

14. SMIE PÅ FANGBERGET I RINGSAKER

Christian Løchsen Rødsrud¹ og Arne Jouttijärvi²

14.1 INNLEDNING OG SAMMENDRAG

I perioden 9. august–16. september 2016 utførte Kulturhistorisk museum arkeologiske undersøkelser av en lokalitet på Fangberget i Ringsaker (Rødsrud & Ødeby 2018). Lokaliteten ble registrert som en gravhaug/-røys av Hedmark fylkeskommune i forbindelse med planer om utbygging av ny E6 fra Kolomoen til Moelv i 2011.

Haugen var 3 meter høy og 46 x 16 meter bred, men den var skadet på begge langsider. Haugen på Fangberget viste seg å være en naturkonstruksjon, men likevel ble det påvist kulturelt påvirkede masser og gjenstandsfunn på toppen av haugen. Sannsynligvis var den heller ikke benyttet som utgangspunkt for en gravlegging og i moderne tid var det gravd et hull på toppen av haugen som var fylt med stein og noen lærstøvler med gummisåle.

Etter hvert ble oppmerksomheten flyttet mot den urørte flaten på toppen av haugen, og her ble det påvist et område med smieaktivitet i form av to esser og tre avfallsgroper og en kullflekk datert til middelalder. Det ble også funnet tre kniver og en del av et ildstål, brente bein, deler av et kleberkar og et spinnehjul i kleber som kan settes i forbindelse med smieaktivitetene på stedet. Det ble utført en metallurgisk analyse på fire av gjenstandene ved Heimdal-archaeometry (Jouttijärvi 2017). Selv om undersøkelsene på Fangberget ikke var en del av rv. 3-/25-prosjektet, er de tatt med her for å frembringe kunnskap om karakteren til den videre bearbeidningen av jernet i Hedmarksregionen.

14.2 SMIER PÅ LANDSBYGDA I ØST-NORGE

Det er kjent en del smier fra østlandsområdet med dateringer som sprer seg fra eldre jernalder til nyere tid. Konteksten varierer også fra hellerfunn og utmarks-smier til funn under graver og funn fra dyrket mark

(Larsen 2009:89–92). Det finnes et større materiale fra middelalderbyene som det ikke er rom for å trekke inn her, men kort oppsummert viser Arne Jouttijärvi at utvinningen finner sted der ressurstilgangen er god i utmarka før blesterjernet eksporteres til byene, hvor rensing og utsmiing til barrer foregår (Jouttijärvi 2003:17). Lars Erik Narmo (2000:168–169) mener imidlertid at virksomheten i Norge endres over tid. Det starter med foredling av lupper til smjern/barrer, mens det på 1200-tallet ser ut til at produksjon av gjenstander har vært mer lønnsom. Enkelte middelalderkilder omtaler i den forbindelse at smeder i utvinningsområdene laget gjenstander på bestilling fra bønder ved kysten. I Jan Henning Larsens (2009) faglige program for jernvinningsforskning på Østlandet finnes en god oversikt over kjente smielokaliteter på Østlandet fra jernalder til middelalder. Smier fra det øvrige Norge er kort gjengitt hos Raymond Sauvage (2005:20–22 med videre referanser).

På Østlandet er det kjent ni smielokaliteter fra middelalder utenom middelalderbyene. Disse stammer henholdsvis fra Evje golfbane i Rygge, Østfold (Simonsen & Lønaas 2001), Garder i Ullensaker, Akershus (Helliksen 1997:60, 62, 155), Eidsvoll prestegård i Eidsvoll, Akershus (Sæther mfl. 2019), Hvam i Nes, Akershus (Kjos & Aasheim 2007; Larsen 2009:89–90), Rødsmoen i Åmot, Hedmark (Narmo 1997, 2000), Nordby i Larvik, Vestfold (Gjerpe & Bukkemoen 2008:209–212), samt Gulli i Tønsberg, Vestfold (Gjerpe 2008), Grytting, Sør-Fron, Oppland (Villumsen 2016), Holen, Gausdal, Oppland (Storrusten 2009), Kvamskleiva i Vang (Sæter 2016), Oppland og Tollefsgard i Nes, Buskerud (Tørhaug 2018). I tillegg til de ovennevnte kommer lokaliteten Krøsshagen av Kolstad nordre i Øystre Slidre, Oppland, hvor det ble funnet flere mulige esser, men de to dateringene fra lokaliteten falt i førromersk jernalder og nyere tid (Storrusten 2007).

1 Kulturhistorisk museum, Universitet i Oslo.

2 Heimdal-archaeometry, Danmark.

Gård	Kommune	Fylke	Antall C14-dateringer	Alder før nåtid	±	Kalibrert, 2 Σ
Hvam	Nes	Akershus	1	690	50	1250-1390
Garder	Ullensaker	Akershus	2	Ukjent	Ukjent	990-1240
Eidsvold prestegård	Eidsvold	Akershus	1 (+ 2 eldre avfallsgroper med smieavfall)	956	29	1020-1150
Tollefsgård	Nes	Buskerud	1 (+7 fra lokaliteten)	1135	35	875-1215
Rødsmoen	Åmot	Hedmark	5	1085 990 840 800 765	45 100 80 50 50	895-1290
Grytting	Sør-Fron	Oppland	4	830 1009 846 961	31 30 30 30	985-1255
Holen	Gausdal	Oppland	1	355	30	1480-1635
Kvam	Vang	Oppland	1	370	30	1445-1635
Kolstad nordre	Øystre Slidre Oppland	Oppland	1	150	30	1675-1940
Norby	Larvik	Vestfold	2	610 505	25 75	1300-1460
Gulli	Tønsberg	Vestfold	1	670	50	1270-1390
Evje golfbane	Rygge	Østfold	1	310	50	1510-1655

Tabell 14.1. Smier datert til middelalder fra østlandsområdet.

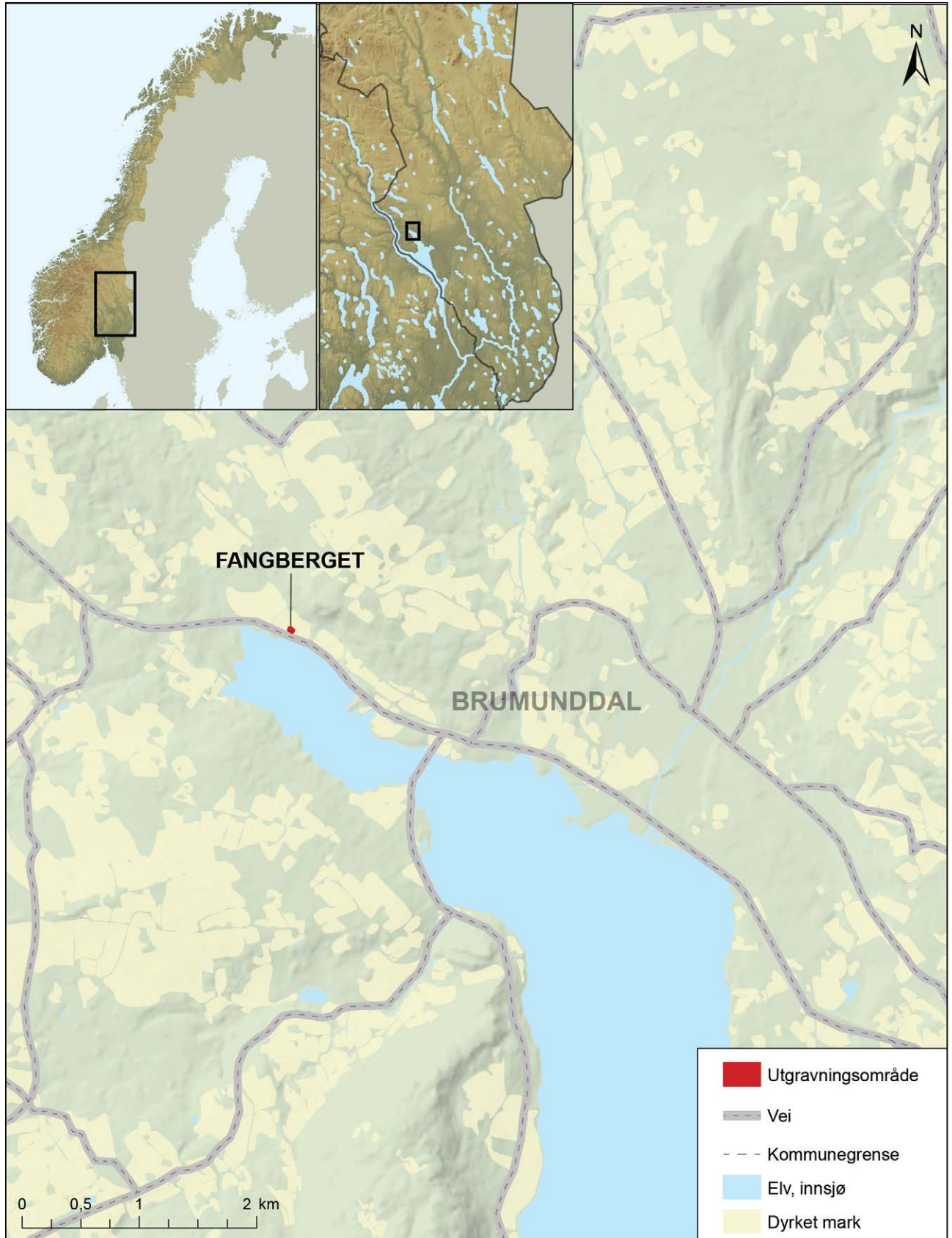
I 2005 ble det også undersøkt en smielokalitet i Midt-Norge med en esse og en arbeidsgrop fra Torvikbukta, Gjemnes, Møre og Romsdal. Det foreligger to dateringer til tidsrommet 990–1250 (Sauvage 2005:22–28).

Smiene på Rødsmoen er utmarkssmier (Narmo 1997), mens smiene på Garder, Eidsvold prestegård, Hvam, Holen, Kvam og Tollefsgård trolig bør knyttes til den gårdsnære utmarka, ettersom de er funnet i forbindelse med andre kullgroper og jernfremstillingsanlegg (Helliksen 1997:155; Kjos & Aasheim 2007; Larsen 2009:89–90; Storrusten 2009; Tørhaug 2018; Sæther mfl. 2019). Dermed er det kun smiene på Evje, Gulli, Grytting (nærhet til bebyggelse fra eldre jernalder) og kanskje Nordby (en hellerlokalitet i et ellers sentralt jordbruksområde) som kan oppfattes som gårdsnære, i tillegg til den nylig utgravde lokaliteten på Fangberget.

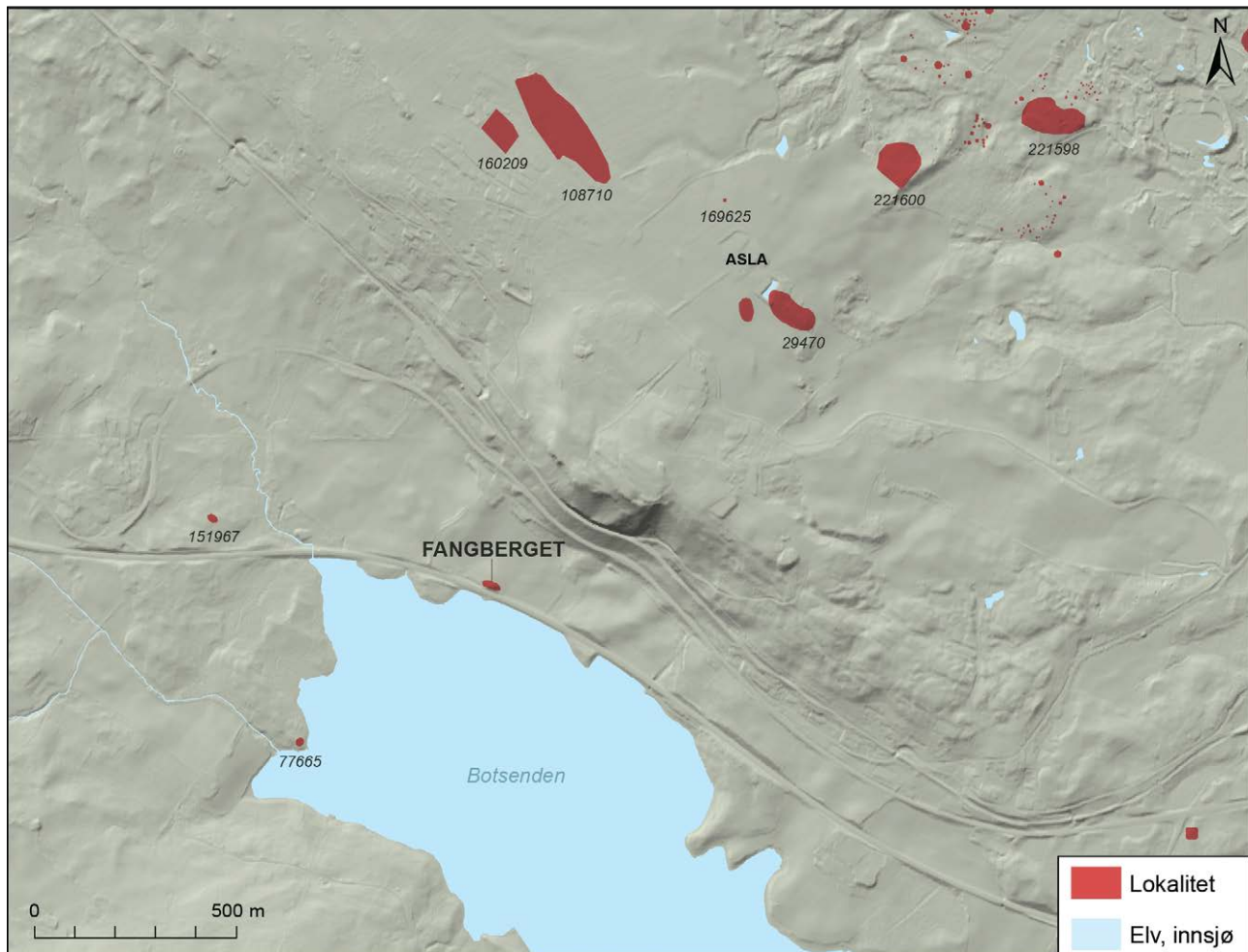
14.3 LOKALITETSBESKRIVELSE

Undersøkelsesområdet lå på en forhøyning ved Mjøsas breidd i Botsenden, innerst i Furnesfjorden. Nærmeste

kjente fornminner er en gravhaug på Vik nedre (id 77665) på et nes i motsatt side av Botsenden, samt en kullgrop og en tjæremile på Fangberget (id 151967) 700 meter mot V-NV. Området avgrenses av E6 i sør og dyrket mark i nord, øst og vest. Ved lav vannstand danner stedet et nes. Botsenden er en naturlig landingsplass for båter, og Fangberget et knutepunkt for ferdsel videre over land. Den trondhjemske hovedvei over Dovrefjell (forløper til dagens E6) knytter an til Botsenden, og et gammelt veifar, *Fangbergsgutua*, fører til den viktige jernalderbygden Veldre, med sine mange storhauger (Rolfsen & Larsen 2005). Fra Fangberget mot Veldre gikk faret i *Aslabakken* (jf. kart fra 1820), som også ledet opp til gården Asla. Her ligger en rekke kulturminner, først og fremst to gravfelt (id 10086 og 29470), 950 meter NØ for Fangberget, men også et felt med en kokegrop og tre nedgravninger med ukjent funksjon (id160209) og en rekke rydningsrøyslokaliteter (id 108710, 221598 og 221600). I tillegg kommer et metallsøkerfunn av en fuglespenne (id 169625, også listeført i denne bokens kapittel 8) fra gården. Beliggenheten til Fangberget skal sannsynligvis ses i lys av ferdsel over både sjø og land.



Figur 14.1. Fangbergets geografiske plassering. Kart: Ingvild Tinglum Bockman, KHM.



Figur 14.2. Oversikt over fornminner i nærheten av undersøkelsesområdet. Kart: Ingvild Tinglum Bøckman, KHM.

14.4 UTGRAVNINGSRISULTATER

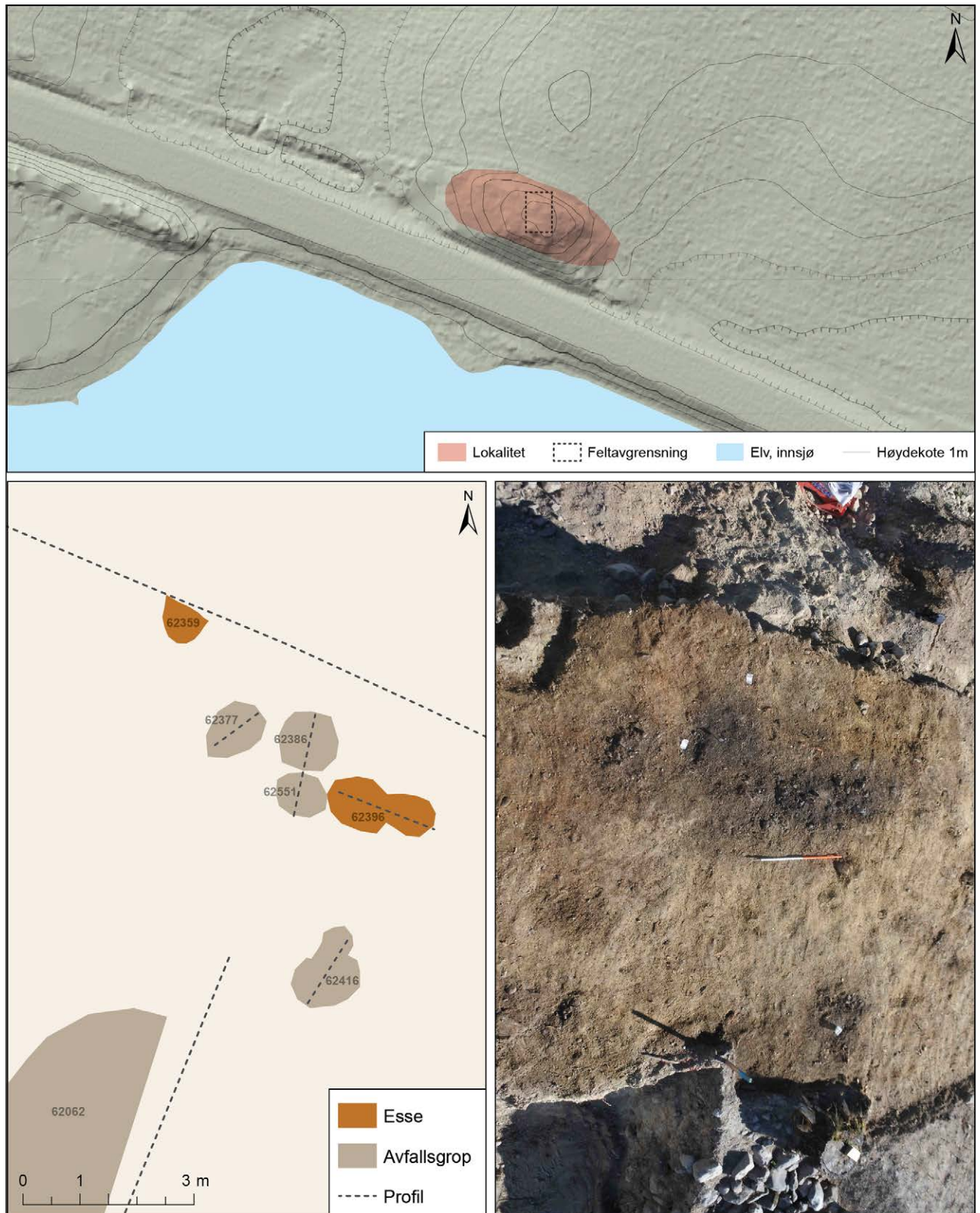
Haugen på Fangberget viste seg å være en naturkonstruksjon, men likevel ble det påvist kulturelt påvirkede masser i haugens øvre del. Ettersom det var gravd et stort hull på toppen av haugen (se figur 14.9), ble det antatt at mennesker i forhistorisk tid hadde utnyttet haugformasjonen til å anlegge en grav på et tronende sted i terrenget for å gi inntrykk av at dette var en storhaugkonstruksjon, og at dette gravmonumentet siden var blitt plyndret. Funn av brente bein, deler av et kleberkar og et spinnehjul i vollen til plyndringsgropen forsterket dette inntrykket. De videre undersøkelsene viste imidlertid at hullet var fylt med stein og noen lærstøvler med gummisåler i moderne tid.

Etter hvert ble oppmerksomheten flyttet mot den urørte flaten på toppen av haugen, hvor det ble påvist et område med smieaktivitet i form av to esser og tre avfallsgroper og en kullflekk. Det ble videre funnet tre kniver og en del av et ildstål som trolig tilhører smieaktivitetene på stedet. Det er ikke utenkelig at skårene fra kar av kleberstein har hatt en funksjon

i smien, men mer sannsynlig er det nok at både de og spinnehjulet av kleber skal knyttes til en samtidig bosetning like i nærheten av smieområdet, selv om denne ikke er påvist. Ettersom essene inneholdt brente bein er det rimelig å tro at de brente beina fra vollen til gropen med fyllmasser fra nyere tid også skal knyttes til smedens virke på stedet. Det er tidligere dokumentert at beinkull har spilt en viktig rolle ved smiing (Gansum 2004), og dateringer av essene og brente bein fra vollen samsvarer godt, jf. tabell 14.1. Den osteologiske bedømmelsen støtter også tolkningen av lokaliteten som en smie og ikke en grav. Det ble kun påvist fragmenterte dyrebein (ingen menneskebein), og beinas sammensetning virket blandet og ikke deponert etter noe synlig mønster.

Mikromorfologiprøvene bidro til å bekrefte at massene på toppen av haugen besto av morenemasser iblandet trekull og brent leire fra pyroteknisk arbeid ved høy temperatur. Dette kan passe med avfall fra smiing på stedet.

14.4.1 Strukturer og kontekster



Figur 14.3. Esser og avfallsgroper på Fangberget. Kart: Ingvild Tinglum Bockman, KHM.

14.4.2 Esser

Det ble avdekket to esser på flaten som dannet toppen av haugen. Esse A 62359 fremkom som en kullinse ved opprensing av et profil langs nordsiden av haugen som allerede var skadet av moderne jordbruk. Etter hvert ble det avdekket slagg, brente bein, jernfragmenter og glødeskall. Esse A 62396 ble funnet ved flateavdekking og besto av grov sand, kull, aske og varmpåvirket stein. Innholdet i essene ble såldet med 4 mm maskevidde.

I begge essene (A62359 og A62396) ble det funnet glødeskall. I anlegg A62359 ble det i tillegg funnet slaggguler/-perler. Derfor tolkes anleggene som esser til bearbeiding av jern. Begge essene er datert til tidlig middelalder (tidsrommet 1020–1220 e.Kr., jf. tabell 14.1).

I den metallurgiske rapporten (Jouttijärvi 2017) konkluderes det med at både glødeskall og slagggperler bestod av nesten rent jernoksid. Dette tyder på at begge esser primært bør knyttes til sekundærsmiing (forming) av jern hvor hammerskall dannes ved oksidasjon av jernets overflate og aldri har vært smeltet. I begge anlegg ble det også påvist slagg, som tolkes som avfall fra primærsmiing (rensing) av en eller flere jernlupper. Det er likevel sannsynlig at denne prosessen kun har utgjort en liten del av arbeidet i begge esser.

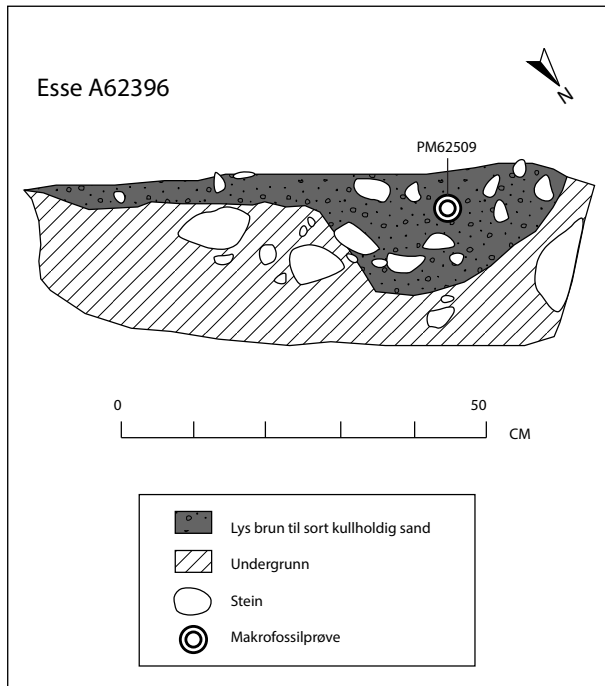
Det ble analysert tre stykker slagg fra A62359 og fire stykker fra A62396 (Jouttijärvi 2017). Sammensetningen av slagget tyder i alle tre tilfeller

på utvinning eller primærsmiing, men primærsmiingen må ha foregått i mindre målestokk enn sekundærsmiingen, som slagggperlene peker mot. Til sammen sju jernfragmenter ble analysert fra de to essene. Alle hadde varierende mengde kullstoff, men den store variasjonen antyder snarere en tilfeldig oppkulling hvor jernets hardhet ble økt, enn at stykkene ble oppfattet som stål. Et fragment fra A62396 skilte seg ut da det har store likhetstrekk med digelstål (damaskstål), slik det blant annet er kjent fra ULFBERHT-sverd (Williams 2007). Stykket kan stamme fra en del av en sverdklinge eller fra en importert barre dersom smeden på Fangberget ikke selv har behersket fremstillingen av denne typen stål (Jouttijärvi 2017:16–17).

I to leirefragmenter fra A62359 fantes det spor av både jern og kobber, og det er derfor sannsynlig at de stammer fra en leirkappe til bruk ved lodding (sammenføring av metalliske deler ved hjelp av et loddemetall som har lavere smeltepunkt enn grunnmaterialet som skal sammenføres). Et stykke leire fra esse A62359 var ikke helt smeltet, og metallurgi-analysene antyder at leiren var magret med organisk materiale, sannsynligvis strå. Organisk magret leire er kjent fra andre kontekster i forbindelse med pakninger til lodding (Söderberg 2014:27). Den organiske magringen kan således ha vært et bevisst valg for å skape en reduserende atmosfære og forhindre jernoksidasjon inne i pakningen, fordi oksidering vil kunne hindre at



Figur 14.4. Esse A62396 i profil. Foto: Christian Løchsen Rødsrud, KHM.

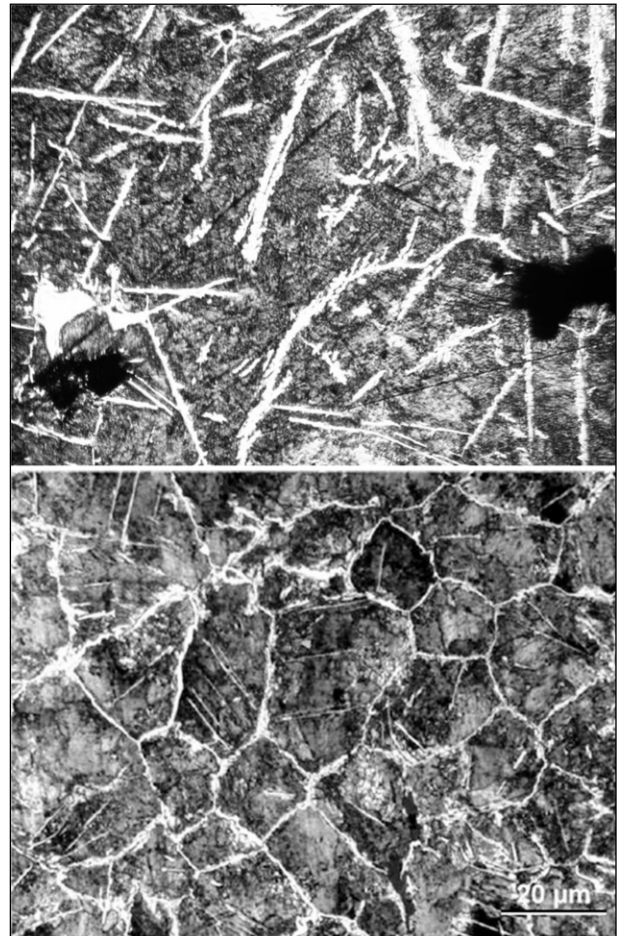


Figur 14.5. Esse A62396 i profil. Tegning: Kristine Ødeby, KHM.

jernet ble dekket av det smeltede kobberet. Det ene leirefragmentet har trolig vært en bit av en esse eller digel brukt til støping. Til slutt må det nevnes at det ble funnet et lite stykke kobberblikk i essen (nærmest rent kobber, jf. Jouttijärvi 2017). Dette kan ha vært anvendt i forbindelse med lodding av jern.

I esse A62396 ble det funnet en stor del av en herdepakning, som sannsynligvis også er anvendt ved lodding av jern (Jouttijärvi 2017). At det med stor sannsynlighet er bedrevet lodding, viser også fragmenter av leire med forglasset ytterside og glatt innside, fra esse A62359. Materialet fra denne essen besto nesten utelukkende av denne typen leirfragmenter, og det fantes kun få normale slaggstykker. I esse A62396 var det primært slag, og kun få leirefragmenter. Det er mulig at dette avspeiler ulik bruk av de to essene, slik at det i A62396 først og fremst ble smidd, mens essen A62359 i større omfang ble brukt ved lodding. Sporene etter lodding av jern og størrelsen på den bevarte delen av herdepakningen antyder at den kan stamme fra produksjon av en boltlås (Holback 1999; Gustavsson 2005; Jouttijärvi 2017).

Slaggsammensetningene i jernet fra begge esser antyder et opprinnelsessted i Norge eller Sverige, og hvor mengden kalsiumoksid umiddelbart peker mot sistnevnte (Jouttijärvi 2017:4–7, 17–18). Grunnen til at analysene peker mod det sydlige Sverige som opprinnelsessted, er et usedvanlig høyt innhold av kalsiumoksid (CaO) i slagget. Hittil er høye innhold av kalsiumoksid kun funnet i produksjonsslagg fra det sydlige Sverige, men en mer nærliggende mulighet er Fangbergets geologiske

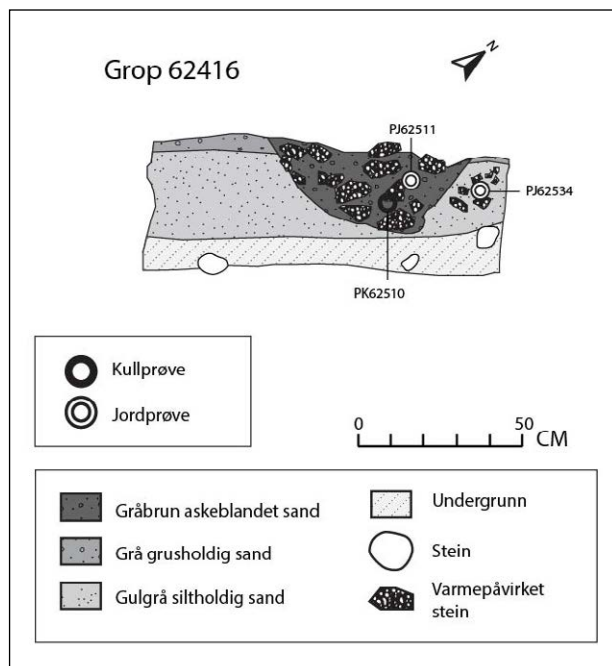


Figur 14.6. Strukturen på jernfragmentet F700054 D (øverst) og Ulfberht-sverd (Williams 2007) (nederst). Foto: Arne Jouttijärvi.

tilhørighet til Oslofeltet/Osloriften. Oslofeltet oppsto som følge av nord-sør-gående forkastninger i området mellom Skagerak og Ringsaker/Rendalen. Dette området er kjennetegnet ved sedimentære bergarter, blant annet kalkstein (Schou Jensen 2006:119). Det er derfor sannsynlig at malm fra området omkring Fangberget vil være svært rike på kalk, og dermed at det usedvanlig høye innholdet av kalsiumoksid i slagginneslutningene kan antyde at jernet stammer fra en lokal utvinning. Det kjennes foreløpig ikke produksjonsslagg fra Oslofeltet, med en tilsvarende sammensetning.

14.4.3 Avfallsgroper

De tre avfallsgropene var alle mørkegrå nedgravninger med kull, brente bein, brent stein, sand, slag og annet avfall fra smien (se figur 14.7). Flere inneholdt blant annet kvarts, som kan ha fungert som flussmiddel under smievirksomheten. Gropene ble snittet, og dokumenter før prøver ble innsamlet. Størrelsesmessig varierte de fra 60 til 150 cm i diameter og var mellom 15 og 30 cm dype.

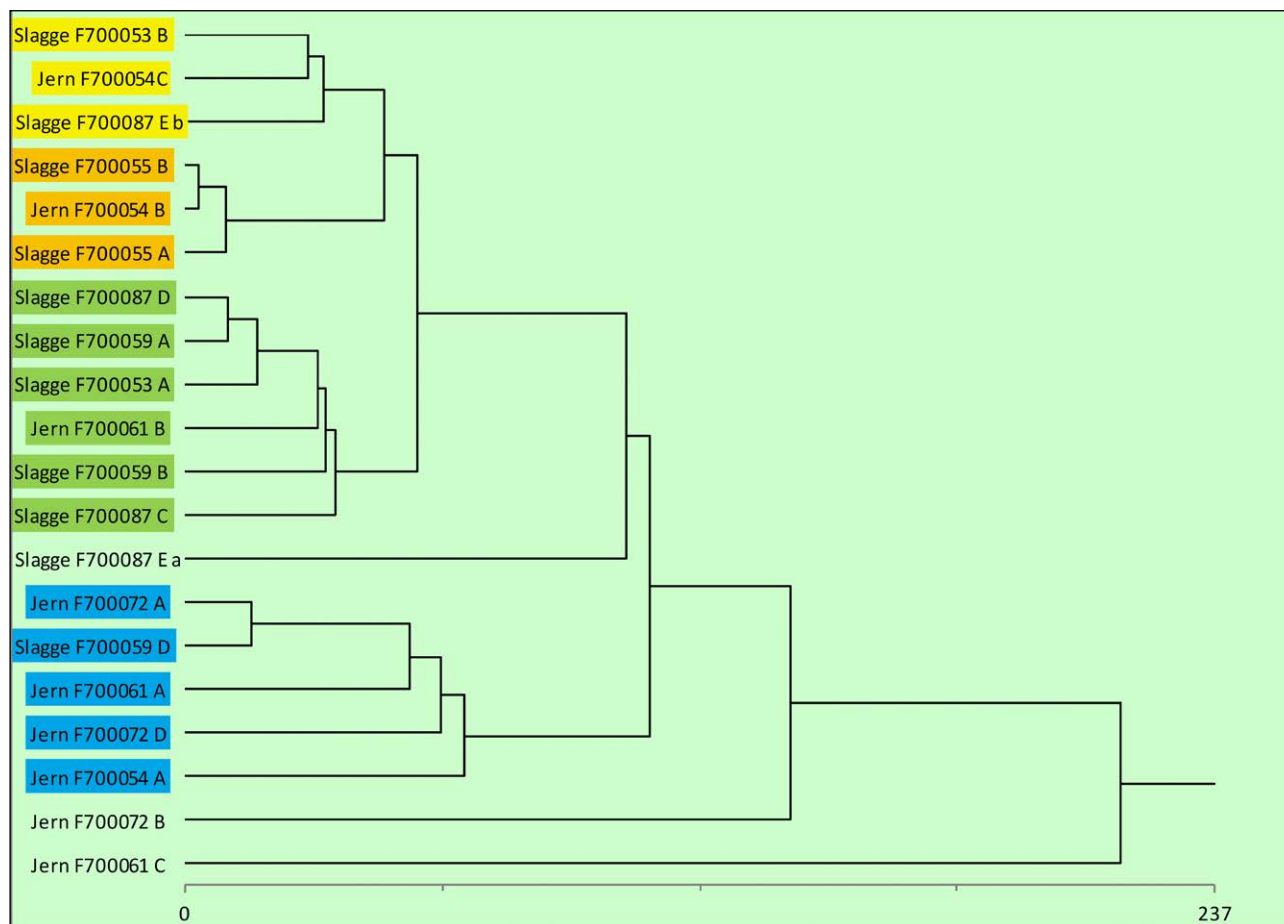


Figur 14.7. Avfallsgrop A62416. Tegning: Kristine Ødeby, KHM.

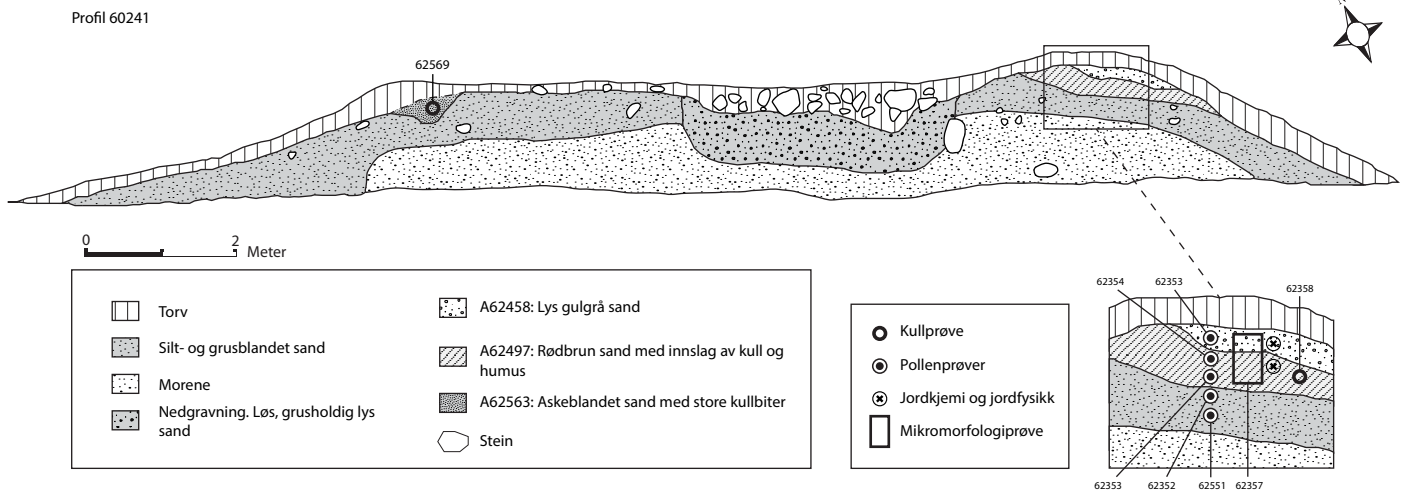
Materialet fra avfallsgrop A62416 er undersøkt metallurgisk, og innholdet skilte seg fra det i essene ved at det kun inneholdt slagg og jernfragmenter, men ikke slagperler, glødeskall eller glasert leire. Dette kan tyde på at større slaggstykker har blitt ryddet ut av en esse, og at smiingen ikke har foregått i umiddelbar nærhet til anlegget. Det ble undersøkt tre slaggstykker som alle knyttes til primærsmiing med høy og varierende temperatur og oksyderende atmosfære. Fire stykker jern viser varierende mengde kullstoff, og et lite stykke blikk inneholdt ingen spor etter kullstoff. Kjemisk sammensetning av slagg og slagginneslutninger samsvarer med resultatene fra essene (Jouttijärvi 2017:21–26).

14.4.4 Samlet vurdering av slagg og jern fra esser og avfallsgroper

Ved den statistiske analysen av de kjemiske komponentene i jern og slagg ble det påvist fire grupper av slagg/slagginneslutninger. Det var store likhetstrekk mellom jern og slagg fra essene og avfallsgropen. I gruppe A



Figur 14.8. Dendrogram (grafisk fremstilling i form av forgreininger) som viser sammenhengen mellom grupper av slagg og slagginneslutninger i jernet. Gruppene er markert med forskjellige farger. Se mere om metoden i denne bokens kapittel 21, metallurgiske undersøkelser. Figur: Arne Jouttijärvi.



Figur 14.9. Profil 60241 gjennom haugens sørside (ut mot E6). Tegning: Kristine Ødeby, KHM.

(gul) gjenfinnes materiale fra essen A62396 og avfallsgropen A62416. De tre analysene i gruppe B (oransje) er nærmest identiske og stammer begge fra slagg funnet i essen A62396. I gruppe C (grønn) finner vi to slagg stykker fra esse A62539 og jernfragmenter fra esse A62359. Trolig er også jern fra 62359 deponert i avfallsgropen A62416 på et senere tidspunkt, siden slagget i avfallsgropen har likeartede signaturer. I gruppe D (blå) forekommer jernprodukter fra alle tre anlegg.

Samlet sett er det dermed sannsynlig at det er en forbindelse mellom anleggene og at de har vært i bruk samtidig. Aller tydeligst er forholdet mellom avfallsgropen og esse A62359. Funnene av spor etter lodding i form av fragmenter av herdepakninger ble påvist i alle tre og antyder også samtidighet (Jouttijärvi 2017:27–29).

14.4.5 Lag

Det ble dokumentert tre lag i vollene øst og vest for gropen på toppen av haugen (A62440, A62458 og A62497). Lagene representerer trolig utkast fra det mulige plyndringshullet på toppen av haugen. Det ble tidlig observert brente bein i disse massene, og lagene ble derfor gravd stratigrafisk og ble såldet i såld med 4 mm maskevidde.

Før det ble anerkjent at det hadde vært en smie på stedet, trodde arkeologene at funnene av brente bein, et spinnehjul og et skår av et kleberkar kunne være utkastet fra en grav, men sett i ettertid er det mer sannsynlig at også disse gjenstandene bør knyttes til smieaktiviteter på stedet og en mulig gårdsbosetning i forbindelse med smien.

I tillegg til torvlaget (A62440) er de viktigste lagene beskrevet i figur 14.9. I tillegg kommer to lag fra sgropen som er beskrevet i strukturlisten, men ettersom nedgravningen er tolket som moderne, blir de ikke videre omtalt her.

14.5 FUNNMATERIALE

Av bestembare gjenstander ble det funnet et ildstål, en herdepakning fra en mulig boltlås, tre kniver, et spinnehjul i kleber og to skår fra kleberkar (C60529). I det videre vil resultatene fra den metallurgiske analysen (Jouttijärvi 2017) av jerngjenstandene gjennomgås.

14.5.1 Ildstålet C60529/1 (F700075)

Ildstålet er sveiset sammen av to stykker stål og ett stykke jern, med jernet øverst og de to lagene med stål under. Det midtre stålstykket har høyest innhold av karbon. En liten sprekk i dette stålstykket har trolig oppstått som følge av de store spenningene som genereres under herdingen. For å kunne gi gode gnister ble ildstålene ofte kraftig herdet, hvilket igjen gjorde dem sårbare overfor støt og slag. Derfor finner man av og til ildstål som er brukket, sannsynligvis under bruk.

Slagg innesluttet i metallet ble analysert og kunne kategoriseres i tre grupper, A, B og C (Jouttijärvi 2017:31–35). Gruppe A representerer slaggstoffer fra stålet, og synes på bakgrunn av den kjemiske sammensetningen å være utvunnet et sted i Øst-Norge eller Sør-Sverige. Gruppe B, som består av slagginneslutninger i jernet, synes å ha sitt opphav i det østlige Danmark langs sydkysten av Østersjøen eller kanskje helt sør i Skåne. Jern og stål synes dermed å ha ulike opprinnelse.

Gruppe A er nærmest identisk med slagg F700054 A fra esse A62396, gjenstandene F700072 A og D fra avfallsgropen A62416, samt gjenstanden F700061 A fra esse A62359 (Jouttijärvi 2017:35). Det er derfor sannsynlig at stålet som ble brukt til smiingen av ildstålet, var fra samme metallkilde, som ble bearbeidet ved primærsmiingen i essen A62396. Slagginneslutningene i gruppe C har svært lavt innhold av alle typer oksider med unntak av jernoksid (Fe_2O_3) og silisiumoksid

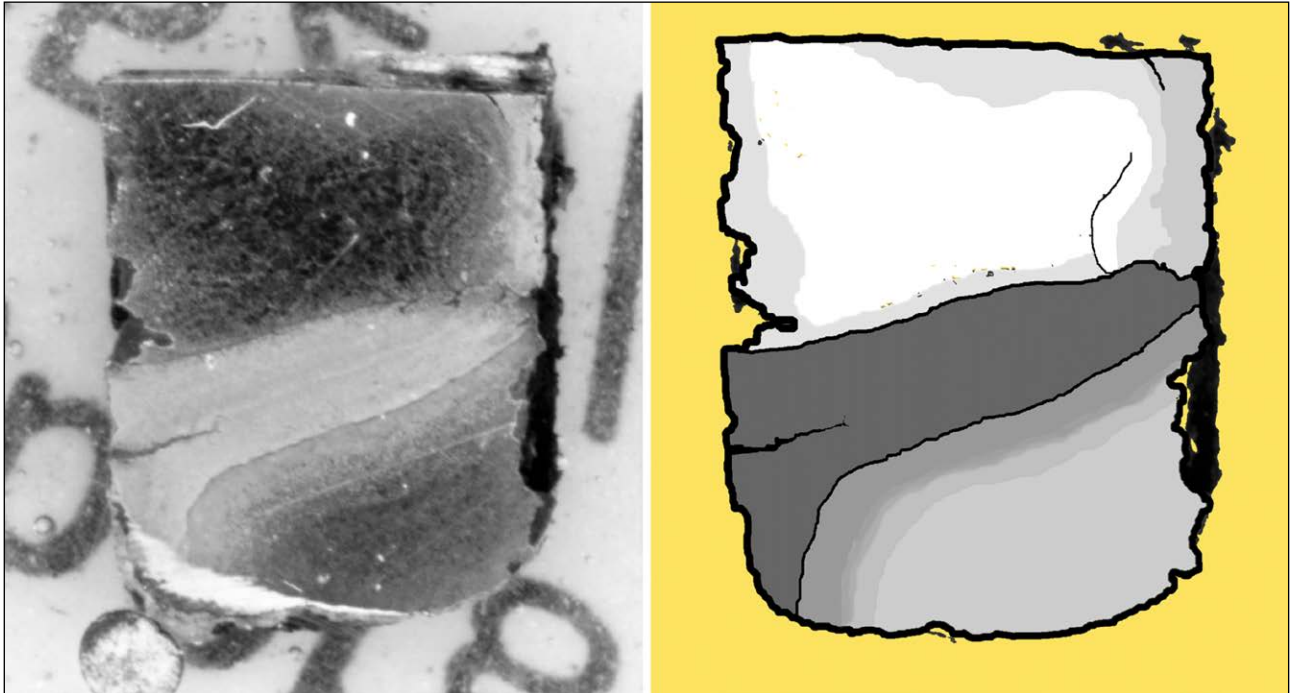


Figur 14.10. Ildstål C60529/1. Foto: Vegard Vike, KHM.

(SiO_2). Dette tyder på at det må ha oppstått som følge av sveising. Slagginnestutninger fra jernutvinning består av en blanding av flere oksider, som kommer fra sand og leirmineraler i malmen. Ved sveising dannes det bevisst slagg for å fjerne laget av jernoksid som dannes på jernets overflate ved oppvarmingen (glødeskall). Dette skjer ved at smeden drysser fin kvartssand på jernet umiddelbart før det tas ut av ilden. På den måten dannes en karakteristisk type slagg, som nesten utelukkende består av silisiumoksid fra kvartsen og jernoksid fra glødeskallet (Jouttijärvi 2013).

14.5.2 Knivene C60529/2, 3 og 4

Kniven C60529/2 (F60236) er godt bevart og synes ikke å være oppskjerpet mange ganger. Som figur 14.12 viser, ble det skåret ut et tverrsnitt av kniven. Dette tverrsnittet viser at kniven er bygd opp av et lag stål mellom to lag jern (til sammen tre sammen-sveisede jern- og stålplater = lameller), noe som er typisk for kniver av bedre kvalitet i vikingtiden. De tidligste eksempler på teknikken er funnet i Estland, og herfra sprer den seg til Skandinavia og ut over hele Nord-Europa (Saage 2013). Det er sannsynlig at det er vikingene som bringer denne smedtradisjonen med seg, og knivtypen finnes fra Dublin i vest og helt til



Figur 14.11. Tversnitt av ildstålet. Grånyansene viser forskjellen i karboninnhold, Mørkest grå viser høyest kullstoffinnhold, sannsynligvis 0,7–0,8 % C. Da strukturen er hardet, er det ikke mulig å bedømme innholdet av karbon mer presist. Foto: Arne Jouttijärvi.



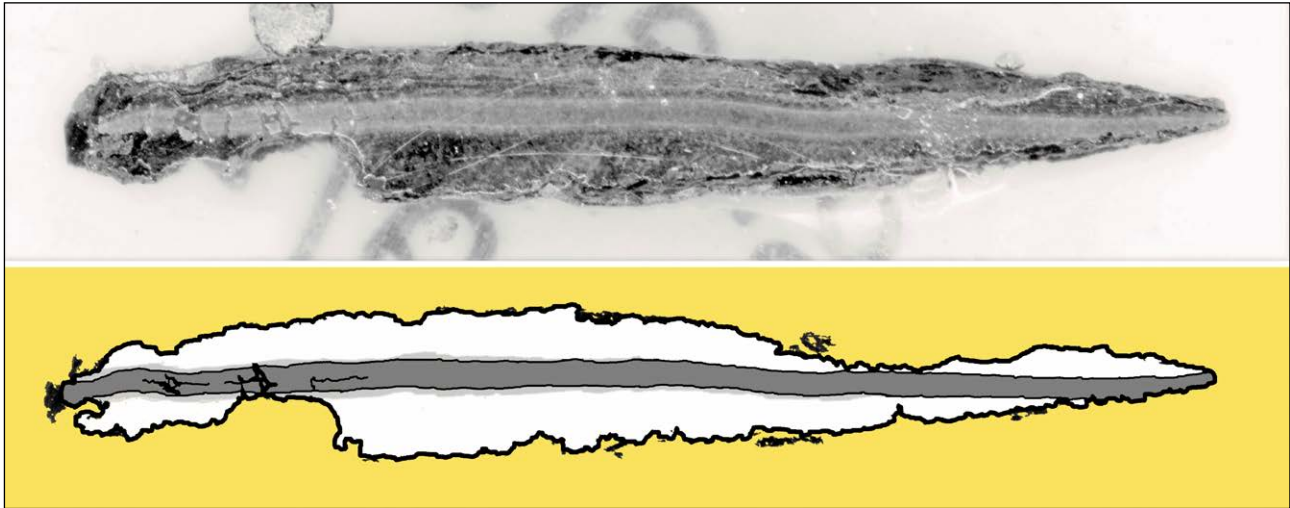
Figur 14.12. Kniv C60529/2. Foto: Vegard Vike, KHM.

Perm i Russland i øst (Blakelock 2012; Zavyalov & Terekhova 2015, se figur 20.5 i denne publikasjonen). Ved vikingtidens slutt forsvinner knivtypen like fort som den ble spredt, og erstattes av andre smiteknikker. Kun i Norge og Sverige forblir den å være den dominerende tradisjonen (Lyngstrøm 2008; Jouttijärvi 2017:37–38).

Sammensveisingen av de tre lagene er godt utført, og smeden har ikke etterlatt mye slagg mellom lagene. Slaggrester kan bare observeres som et skifte

i kullinnholdet og en tynn lys linje som skyldes en opphopning av blant annet kobber og arsen i sveisingen. Stålet er hardet, og kniven er av meget høy kvalitet.

Gjennom analyse kunne slagget i metallet klassifiseres i tre grupper. Slagget fra stålet, gruppe A, er kjemisk sett svært lik slagget fra gruppe A i ildstålet (C60529/1) og tyder, som de andre funnene, på et opphav i Sør-Sverige/Øst-Norge, eller muligvis Sentral-Europa. Slagget fra jernet, gruppe B, skiller



Figur 14.13. Tverrsnitt av prøven fra kniv C60529/2. Foto: Arne Jouttijärvi.

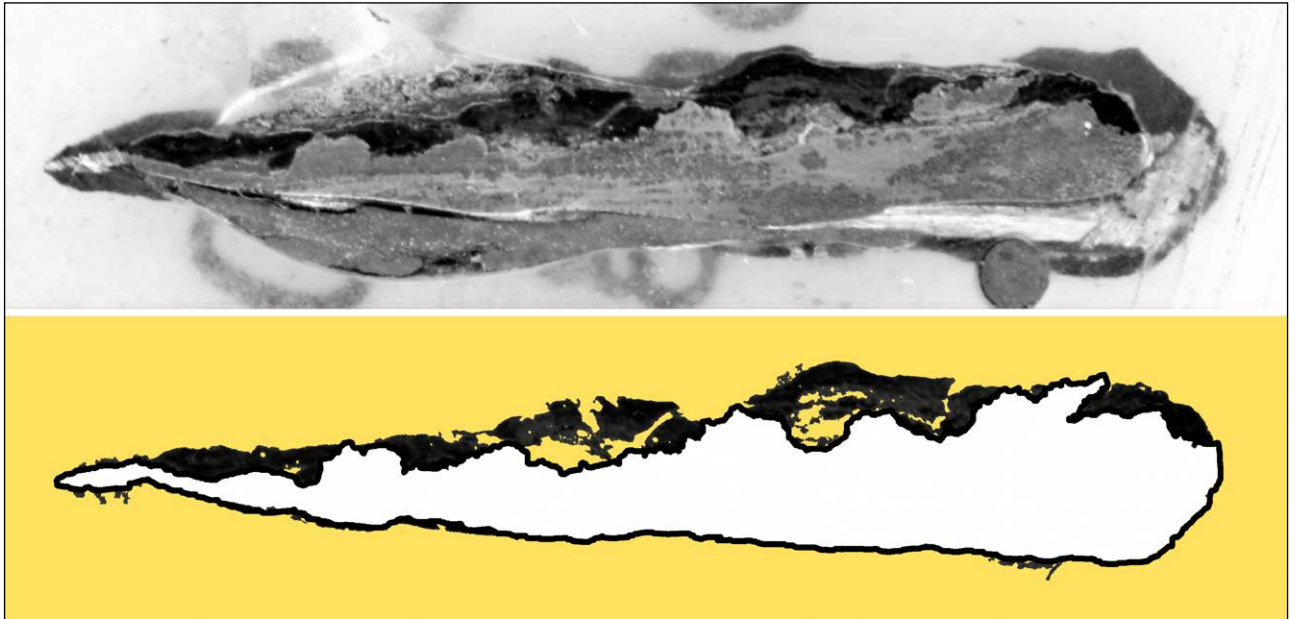


Figur 14.14. Kniv C60629/3. Foto: Vegard Vike, KHM.

seg primært fra gruppe A ved at det har et svært høyt innhold av manganoksid (MnO), noe som antyder at jernet ikke er utvunnet på samme lokalitet som stålet, men likevel har det trolig sin opprinnelse innenfor samme overordnede region. På lokaliteter som er anvendt over en lengre periode, kan malmen være hentet fra forskjellige forekomster, og dermed ha en varierende sammensetning. Slagget i gruppe C utviser stor likhet med slagget i gruppe A og peker nok en gang mot et opprinnelsessted i Sør-Sverige eller Øst-Norge (Jouttijärvi 2017:38–43).

Gjennom en sammenligning av slagget fra essen A62396 og slagget i gruppe A og C ser det ut til at også kniven kan knyttes til den smiingen som har foregått i A62396. Igjen gjelder dette kun gjennom primærsmiingen av stålet som ble anvendt i den sentrale lamellen. Slagget i jernlamellene kan ikke på samme måte knyttes til slagget fra smiingen.

Kniv C60529/3 er som kniven C60529/2 godt bevart og hadde bare svake spor etter skjerpning. Det ble tatt ut en prøve som danner et tverrsnitt gjennom kniven. Denne kniven viste seg å være av en helt annen kvalitet enn unr.



Figur 14.15. Tverrsnitt av prøven fra kniv C60529/3. Foto: Arne Jouttijärvi.



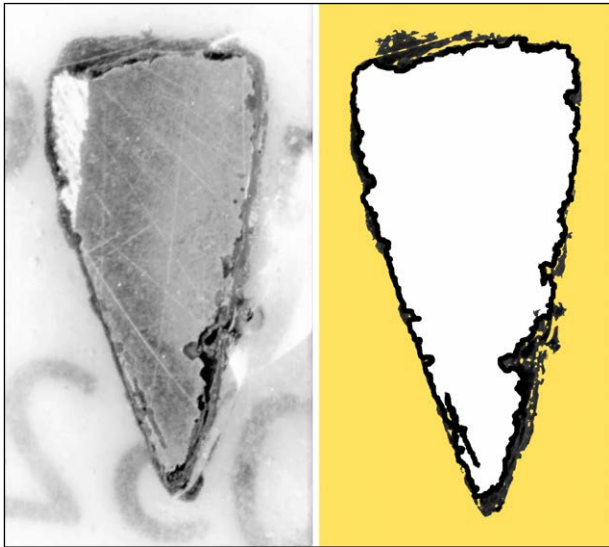
Figur 14.16. Kniv C60529/4. Foto: Vegard Vike, KHM.

2, og har neppe vært forsynt med stålegg. Den har mest sannsynlig blitt smidd ut fra ett stykke jern med svært lavt karboninnhold (stedvis bare 0,1 % jf. Jouttijärvi 2017:45). Dette bekreftes gjennom analysen av slagginneslutningene i jernet som med ett unntak falt i samme gruppe, og forsterker inntrykket om ett homogent stykke jern.

Den kjemiske sammensetningen av jernet samsvarer med de andre prøvene fra lokaliteten. Det kan heller ikke gjøres noen sikker kobling mellom den kjemiske sammensetningen og smedaktiviteten på lokaliteten (Jouttijärvi 2017).

Den tredje kniven, C60529/4, har i motsetning til de to andre knivene tilsynelatende blitt så kraftig skjerpet opp at kun en liten del av knivbladet er igjen. Den brede ryggen på kniven tyder imidlertid på at den opprinnelig har hatt et nokså langt og bredt blad.

Fraværet av tegn på sveising og den kjemiske analysen av slagget i jernet tyder på at også denne kniven kun har bestått av ett stykke jern, men på grunn av den kraftige skjerpingen kan det ikke utelukkes at det har vært flere stykker. Den kraftige oppskjerpingen antyder at kniven har vært i bruk gjennom et lengre



Figur 14.17. Tverrsnitt av prøven fra kniv C60529/4. Foto: Arne Jouttijärvi.

tidsrom. Ettersom den tilsynelatende er laget av rent jern, og ikke stål, har den trolig måttet skjerpes ofte. Hvis den ble brukt til hardt arbeid, kan levetiden ha vært så kort som 2–3 år. Gitt at smien kan knyttes til en nærliggende bebyggelse som ble anvendt i en årrekke, så er det sannsynlig at dette har vært smedens egen kniv. Kniven ble funnet oppe på flaten på toppen av haugen ca. 5 meter SV for essene og avfallsgropene. Den kan da være smidd og slitt ut på stedet før den ble tapt eller lagt til side.

Igjen peker den kjemiske sammensetningen av slaggstoffene mot et opprinnelsessted i det sydlige Sverige eller Øst-Norge. Restslagget i kniven er også av en sammensetning som samsvarer veldig godt med resultatene fra esse A62359. Dette tyder på at jernet kniven er laget av, kan ha blitt rensset og smidd i denne essen (Jouttijärvi 2017:49–51).

Samlet kan det derfor konkluderes med at tre av jerngjenstandene med stor sannsynlighet er fremstilt på lokaliteten. Det gjelder ildstålet C60529/1 og de to knivene C60529/2 og /4. I fremstillingen av ildstålet og den ene kniven ble det sannsynligvis anvendt stål, som ble rensset ved primærsmiingen i esse A62396. Kniven C60529/4, som er laget av jern, kan knyttes til utvalgte jernstykker, og ett enkelt slaggstykke fra esse A62359.

Som omtalt under gjennomgangen av essene synes jernet (og stålet), på bakgrunn av det tilgjengelige referansemateriale, å være utvunnet i den sydlige del av det nåværende Sverige. Dette virker imidlertid lite sannsynlig med tanke på den rike tilgangen på jern i distriktet. Det finnes foreløpig

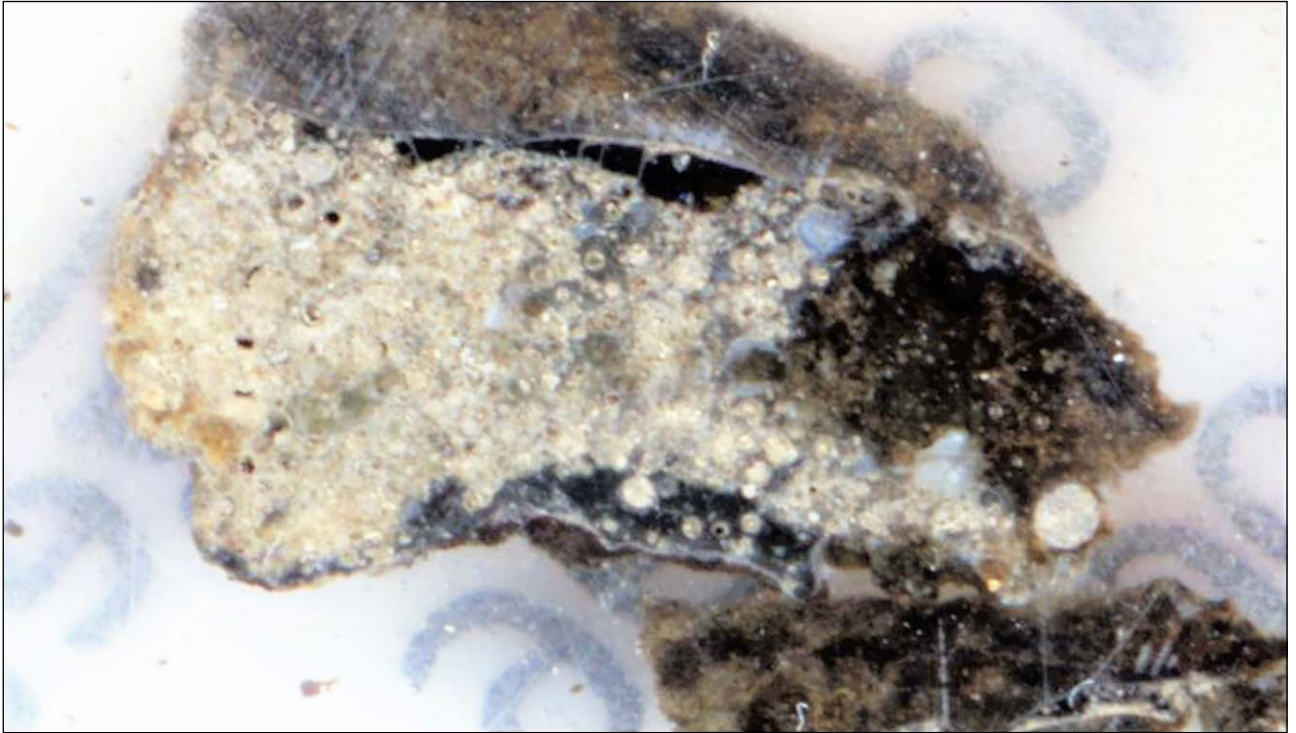
lite referansemateriale fra Hedmarksregionen, og dette kan være en av årsakene til at den geologiske signaturen ligner sørsvensk materiale. I tillegg peker den kalkrike berggrunnen i Oslofeltet, som tidligere omtalt, i retning av at det usedvanlig høye kalsiumoksid-innholdet i jern- og slaggprøvene på at jernet like gjerne kan stamme fra en lokal jernproduksjon i området nær Fangberget.

14.4.3 Herdepakning C60529/11

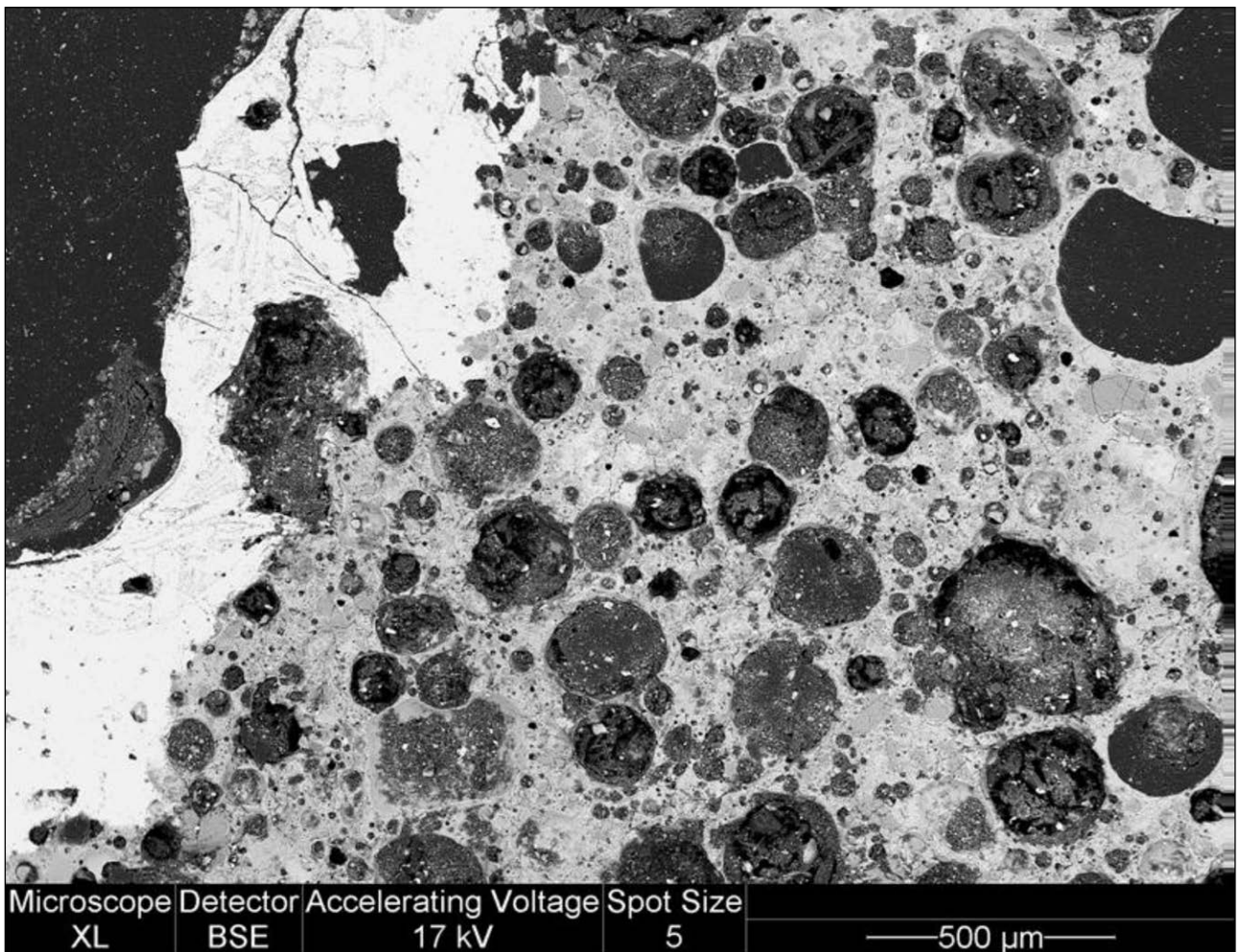
Herdepakningen C60529/11 ble også analysert. For å begrense inngrepet ble det bare tatt en liten prøve fra den smeltede ytterkanten. Pakningen består av leire som har blitt kraftig varmet opp slik at den er delvis smeltet tvers gjennom hele prøvebiten. Yttersiden er flere steder fullstendig smeltet slik at det har dannet seg et glassaktig lag / en glasert overflate (figur 14.18). Den delvis smeltede innsiden har blitt porøs som følge av gassdannelser inne i leiren. Både yttersiden og innsiden er glasert. Dette kan forklares med at innsiden er smeltet fordi pakningen har revnet som følge av den sterke varmen, og at herdepakningen stammer fra en mislykket herdeprosess. Langs den ene siden er også pakningen smeltet helt igjennom (Jouttijärvi 2017:19).

Ut fra avtrykket inne i pakningen kan det synes som om formålet var å lage en del av en låsebolt, men at prosessen var mislykket som følge av at pakningen gikk i stykker. Analysene viser et svært forhøyet nivå av jernoksid (Fe_2O_3) i de smeltede lagene. På innsiden var det så mye som 70 %, mens det på utsiden bare var 7–10 %. I tillegg kunne det observeres et kraftig forhøyet innhold av kalsiumoksid (CaO) (ca. 25 % på utsiden, mot 1–2 % på innsiden). Det kraftig forhøyede innholdet av jernoksid på innsiden kan forklares med at luft har sluppet til når pakningen røyk, og oksidert det smeltede jernet på innsiden.

Den kjemiske undersøkelsen tilsier at utsiden har vært i kontakt med kull og aske, mens innsiden har vært i kontakt med jern. Under prosessen med å lage en låsebolt skal jernet loddes med kobber. Det ble funnet kobberblikk i A62396, men ingen spor av det i pakningen. Dette kan dog forklares med at pakningen røyk og prosessen ble stoppet før kobberet smeltet. Analysen av leiren viser at den ikke skiller seg fra annen leire som er brukt på lokaliteten. Den har en kjemisk sammensetning som er lik to andre glaserte leirbiter fra esse A62359 og avfallsgrop A62416. De synes ikke å være vasket eller magret med kvarts eller lignende (Jouttijärvi 2017:19–20).



Figur 14.18. Tverrsnitt av herdepakning. Det sorte laget øverst og nederst er de glaserte flatene. Foto: Arne Jouttijärvi.

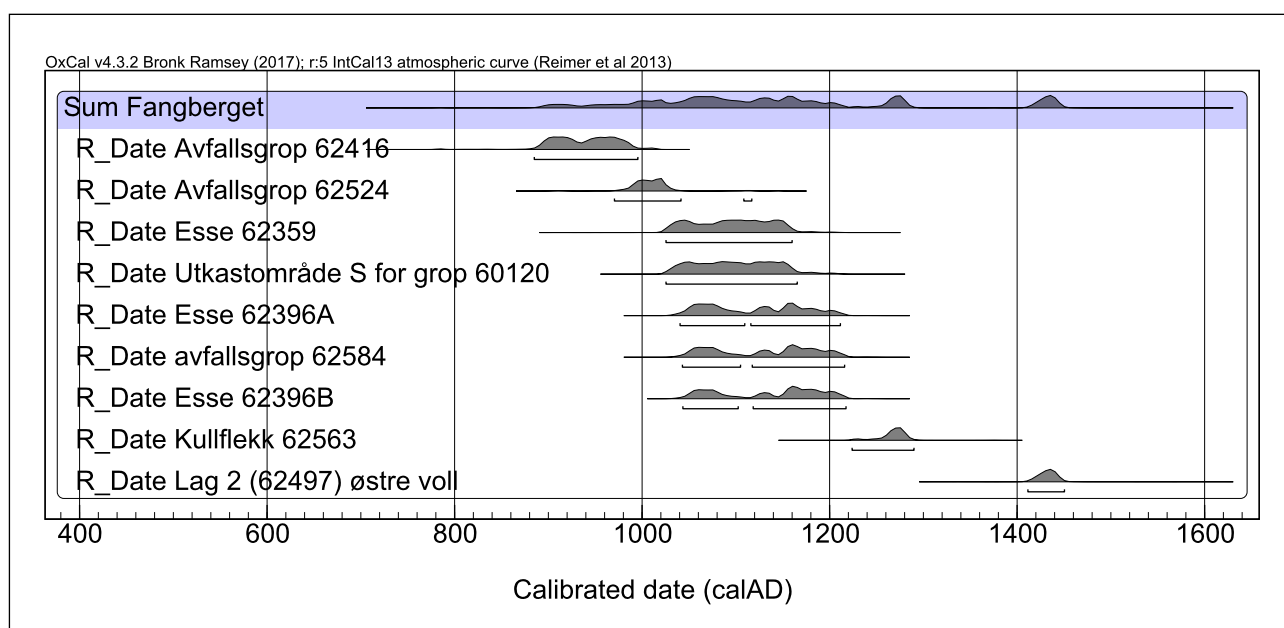


Figur 14.19. Nærbilde av strukturen på innsiden av herdepakningen. Den smeltede overflaten øverst til venstre. Gassboblene i den delvis smeltede leiren mot høyre. Foto: Arne Jouttijärvi.

14.6 DATERING

Det er sendt ni C14-prøver til datering fra prosjektet. Disse er omkalibrert med Oxcal versjon 4.3 (Bronk Ramsey 2009). Sju av prøvene ligger i perioden sen vikingtid og tidlig middelalder (1025–1290 e.Kr.), mens én prøve er datert til høymiddelalder og én til vikingtid (se også tabell 14.1 og figur 14.20). Prøven fra høymiddelalder er fra et lag i vollen på østsiden av hullet sentralt i haugen. Volldannelsen er en omrotet kontekst der jordlagene er blitt blandet, og dette kan

forklare den forholdsvis unge dateringen. Prøven er også datert på furu, som potensielt kan ha høy egenalder og medfølgende dateringsproblematikk (Bowman 1990:51). Prøven fra vikingtid er datert på trekull av bjørk fra en avfallsgrop. C14-kurven i vikingtid/ tidlig middelalder er imidlertid såpass flat at en liten forurensning kan ha påvirket prøven. En samlet vurdering av dateringene antyder at brukstiden for smieområdet ligger mellom 1025 og 1290 e.Kr., mest sannsynlig på 1100-tallet.



Figur 14.20. Alle dateringer på Fangberget omkalibrert ved hjelp av Oxcal versjon 4.3 (Bronk Ramsey 2009). Sumdiagrammet øverst viser at hovedaktivitetsfasen ligger mellom 1000 og 1200 e.Kr.

Museumsnr.	F.nr.	Struktur (A.nr.)	Kontekst	Datert materiale	Lab.nr.	Ukalibrert	68.2 %	95.4 %
C60529/53	62510	62416	Avfallsgrop	Bjørk	Ua55188	1106 ± 27	0895–930, 940–980	880–1010
C60529/53	62524	62512	Avfallsgrop m rød sand	Bjørk	Ua55189	1023 ± 27	0990–1025	960–1050, 1100–1120
C60529/53	62356	62359	Esse	Trekull	Beta-445640	940 ± 30	1030–1155	1020–1165
C60529/51	700033	60120	Utkastområde S for grop	Brent bein	Beta-445641	930 ± 30	1035–1155	1025–1165
C60529/53	62584	62386	Avfallsgrop	Bjørk	Ua55190	891 ± 27	1040–1090, 1120–1140, 1150–2110	1040–1220
C60529/53	62473	62396	Esse	Bjørk	Ua55186	898 ± 27	1040–1090, 1120–1190	1030–1220
C60529/53	62474	62396	Esse	Hassel	Ua55187	888 ± 26	1050–1090, 1150–1210	1040–1220
C60529/53	62569	62563	Kullflekk	Furu	Ua55191	742 ± 26	1260–1285	1220–1290
C60529/53	62358	62497	Lag 2 , østre voll	Furu	Ua55185	477 ± 26	1420–1445	1410–1450

Tabell 14.2. Alle dateringer fra Fangberget samlet. Alle dateringer er e.Kr.

14.7 SAMMENFATTENDE DISKUSJON

Smien på Fangberget er et sjeldent funn fra middelalderens bebyggelse på landsbygda i Norge. Det er sannsynlig, men uavklart om smien har ligget gårdsnært. Beliggenheten nær vannet i et sentralt jordbruksområde antyder at det ikke er en utmark-slokalitet, og i tillegg har stedet kunnet fungere som en landingsplass for båter og et knutepunkt for ferdsel videre over land. Den geografisk sentrale plasseringen antyder at smien på Fangberget har spilt en vesentlig rolle i både lokalsamfunnet og eventuelt for forbireisende. De få bosetningsrelaterte funnene fra middelalder på landsbygda er tidligere fremhevet som et paradoks i forskningen, ettersom kun 10 % av den norske befolkningen på det tidspunktet var bosatt i byer (Martens 2009:7). For Hedmarks vedkommende er middelalderbebyggelse tidligere påvist på Valum i Hamar (grophus) og på Kilde i Åmot (grophus og stolpebygget hus) (Martens 2009:17–18). I tillegg kommer utmarksbebyggelse i Gråfjell (Stene 2014) og på Rødsmoen (Narmo 1997) i Åmot. Generelt er det imidlertid svært få forvaltningsprosjekter som igangsettes som følge av konflikt med bosetningslokaliteter fra middelalder.

I kapittelet om smier på landsbygda i Øst-Norge ble alle kjente kontekster listet opp. Av de boplass- og gårdsnære smiene var Evje og Gulli nokså omrodede smiekontekster, mens Norby har noe senere dateringer enn Fangberget. Smien på Fangberget fremstår i så måte som en særegen kontekst, hvor både gjenstandsfunn, slagg og brent leire forteller om jernbearbeidningen i tidlig middelalder. Også på Hvam i Akershus ble det funnet gjenstander, men det er ikke foretatt analyser av hverken slaggmaterialet eller jernfunnene. På Kvam ble det foretatt metallurgiske analyser av 30 biter slagg, 6 biter leire og seks jernbiter fra råemner og en mulig meisel. Jernets proveniens kunne ikke bestemmes nærmere enn Nord-Europa (Sæter 2016:29). På Fangberget peker slaggsammensetningene i jernet fra begge esser og flere jerngjenstander mot et opprinnelsessted i Norge eller Sverige. Hittil er høye innhold av kalsiumoksid kun funnet i produksjonsslagg fra det sydlige Sverige, men en mer nærliggende mulighet er Fangbergets geologiske tilhørighet til Oslofeltet/Osloriften, som også er rikt på kalsiumoksid.

14.8 ABSTRACT: A SMITHY AT FANGBERGET IN RINGSAKER

In 2016 the Museum of Cultural History set out to excavate a large burial mound on the northern shores of Lake Mjøsa. The site, however, proved to be a

smithy from the medieval period, placed on top of a natural mound. In addition to two forges and three refuse pits, some artefacts were found, including three knives, one fire steel and one brazing package used in the production of a padlock. In this paper the authors place the Fangberget site within a larger context of smithies from the medieval period of Norway. The origin of the iron, both from the two forges and from the artefacts, is also discussed. While the material has close relations to Swedish sites, due to its high levels of silicon dioxide, the origin of the Fangberget material should probably be sought locally, and an origin within the Oslo rift could explain the high levels of silicon dioxide.

14.9 LITTERATUR

- Blakelock, Eleanor S.
2012 The Early Medieval Cutting Edge of Technology: An archaeometallurgical, technological and social study of the manufacture and use of Anglo-Saxon and Viking iron knives, and their contribution to the early medieval iron economy, University of Bradford, Bradford.
- Bowman, Sheridan
1990 *Radiocarbon dating*. Interpreting the past. University of California Press, Berkeley.
- Bronk Ramsey, Christopher
2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1):337–360.
- Gansum, Terje
2004 Role the bones – from iron to steel. *Norwegian Archaeological Review* vol. 37/1:41–57.
- Gjerpe, Lars Erik
2008 Kapittel 5. Gulli 5 og 15 – Bosetningsspor, dyrkningsspor, smie og graver fra bronsealder, jernalder og middelalder. I *E18-prosjektet Vestfold : Bind 3 : Hus, boplass- og dyrkningsspor*, redigert av Lars Erik Gjerpe, s. 195–224. *Varia* 73 (trykt utg.). Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- Gjerpe, Lars Erik og Grethe Bjørkan Bukkemoen
2008 Kapittel 13. Nordby 52 – Heller med boplasspor fra nøstetid, neolitikum, bronsealder og jernalder og smieaktivitet fra middelalder. I *E18-prosjektet Vestfold : Bind 2 : Steinalderboplasser, boplasspor, graver og dyrkningsspor*, redigert av Lars Erik Gjerpe, s. 199–234. *Varia*, vol. 72. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- Gustavsson, Ny Björn
2005 On Norse padlocks – production and use. Examples from the Birka Garrison. *Journal of archaeological science* 15:19–24.

- Helliksen, Wenche
1997 *Gård og utmark på Romeriket 1100 f.kr.–1400 e.Kr.* Varia, vol. 45. Universitetets oldsaksamling, Oslo.
- Holback, Torbjörn Jakobsson
1999 Svårtolkade spår efter en metallurgisk process – ett danskt exempel och dess paralleller i omvärlden. *By, marsk og geest* 11:5–12.
- Jouttijärvi, Arne
2003 *Arkæometri : perspektiver og problemer ved analyse af kulturhistoriske materialer og spor efter håndværksaktivitet.* Heimdal-arkæometri, Virum.
2013 Iron and processes in Scandinavian blacksmithing workshops from the Iron Age to the 14th century. I *The World of Iron*, redigert av Jane Humphris og Thilo Rehre, s. 402–408. Archetype publ., London.
2017 Slagger, jern og keramisk materiale fra Fangberget projektnr. 220280, Saksnummer 12/5863. Report 16–15, Heimdal-archaeometry.
- Kjos, Ole og Reidun Marie Aasheim
2007 *Rapport fra registrering av automatisk fredete kulturminner i forbindelse med reguleringsplan på gbnr. 219/1–2, 220/1 m.fl og 221/1 m.fl. i Nes kommune, Akershus fylke,* Akershus fylkeskommune, Oslo.
- Larsen, Jan Henning
2009 *Jernvinneundersøkelser.* Varia, vol. 78. Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen, Oslo.
- Lyngstrøm, Henriette
2008 *Dansk jern : en kulturhistorisk analyse af fremstilling, fordeling og forbrug = Datskoe železo = Danish iron.* Datskoe železo, vol. Bd. 5. Kongelige Nordiske Oldskriftselskab, København.
- Martens, Jes
2009 Middelalderens jordbruksbebyggelse i de sentrale strøk. Den tapte middelalder? I *Den tapte middelalder? : middelalderens sentrale landbebyggelse : artikkelssamling*, Varia, vol 71, redigert av Jes Martens, Vibeke Vandrup Martens og Kathrine Stene, s. 7–2.. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.
- Narmo, Lars Erik
1997 *Jernvinne, smie og kullproduksjon i Østerdalen : arkeologiske undersøkelser på Rødsmoen i Åmot 1994–1996.* Varia, vol. 43. Universitetets oldsaksamling, Oslo.
2000 *Oldtid ved Åmøtet : Østerdalens tidlige historie belyst av arkeologiske utgravninger på Rødsmoen i Åmot.* Ved Åmøtet, vol. 2000. Åmot historielag, Rena.
- Rolfsen, Perry og Jan Henning Larsen
2005 Er det flere Halvdanshauger? *Viking* LXVIII:101–130.
- Rødstrud, Christian L. og Kristine Ødeby
2018 *Rapport arkeologisk utgravning. Smie fra tidlig middelalder Fangberget, 147/1–2, Ringsaker, Hedmark,* Kulturhistorisk museums arkiv, Oslo.
- Saage, Ragnar
2013 The Smithy site of Käku. Archaeology outdoors and indoors, MA Thesis, University of Tallin, Tallin.
- Sauvage, Raymond
2005 Jern smie og smed. Jernhåndverkere og jernhåndverk i Midt-Norge ca. 600–1100 e.Kr., Institutt for arkeologi og religionsvitenskap, Vitenskapsmuseet, NTNU, Trondheim.
- Schou Jensen, Erik
2006 *Bergarter og mineraler.* Oversatt av Bodil Sunde. Sten i farver. Damm, Oslo.
- Simonsen, Margrete Figenschou og Ole Christian Lønaas
2001 *Rapport. Arkeologisk utgravning. Reguleringsplan for Evje golfbane, Evje 38/1, Rygge kommune, Østfold,* Kulturhistorisk museums arkiv, Oslo.
- Stene, Kathrine (red.)
2014 *Gråffellprosjektet. Bind 4. I randen av taigaen – bosetning og ressursutnyttelse i jernalder og middelalder i Østerdalen.* Kulturhistorisk museum, Universitetet i Oslo Fornminneseksjonen. Cappelen Damm akademisk.
- Storrusten, Ellen Margrethe
2007 *Rapport arkeologisk utgravning. Smieplass Krøssbaugen, Kolstad nordre (47/8), Øystre Slidre, Oppland,* Kulturhistorisk museums arkiv, Oslo.
2009 *Rapport arkeologisk utgravning. Jernvinneanlegg og smieplass. Holen 131/1, Gausdal kommune, Oppland,* Kulturhistorisk museums arkiv, Oslo.
- Sæter, Kathryn
2016 *Rapport arkeologisk utgravning. Gårdsbosetning med smie og dyrkningsspor fra middelalder, samt kullgrop og røys Kvam 53/1 og Granvik av Leirhold 62/4, Vang Kommune, Oppland,* Kulturhistorisk museums arkiv, Oslo.
- Sæther, Kathryn Etta, Kristin Orvik og Frode Iversen
2019 *Rapport arkeologisk utgravning. Dobbeltspor Gardemo–Dovrebanen. Del I: Graver, smievirksomhet, latrine, hulvei, aktivitets- og produksjonsspor,* Kulturhistorisk museums arkiv (saksnr. 2016/6051), Oslo.
- Söderberg, Anders
2014 The brazing of iron and the metalsmith as a specialised potter *The old potter's almanack* 19(2):23–29.

Tørhaug, Vanja

2018 *Rapport arkeologisk utgravning. Smie og jernfremstillingsanlegg. Tollefsgard 74/1, Nes kommune, Buskerud*, Kulturhistoriska museums arkiv, Oslo.

Villumsen, Tina

2016 *Jernaldergården på Grytting. I Gård og utmark i Gudbrandsdalen : arkeologiske undersøkelser i Fron 2011-2012*, redigert av Ingar Mørkestøl Gundersen, s. 166-180. Portal forl. Kulturhistorisk museum, Kristiansand, Oslo.

Williams, Alan

2007 *Crucible steel in medieval swords*. I *Metals and mines : studies in archaeometallurgy*, redigert av Duncan R. Hook, P.T. Craddock og Susan La Niece, s. 233-241. Archetype Publications, London.

Zavjalov, Vladimir I. og Nataliya N. Terekhova

2015 *Three-fold welding technology in the blacksmith's craft of Medieval Rus' (concerning Scandinavian innovations)*. *Der Anschnitt. Zeitschrift für Kunst und Kultur im Bergbau* 26:247-254.