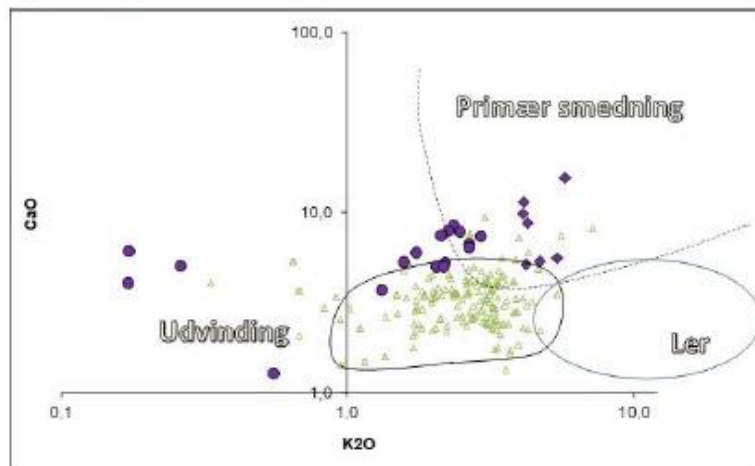
**A886**

9 slaggekugler og 3 slagger er analysert. Mindst 2 bestemmelser af hver

◆ A886 sl ● A886 ku



Figur 104 Alle genstande fra A886

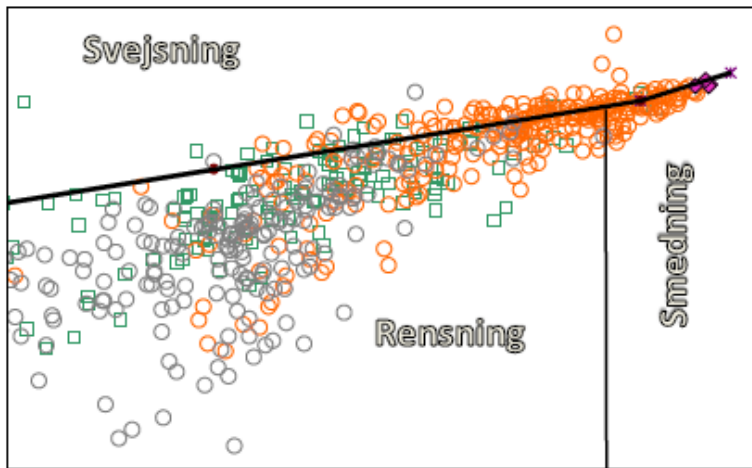


Figur 105 Alle genstande fra A886. En bestemmelse af kugler 8 og 9 falder uden for med K<sub>2</sub>O indhold mindre end 0,1 %

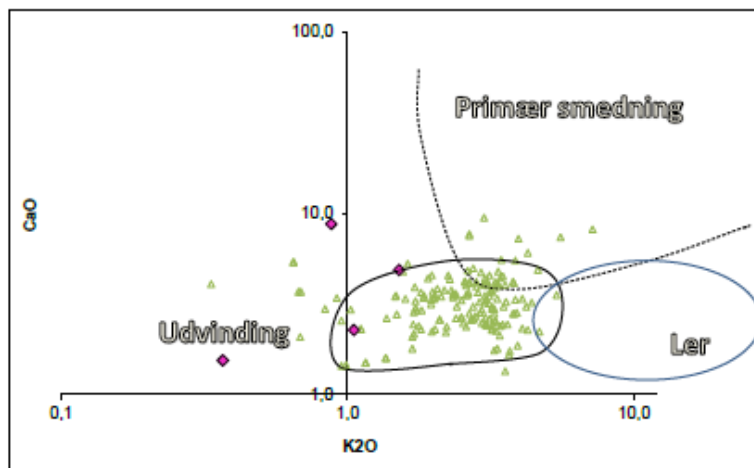
**A1110**

2 slagger er analysert, begge som dobbeltbestemmelse.

◆ A1110 sl



Figur 106 To slagger

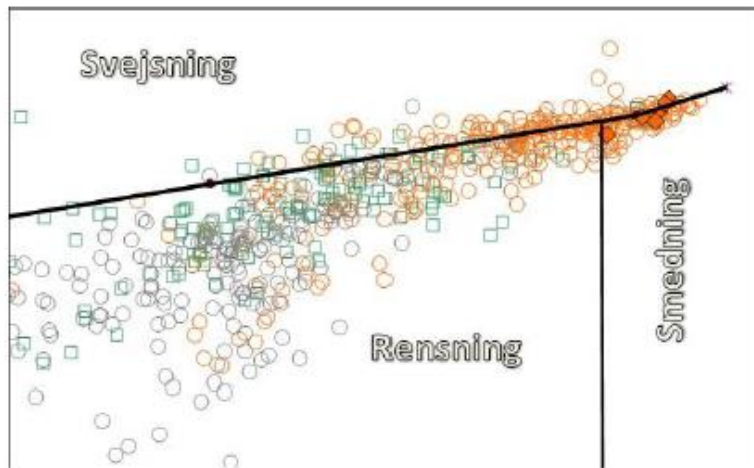


Figur 107 To slagger

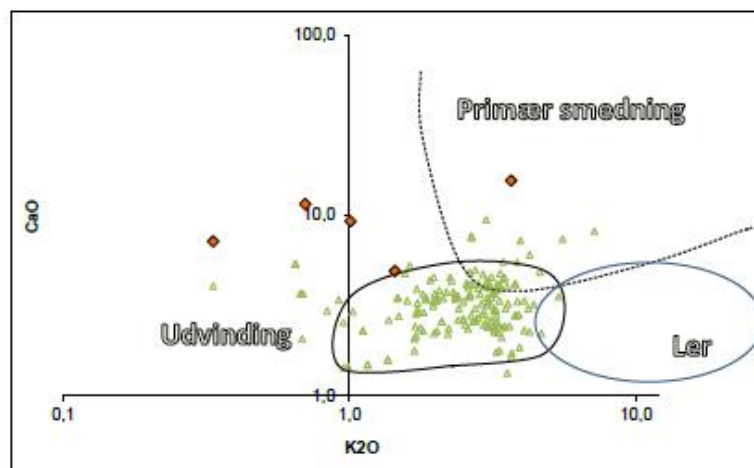
**A1111**

3 slagger er analyser; 2-3 bestemmelser af hver.

◆ A1111 sl



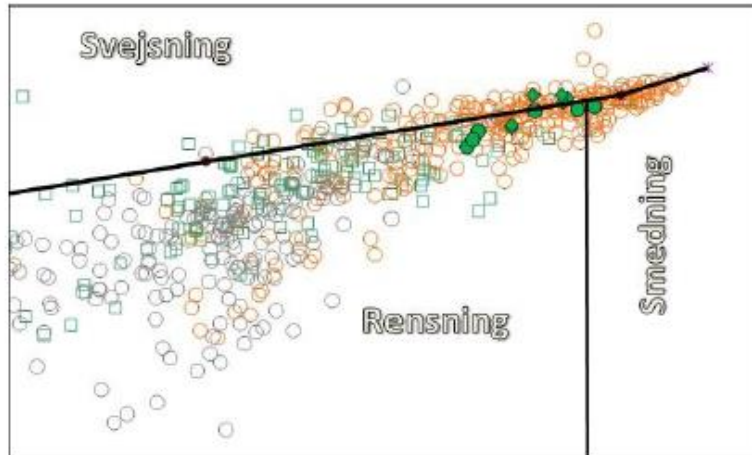
Figur 108 Tre slagger

Figur 109 Tre slagger. En bestemmelse af hver af slaggerne A og B falder uden for med et K<sub>2</sub>O indhold mindre end 0,1 %**Pr1008**

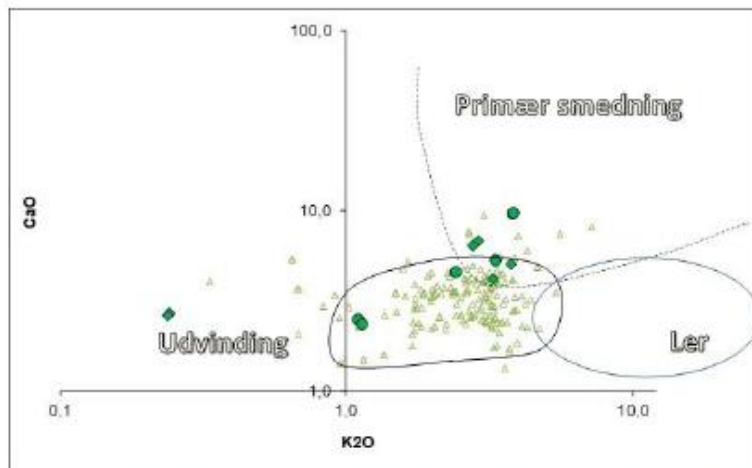


4 slagger og 3 slaggekugler er analyseret, 2 bestemmelser af hver.

◆ Pr1008 SI ● Pr1008 ku



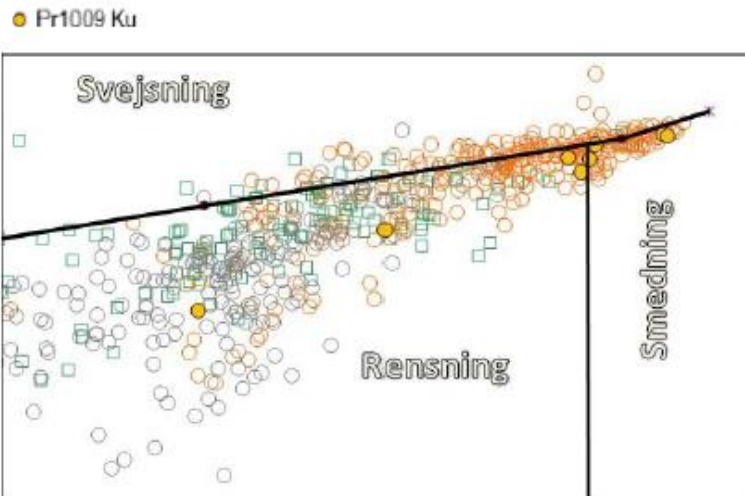
Figur 110 Alle genstande fra Pr1008. Bestemmelserne af den ene slagge falder uden for nedenstående diagram, i området 'ler' jf. Figur 90



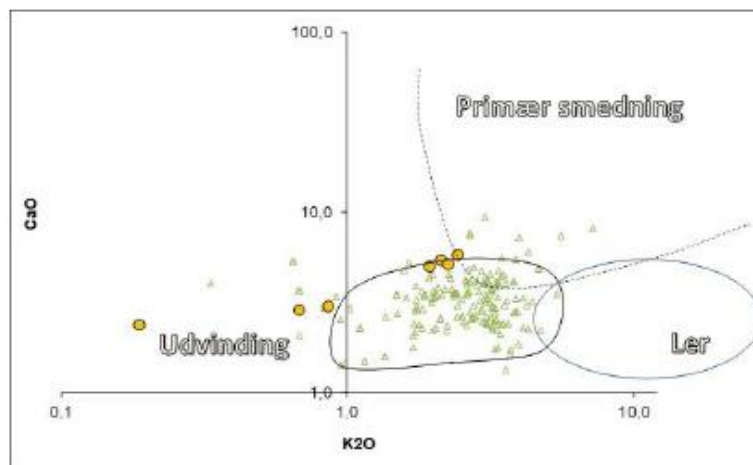
Figur 111 Alle genstande fra Pr1008. Begge bestemmelser af den ene slagge falder udenfor med et K<sub>2</sub>O indhold mindre end 0,1 %

#### Pr1009

4 kugler er analyseret, 2 bestemmelser af hver.



Figur 112 Alle kugler fra Pr1009

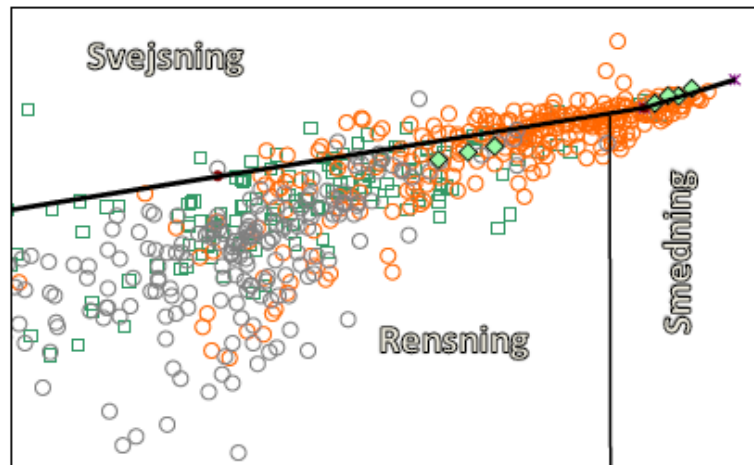


Figur 113 Alle kugler fra Pr1009. En bestemmelse af den ene kugle falder udenfor med et K<sub>2</sub>O indhold mindre end 0,1 %

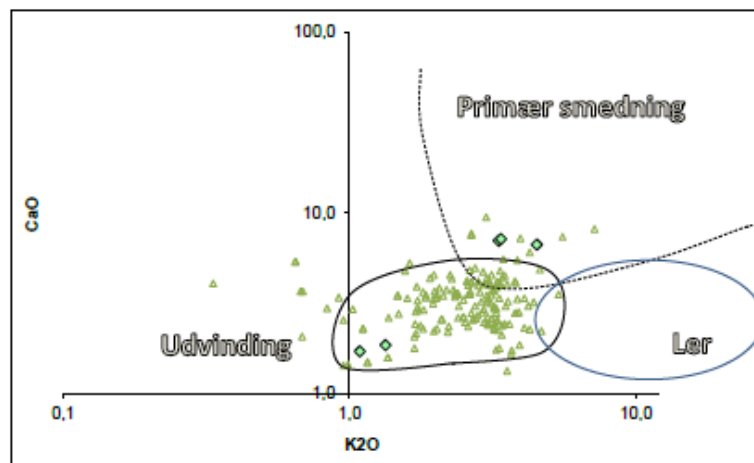
#### Pr1053

4 slagter er analyseret 2 bestemmelser af hver.

◆ Pr1053 sl

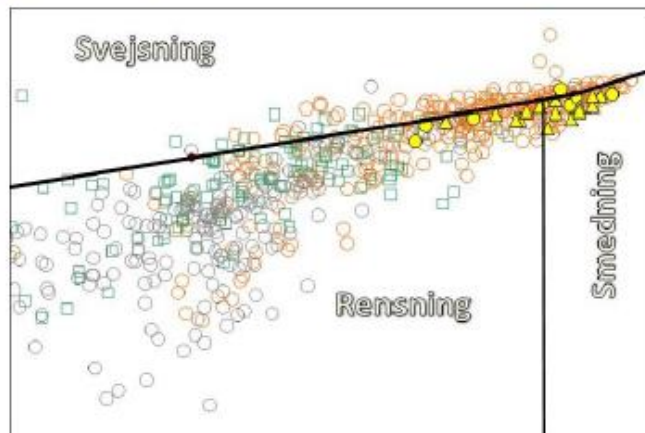


Figur 114 Fire slagger fra Pr1053

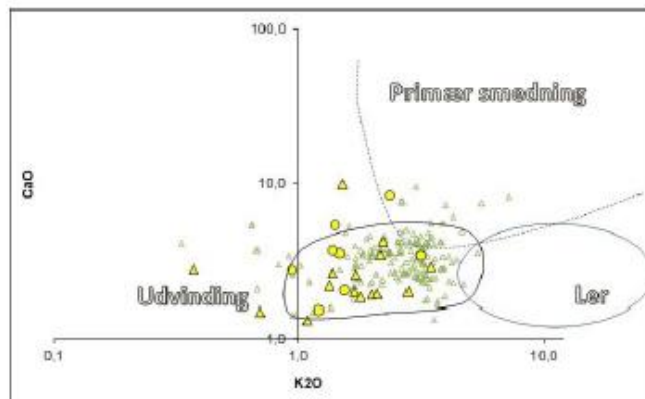
Figur 115 Fire slagger fra Pr1053. Begge bestemmelser af den ene slagge falder uden for med et K<sub>2</sub>O indhold mindre end 0,1 %**Pr1057**

4 slaggekugler og 16 hammerskæl er analyseret. 2 bestemmelser på hver kugle og en på hvert skæl.

● Pr1057 Ku ▲ Pr1057 sk



Figur 116 Alle genstande fra Pr1057

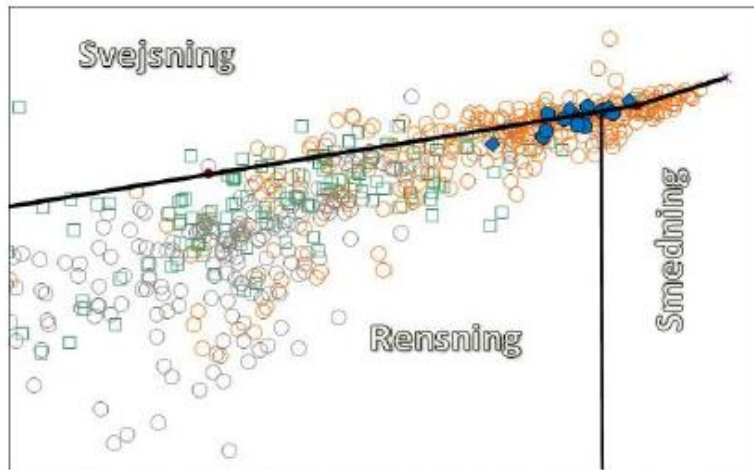


Figur 117 Alle genstande fra Pr1057

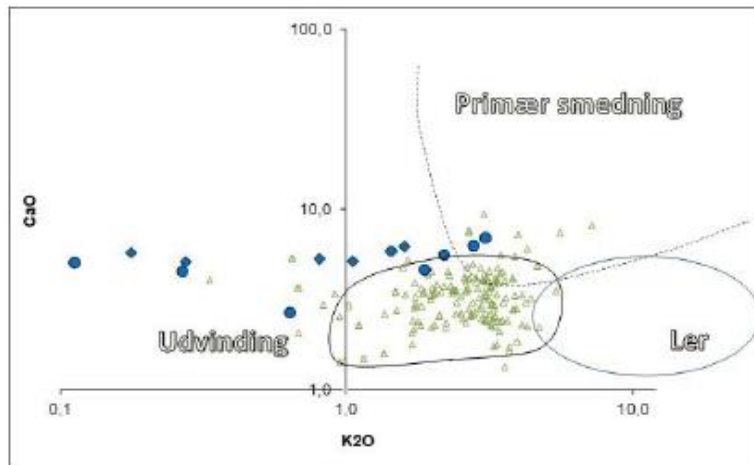
#### Pr1064

4 slagger og 6 slaggekugler. 2 bestemmelser på hver prøve.

◆ Pr1064 SI ● Pr1064 Ku



Figur 118 Alle genstande fra Pr1064. Begge bestemmelser af den ene kugle falder udenfor, i området 'ler' jf. Figur 90



Figur 119 Alle genstande fra Pr1064. En bestemmelse af hver af kuglerne 2, 3 og 4 falder uden for med et  $K_2O$  indhold mindre end 0,1 %, Kugle 5 (begge bestemmelser) falder uden for med et  $CaO$  indhold mindre end 1 %



## 9.5 BEFARINGSNOTAT, AVKLARING AV OM DET LÅ ANDRE SMIEUFTER VED SMIUBERGET

Saksnr. 2020/7575. Smie, Heggteit (103/3), Kviteseid, Vestfold og Telemark

Oslo, 22. juli 2021– Axel Mjærum, KHM

### Befaringsnotat, avklaringer knyttet til smier og stedsnavn på Heggteit (103/3), Kviteseid, den 14. juni 2021

Deltagere: Ragnar Orten Lie (Vestfold og Telemark fylkeskommune), Axel Mjærum (Kulturhistorisk museum (KHM)). I tillegg snakket vi med Kari Eilevstjønn (grunneier) og Gunnhild J. Heggteit som er døtre av stedsnavnsinformant Jørgen Heggteit. Begge er oppvokst på Heggteit og som kjenner gårdshistorien godt.

#### Bakgrunn

I 2020 ble det gjennomført en utgraving av en smie (id 270285) fra 1200-tallet ved foten av Smidjeberget på gården Heggteit i Kviteseid, Telemark. Beliggenheten samsvarer godt med en smie som er omtalt i et sagn om Vonde-Sveinung og tussa Fegge (Reichborn-Kjennerud, 1934).

I 1980 og 1983 ble stedsnavn på gården Heggteit samlet inn. Informanter var Jørgen Heggteit (f. 1911) og Halvor Heggteit (f. 1912) (Stedsnavn i Norge, 2021). Materialet er nå digitalisert og viser fire steder med navn som kan knyttes til smier (se figur 1 og tabell 1). Av størst interesse for sagnet om Fegge er stedsnavnene «Smiobergi», «Smiubergekra» og «Smietuft» (markert med kors i figur 2). Utgravningen i 2020 ble gjennomført på Smiubergekra, og der fremkom da en smietuft. Nedtegnelsen av stedsnavnet «Smietuft», i jordekanten ca. 50 m vest for utgravningsområdet antyder imidlertid at det har ligget flere smier ved Smiobergi. Dette bidrar til å skape usikkerhet omkring hvor vidt sagnet er knyttet til den utgravede smia eller en annen smie i området.

En befaringsnotat den 14. juni 2021 hadde som hovedmål å avklare om det lå en smie på stedet avmerket som smietuft, dvs. på østsiden av Smiubergekra. I tillegg befarte vi det andre stedet avmerket som smietuft (figur 2, NØ for tunet Heggteit midtre) og smieområdet id 271598. ble fortidige smieområder Kostnadene ved befaringsnotatet ble dekket av Vestfold og Telemark fylkeskommune og KHM.

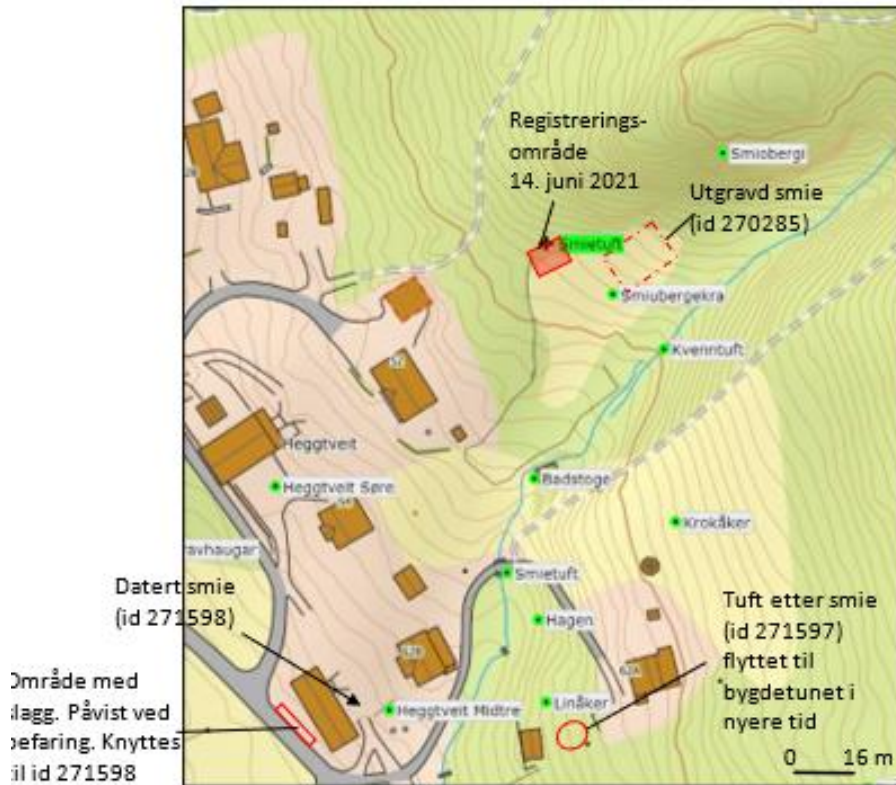


Figur 1. Området hvor stedsnavnet Smietuft er plassert ligger rett i bak Ragnar Orten Lie. Bildet er tatt fra stedet som ble gravd ut i 2020. Foto: Axel Mjærum, KHM.

Stedsnavn	Gård	Informant	Oppskriver	År	Kommentar
Smietuft [vestsiden av Smiubergekra]	103/3 HEGTVEIT SØNDRE	Halvor Heggteit (f. 1912)	Thor Wraa	1983	«Her he stått ei smie»
Smiobergi	103/3 HEGTVEIT SØNDRE	Halvor Heggteit (f. 1912)	Thor Wraa	1980	«Er eit bergområde»
Smiubergekra	103/3 HEGTVEIT SØNDRE	Halvor Heggteit (f. 1912)	Thor Wraa	1983	«Er er ekre» (sic)
Smietuft [ved bekken]	103/3 HEGTVEIT SØNDRE	Jørgen Heggteit (f. 1911)	Thor Wraa	1983	«Her he stått ei smie»

Tabell 1: Nedtegnede stedsnavn knyttet til smier på Heggteit søndre. Kilde: Stedsnavn i Norge 2021.

Saksnr. 2020/7575. Smie, Heggtveit (103/3), Kviteseid, Vestfold og Telemark



Figur 2: Deler av tuvområdet på Heggtveit, med nedskrevne stedsnavn smierelaterte funn. Det undersøkte området med stedsnavnet «Smietuft» er markert med kors. Kartgrunnlag: Stedsnavn i Norge 2021 / Statens kartverk. Inntegning av nyere tids smie og utgravingsområdet i 2020 ved Axel Mjærum, KHM.

### Metodikk

Når smier driftes blir det produsert store mengder avfall (f.eks. slagg, brent leire, kull og rester av råmaterialene), noe som ofte kan påvises gjennom metallsøking og ved prøvestikking. I mange tilfeller er vil det også være mulig å se rester av selve bygningene i utmark. En kombinasjon av overflaterregistrering, prøvestikking og metallsøk gir derfor gode muligheter for å avklare om det har ligget smier i et område.

På stedet avmerket som «Smietuft» ved Smiebergakra ble det foretatt en overflaterregistrering. Formålet var å se om det var spor etter synlige tufter. Videre ble det tatt ni prøvestikk på ca. 30 x 30 cm. De ble gravd ned til 20–40 cm dybde, spredt innenfor et område på 10 x 6 m (se figur 2 og vedlegg 1). Prøvestikkene ble gravd for å avklare om det lå produksjonsavfall i massene, samt om det var lag som kunne til smieaktivitet. Oppgravde masse ble ikke såldet, men gjennomgått med metallsøker. Det ble tegnet en skisse av området med prøvestikk (se vedlegg 2). Prøvestikkene ble også innmålt med mobiltelefon med GPS-funksjon (vedlegg 1). Innmålingene har imidlertid en unøyaktighet på flere meter. Et utvalg av profilene i prøvestikkene ble fotografert (figur 3). Stikkene ble gjenfylt før vi forlot stedet. Vi søkte også over det ca. 60 m<sup>2</sup> store området med metallsøker.

Saksnr. 2020/7575. Smie, Heggtveit (103/3), Kviteseid, Vestfold og Telemark

## Resultater

### Overflateregistrering

På stedet avmerket som smietuft går det et ca. 1 m bredt steingjerde, trolig et eldre skille mellom åkeren og tunområdet. Inn mot berget er det også en «steinkasse» med ryddet stein. En moderne tilkomstvei for traktor bryter steingjerdet på stedet. Flybilder indikerer at tilkomsten ble etablert på 2000-tallet. Ved befaringen 14. juni 2021 fant vi ingen spor etter bygninger i det avmerkede området. Dette samsvarer med at Kari Eilevstjønn og Gunnhild J. Heggtveit ikke kjente til at det skulle ha ligget en smie eller annen bygning på dette stedet.

### Prøvestikking

I prøvestikk 1–4 og 6 var det dyrkingslag, mens 5 og 7 besto av omrodede masser knyttet til en moderne grøft (se vedlegg 1 og 2). Stikk 8 og 9 gikk gjennom utkastmasser som skrev seg fra en dreneringsgrøft som var anlagt langs kanten av Smiobergi. Stikk 1 og 4 ble gravd ned til fast fjell, mens det ble påvist steril undergrunn under dyrkingslaget i stikk 2, 3 og 6. Det fremkom ingen holdepunkter for smieaktivitet i noen av stikkene, og det var heller ingen tegn til at det hadde stått bygninger på stedet.



Figur 3. Profil gjennom matjordlag i prøvestikk 2. Foto: Axel Mjærum, KHM.

### Metallsøking

Det ble søkt i området avmerket som «Smietuft», i tillegg til at vi søkte igjennom massene fra prøvestikkene. Det var generelt få utslag på jern og andre metaller i området, og det fremkom ikke slagg. For å kunne vurdere dette resultatet søkte vi også i området hvor det ble gravd ut en smie i 2020 (id 270285). Her ble det påvist svært mye slagg med metallsøker i løpet av få minutter med søking.

### Andre observasjoner

Som et resultat av stedsnavnsinnsamlingen på 1980-tallet er det også avmerket en smietuft ved bekken, noe lengre sør (se figur 2). På dette stedet går det nå en vei, og veibyggingen kan ha fjernet en eventuell tuft. Hverken Kari Eilevstjønn og Gunnhild J. Heggtveit hadde imidlertid kunnskap om at det skulle ha ligget en smie nede ved denne bekken.

Vi grov 2–3 prøvestikk for å få inntrykk av lagfølgen på stedet. I tillegg søkte vi over området med metallsøker. Veien og høy vegetasjon gjorde imidlertid at det kun var mulig å søke over deler av området. Prøvestikkene viste at det var et tykt lag med matjord, noe som samsvarer med det nærliggende stedsnavnet Hagan. Om dette stedsnavnet opplyses det at det «Er ein hage. Her er tre truleg frå ca 1780.». Det ble heller ikke gjort funn som kan knyttes til smieing ved metallsøking. Avstanden til en veldokumentert smietuft fra nyere tid er imidlertid kun ca. 60 m (se figur 2).

På gårdstunet til «Heggtveit midtre» (se figur 2) er det påvist en smieslagg og kull (id 271598). Kulturminnet er tidfestet til merovingertid. På nedsiden av dette huset går Åsgrendveien. I en relativt nyetablert skjæring i veikanten påviste vi slag. Etter alt å dømme er dette smieavfallet knyttet til id 271598. Vestfold og Telemark fylkeskommunen vil følgelig utvide geometrien til kulturminnet.

### Konklusjon

Ved befaringen 14. juni 2021 ble det arbeidet målrettet for å avklare om det har ligget en smie på vestsiden av Smiubergekra, slik et stedsnavn indikerer. Metodene som ble anvendt (overflateregistrering, prøvestikking, metallsøking og informasjon fra informanter) ga samlet en god oversikt over navnelokaliteten. På bakgrunn av informasjonen som fremkom kan det konkluderes med

3



Saksnr. 2020/7575. Smie, Heggtveit (103/3), Kviteseid, Vestfold og Telemark

at det ikke finnes spor etter en smie på stedet som er avmerket som «Smietuft» ved åkeren, og det er lite trolig at det noen gang har ligget en smie på dette stedet.

Stedsnavnet «Smietuft» som er kartfestet vest for Heggtveit midtre lot seg heller ikke etterprøve arkeologisk. I begge tilfeller ligger det imidlertid kjente smietufter i nærområdet. Det holdes derfor som overveiende sannsynlig at kartfestingene er upresise. Mest trolig kan derfor stedsnavnet Smietuft ved Smiubergåkra knyttet til kulturminnet som ble gravd ut i 2020, mens det andre stedsnavnet kan være knyttet til tuften etter smia som ble flyttet fra gården i nyere tid (id 271597). Det må derfor holdes for sannsynlig at flere av stedsnavnene som er innsamlet på Heggtveit på 1980-tallet er upresist kartfestet.

#### Litteratur

Reichborn-Kjennerud, I. (1934). *Den norske dvergtradisjon*. Skien: Norsk folkekulturs forlag.

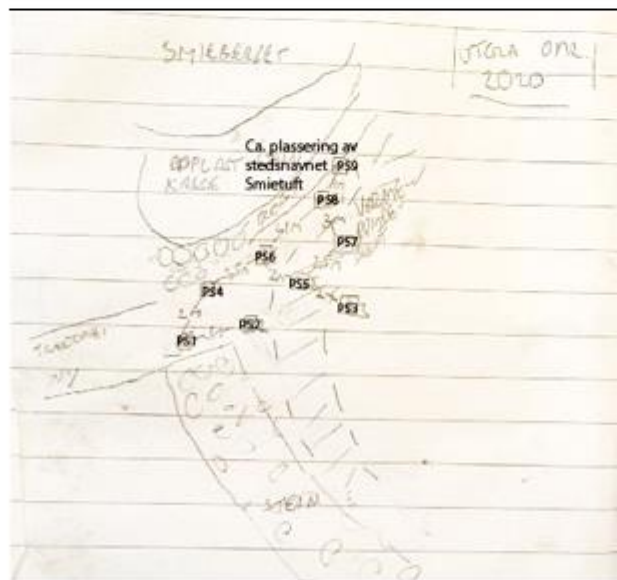
Stedsnavn i Norge (2021). Nettbasert stedsnavnregistrering og koordinatfesting. Hentet fra

<https://www.edd.uio.no/navneregistrering/aapen/hovedside.html?OcOjtsMKIEhnlVOMULPe>. Eining for digital dokumentasjon, Universitetet i Oslo.

#### Vedlegg

Prøvestikknr.	Lengde (EU89)	Bredde (EU89)	Merknad
P51	59.44851	8.572916	Dyrkingslag over berg
P52	59.448482	8.572975	Dyrkingslag over steril grunn
P53	59.448491	8.573007	Dyrkingslag over steril grunn
P54	59.448486	8.572895	Dyrkingslag over berg
P55	59.448503	8.573011	Omrotede masser knyttet til moderne graft
P56	59.448492	8.572982	Dyrkingslag over steril grunn
P57	59.448527	8.572999	Omrotede masser knyttet til moderne graft
P58	59.44852	8.573035	Utkastmasser fra dreneringsgrøft
P59	59.44857448062153	8.573026511635854	Utkastmasser fra dreneringsgrøft

Vedlegg 1: Oversikt over prøvestikk tatt ved stedsnavnet «Smietuft» ved Smiubergåkra den 14. juni 2021.



Vedlegg 2: Feltskisse av registreringsområdet. Skissen er orientert mot nord. Avstanden mellom prøvestikkene er 1–4. Utarbeidet av Axel Mjærum, KHM.