

Utgravning av jernvinneplass ved Tesse, Lom k. Oppland  
20. - 24. august 1990

Deltakere: Lil Gustafson  
Ellen Høigård Hofseth  
Heid Gjøstein Resi

Rapport ved Lil Gustafson og Ellen Høigård Hofseth

### Innledning

Jernvinneplassen ligger i nydyrket kornåker vest for Tesse, ... m opp fra vannet (jfr. utsnitt av ØK-kart). Teigen tilhører Georg Lyngve, Lyngve nordre 16/1, Lom kommune.

1.9. 1989 meldte rektor K.Venaas, Garmo skole, fra til UO om slagggfunn ved nydyrking. I oktober 1989 foretok H.G.Resi og E.Høigård Hofseth en befaring til området. I tillegg til slaggg ble det funnet stående heller som tydet på at deler av en ovn kunne være intakt (jmf. rapport av 20.10. 1989). UO besluttet å frigi fornminnet etter utgravning, og de bevilget penger til en mindre undersøkelse.

Tidligere har det ligget en rygg av grus og sand N og NV for slagghaugen. På grunn av korndyrkingen var terrenget planert ut. Rester av ryggen står igjen utenfor kornåkeren (foto 11). Nå ligger jernvinneanlegget omgitt av åker som skrånet svakt mot vannet (foto 9 og 11).

I 1960 årene var det foretatt en dyppløying av myrområdet (torvmyr?) i området ovenfor Tesse. I følge tidligere grunneier, far til Georg Lyngve, og andre eldre grunneiere i området gikk ikke denne dyrkingen opp til der jernvinneanlegget ligger. I denne del av teigen var det lyngmark. Det ble ikke brent i forbindelse med nydyrkingen.

### Utgravningen

Ved ankomst i 1990 var en 3m x 3m stor slagghaug synlig, mens den del av området som ikke var dyrket opp av hensyn til slagggfunnet hadde fått et tynt vegetasjonsdekke. Resten av området var åker (foto 1).

Vi startet med å rense opp området NØ for slagghaugen og SØ-over. Ca. 2.5 m Ø for slagghaugen ble det avdekket skifrige steinheller som stakk opp av undergrunnen og biter av leirforing, som seinere viste seg å være en ovn. SØ for denne var en ny slagggkonsentrasjon. Det var ellers slaggg og kullholdig jord over undergrunnen, som var gulbrun sand. Da det viste seg at det kullholdige området strakte seg videre mot SØ, leiet vi maskinhjelp av G.Lyngve (Brøyt) for å fjerne det øverste jordlaget/ pløyselaget videre mot SØ og NV for å få fram en avgrensning av aktivitetsområdet. Pløyselaget var ca.10 cm tykt. Deretter ble området renset opp med krafser. Området med kull og slaggg ble avgrenset i alle retninger unntatt i SØ. Her fortsatte kullaget.

Tilsammen avdekket vi et areal på 7 m NNV-SSØ, 3-7 m NNØ-SSV (jfr. plantegning 1). 5 m SØ for utgravningsfeltet grov maskinen et stort prøvestikk. Her ble det ikke påvist noe

kullag.

Området ble flategravd med krafse og graveskje. Deler av området ble gravet ned til undergrunnen som besto av gulbrun sand. På grunn av tidspress ble dette ikke gjort i den SV-ligste delen. Her ble det gravet to mindre sjakter som viste at det kullrike laget hadde en tykkelse på opptil 30 cm. Det ble gravet sjakter gjennom de to slagghaugene.

Vi lette spesielt etter ovner og stolpehull/veggriller.

#### Observasjoner:

NV-del av undersøkelsesområdet med slagghaugen som ble oppdaget i 1989 kalles heretter område 1. Den nyoppdagete slagg-konsentrasjonen i SØ kalles område 2. Mellom disse to slagg-konsentrasjonene lå ovnen. Til tross for at 2 slagg-konsentrasjoner burde indikere 2 ovner, fant vi ikke flere sikre ovner. Vi fant heller ikke stolpehull, veggriller eller andre konstruksjoner.

#### Avgrensningen i NØ:

Ved opprensingen kunne vi se et klart skille mellom den gulbrune sanden som representerer undergrunnen i aktivitetsområdet og en lys grå finsand utenfor (se f.eks. foto 18 og 19). Vi antar at den lyse sanden representerer "bunnen" av grus/sandryggen som nå er planert ut. Ovnen har ligget ved foten av ryggen, ca 40 cm SV for bakkekanten (plantegning 1 og 2).

#### Område 1:

Det ble gravet en 4 m lang sjakt gjennom den NØ-lige delen av slagghaugen og området Ø for denne hvor det var det en markert konsentrasjon av rødbrent, oppsmuldret leire (plantegn. 1, foto 5, 6). Hensikten med sjakten var å finne tykkelsen på slagghaugen, få konstatert om leirkonsentrasjonen kunne representere en ødelagt ovn, samt skaffe til veie daterende materiale.

Den rødbrente leira konsentrerte seg til et tilnærmet sirkelformet område med en største diameter på 0,8 m. Leirkonsentrasjonen fikk etterhvert en "gropform". Største dybde var 15 cm. I bunnen av gropa lå en 15 cm stor og 5 cm tykk bunnkake ned mot undergrunnen. Vi fant ikke rester av ovnsvegg i form av steinheller eller hardbrent leire med sintret slagg. Det er derfor fortsatt usikkert om dette er rester av en ovn.

Undergrunnen under slagghaugen og "gropa" var jevnt skrånende. Rett Ø for "gropa" var slagglaget 13 cm, mens det var 25 cm tykt rett V for denne. I vestre ende av sjakten var slagglaget 35 cm tykt. Det ble tatt en kullprøve fra området med den rødbrente leira (funn nr. 2).

1 m N for slagghaugen lå en liten konsentrasjon av røstet malm. Deler av denne ble samlet inn (funn nr. 3).

For å finne slagghaugens avgrensning ble det gravd sjakter i N og V. (jfr. plantegning 1). I sjakten i V fantes flere torvlag med sand mellom. Først 30 cm ned i denne sjakten kom vi ned på det tynne kullaget som lå over den gulbrune undergrunnen. Dette laget harmonerer med det som var funnet i nordre sjakt rett under slagghaugen. Vi antar at torv/sandlagene representerer naturlige prosesser (sandflukt

og nedrasing av torver fra den nå utplanerte sand- og grusryggen). Sandflukt ble også observert i andre deler av utgravningsområdet.

Undersøkelsene viste at slagghaugen var omlag 3,5 m x 3 m og 30 cm på det tykkeste. Slaggbitene var gjennomgående små: 5-10 cm. Vi fant også renneslagg og bunnkaker. Det ble tatt ut en kullprøve fra bunnen av slagghaugen (funn nr. 6).

Område 2:

Slagghaugen (plantegn. 1, foto 3, 6)

Denne lå rett utenfor SØ-veggen i ovnen. Inntil ovnen var slagglaget tynt, men 0,4 m SØ økte det i omfang. Det strakk seg ca. 4 m mot SØ og var opptil 1.8 m på det bredeste. Største tykkelse var 15 cm. Slaggen hadde samme karakter som i slagghaug 1, dvs. mye småbiter av renneslagg som lett sprakk opp.

I området rett inntil ovnen i SØ ble det funnet spesielt mye ovnsforingsbiter, rødbrent leire med slaggsintring (foto 23, 24) og flere større skifrige heller med spor av brenning. Hellene var 20 - 40 cm store. Vi antar dette er rester av ovnsveggen. Her lå også en samling stein som varierte fra 20 cm til 40 cm.

Ovnen (plantegning 2 og foto 12 - 20)

Bare 20 cm av ovnens høyde var bevart. Den var ikke gravet ned i bakken. Hellene som dannet bunnen av ovnen (som slaggekaken lå på) lå rett på gulbrun sand. Nivået for undergrunnen i forkant av ovnen var 8 cm lavere enn overflaten på hellene som slaggekaken lå på (jfr. plantegn. 2, foto 18). Området omkring yttersteinene ble rensset opp. Innenfor ovnsforingen ble ovnen tømt. Her var kullholdig jord med slaggbiter og biter av brent leire. En kullprøve ble tatt i form av ett kullstykke (funn nr. 5).

Ytre ramme besto av to skifrige steinheller i sideveggene og rundere stein i bak-kant. Hellene var ca. 50 cm brede og 10 cm tykke. 15 - 20 cm innenfor disse var det rester av ovnsforing (brent leire med sintret slagg på innsiden). I bak-kant av ovnen var det ikke bevart leirforing, men en flat helle som var rødbrent. Her var mye oppsmuldret rødbrent leire, også smuldret ubrent leire. Ovnsforingen var ca. 5 cm tykk. Avstanden mellom sideheller var 80 cm. Avstanden mellom leirforingene innenfor hellene var 40 cm. Dette representerer ovnsbredden. Mellom steinhellene og ovnsforing var det brun jord med noen slaggbiter.

I bunnen av ovnen lå en slaggekake som var 25 cm x 30 cm. Slaggekaka lå på skifrige, rødbrente heller. Disse lå på gul sand. Bunnen i ovnen var altså hellelagt. En 20 cm x 30 cm stor helle lå i åpningen mellom de to reiste hellene. Under denne var det 2 cm kullholdig jord med små slaggbiter.

Heller foran ovnen

(Plantegn. 1 og 2, foto 15, 21, 23)

Foran ovnen, 60 cm fra åpningen, lå en flat helle, 1.15 m x 0.7 m. Mellom denne og ovnsåpningen var det biter av skifrige hellefragmenter med sterk rødbrenning og rødbrent oppsmuldret

leire. Rett Nø for hella lå et mørkt kullholdig lag med større kullbiter og slagg. Her ble det tatt en kullprøve (Funn nr.4).

Rett V for denne hella ble det avdekket to heller til i litt lavere nivå. Disse målte 50 cm og 35 cm. I SØ lå ytterligere to heller med største mål 35 cm og 20 cm (plantegning 1).

Det ble lett etter luftinntak og slaggtappingskanal. Dette var ikke helt klart. Siden slaggen ikke kan renne oppover, er sannsynligvis denne tappet ut mot S, hvor undergrunnen er lavere i forhold til ovns bunnivå. Her ble det bl.a. funnet en del renneslagg. Luftinntaket må da være i NV. Muligens har den store flate hella foran ovnen tjent som fundament for en blåsebelg.

#### Kullager(?):

2,5 m S for ovnsåpningen lå en 1 m X 0,5 m stor helle. Ved denne ble det funnet en jernnagle (funn 1) (foto nr. 8). Vest for denne hella strakte det seg et opptil 30 cm tykt kullblandet jordlag (foto 6). Laget var 6 m SV-NØ og minimum 5 m NV-SØ. Vi rakk ikke å grave fram avgrensningen mot SØ. Laget inneholdt flere store kullbiter. Muligens er dette et kullager.

#### Slaggprøver

Vi samlet også inn et utvalg slaggbiter som skulle gi et representativt inntrykk av variasjonene, samt biter av ovnsforingen (brent leire med sintring) og selve bunnkaka. Vi håpet å få til en avtale med Institutt for Energiteknikk på Kjeller for å få undersøkt om det kunne være en sammenheng mellom jernvinneanlegget på Tesse og barrefunnet fra Garmogrenda. Området vest for Tesse er i dag seterområdet for Garmo-grenda. I følge Snorre fikk Torgeir den gamle på Garmo det fiskerike Tesse i gave av Olav den hellige.

#### Samarbeid med Garmo skole:

Før avreise avtalte vi med lærer Rolv Brimi at elevene ved Garmo skole skulle fortsette utgravingen av slagghaugene og måle opp volumet og veie slaggmengden for å finne ut hvor mye jern som kunne ha vært framstilt i dette jernvinneanlegget. I løpet av september måned grov 4., 5. og 6. klasse ut 2 tonn slagg.

På Einarsvoll i Garmogrenda er det tidligere gjort et stort barrefunn (C 29128) og et våpengravfunn fra vikingtid med sverd, øks, bissel mm. (C 26875). Elevene fikk tilsendt opplysninger om forhold mellom trekull, røstet malm, slagg og jern (jmf. brev til Garmo skole). Med utgangspunkt i gjennomsnittsvekten på barre og vekten på et sverd fra Grotheim, øks og bissel fra Einarsvold kunne elevene beregne hvor mange barrer som kunne ha vært smidd av det jernet som var produsert i anlegget ved Tesse, og hvor mange sverd/økser som kunne ha vært smidd.

Funnliste: (jmf.plantegning 1 hvor funnstedene er avmerket):

- 1) Nagle/spiker rett over stor helle 2,5 m S for ovnsåpningen.
- 2) Kullprøve fra slagghaug 1 - i området med rødbrent leire.
- 3) Røstet malm fra område 1.
- 4) Kullprøve i nivå med stor flat helle SV for ovnen (1 stk).
- 5) Kullprøve fra ovnens midtparti. Funnet 15 cm lavere enn toppen av leirforingene (1 stk.).
- 6) Kullprøve tatt rett over undergrunnen i bunn av slagghaug 1 ca. 30 cm under overflaten. Prøven er fra et 25cm X 30 cm stort område.
- 7) Never fra område med renneslagg rett utenfor og S for ovnen.

Oslo 28.10. 1990

*Ellen Høigård Hofseth*  
Ellen Høigård Hofseth

Lil Gustafson

Fotoliste:

- 1) Før utgravningen. Lil Gustafson og Ellen Høigård Hofseth står ved slagghaugen som ble funnet sommeren 1989 (område 2)
- 2) Utgravningsfeltet renses opp. Det mørke feltet i forgrunnen er område 2, bakenfor ligger område 1 med slagghaugen helt i venstre ytterkant  
Tatt mot NV
- 3) Utgravningsfeltet renses opp. I forgrunnen ligger slagghaugen i område 2, i bakgrunnen slagghaugen i område 1. Mellom de mørke feltene anes et område med rødbrun farge. Dette er brent leire og markerer ovnen.  
Tatt mot V
- 4) Utgravningsfeltet renses opp. Tatt mot V
- 5) Område foran slagghaug 1 renses opp. I forgrunnen midt på bildet sees konsentrasjon av rødbrent, oppsmuldret leire.  
Tatt mot SV
- 6) Slagghaug 1 i høyre hjørne. Det er gravd en sjakt inn mot slagghaugen. Her sees en konsentrasjon av rødbrent, oppsmuldret leire. Slagghaug 2 sees i det mørke feltet i bakgrunnen. Her er også rester etter det mulige kullageret  
Tatt mot V
- 7) Område med brent leire i område 1 (slagghaug)  
Tatt mot S
- 8) Helle med funn av spiker. Tatt mot N
- 9) Utgravningsområdet med Tasse i bakgrunnen. I lia på den andre siden av vannet ovenfor det grønne feltet skal det ligge et annet jernvinneanlegg  
Tatt mot SØ
- 10) Utgravningsområdet Tatt mot SØ
- 11) Utgravningsområdet renses opp - utvidelse i SØ. I bakgrunnen setrene  
Tatt mot NV
- 12) Ovnens ytterkant avdekket. Ytterkanten er markert med steiner som stikker opp av jorda i en sirkel med

- åpningen mot fotografen. Innenfor er det spor av rødbrent, oppsmuldret leire. Foran ovnen avdekkes en stor helle.  
Tatt mot NØ
- 13) Som 12
- 14) Som 12. Ovnen er markert med stein i sirkel. Til høyre stikker litt av en flat helle opp. Dette er en del av ovnsveggen.  
Tatt mot SV
- 15) Tømming av ovnen påbegynt. Den ytre sirkelen med stein sees tydelig. En stor flat helle ligger foran ovnsåpningen.  
Tatt mot SV
- 16) Tømming av ovnen påbegynt Tatt mot NØ
- 17) Ovnen er tømt innenfor leirforingen. I ovnsåpningen ligger en flat helle, 20x30 cm. Bak denne ligger slaggekaka etter siste brenning, som er 25x30 cm. Den ligger på to heller som utgjør bunnen av ovnen.  
Tatt mot NØ
- 18) Ovnen tømt innenfor leirforingen. Ytre ramme består av skifrige heller i sideveggene, bakveggen er laget av runde stein. Innenfor er leirforing, i bakvegg en rødbrent helle. Slaggekaka etter siste brenning ligger igjen. Foran åpningen sees en liten helle.  
Tatt mot NØ
- 19) Ovnen tømt. Tatt mot NØ
- 20) Ovnen tømt. Tatt mot NØ
- 21) Utgravningsfeltet ved avreise. Tatt mot SØ
- 22) Utgravningsfeltet ved avreise. Tatt mot S
- 23) Utvalg av av brent leire med sintret slagg funnet ved ovnen. Sannsynligvis rester av ovnsveggen (foring). Ovnen sees i bakgrunnen.  
Mot NØ.
- 24) Nærbilde av samme
- 25) Dokumentasjon av ovnens oppbygging
- 26) Dokumentasjon av ovnens oppbygging  
Lil Gustafson og Ellen Høigård Hofseth
- 27) Dokumentasjon ved Lil Gustafson og Heid Gjøstein Resi
- 28) Dokumentasjon ved Lil Gustafson og Ellen Høigård Hofseth
- 29) Dokumentasjon ved Lil Gustafson og Heid Gjøstein Resi
- 30) Utgravningssgjengen
- 31) Utgravningssgjengen
- 32) Utgravningssgjengen



## LABORATORIET FOR RADIOLOGISK DATERING

Adr.: Avdeling for fysikk og matematikk  
7034 Trondheim - NTH, Tlf.: (07) 59 33 10

DF-

FORSLAG OM  $^{14}\text{C}$ -DATERING

(se rettledning på baksiden)

1. Søkerens navn Ellen Høiqård Hofseth ... Stilling Forsker  
Adresse Universitetets Oldsaksamling (1.AKN)  
Fredriksgt. 2 Oslo 1 ... Telefon 02-436100  
Ansvarlig vegleder (for studenter) .....

Er søknaden personlig:  På vegne av institusjon: 

2. Prøvematerialets art Trekull (2 stk), Never (1 stk)  
Funnsted (kommune, fylke) Nordsetra, Tesse, Lam kommune, Oppland

3. Antall dateringer 3 stk ... Prioriteringsrekkefølge 2 må dateres (5+6)!  
nr. 7 (never) ønskelig for a. qi. stikk til de to øvrige som kan repr. gml. trevit

4. Redegjør for formålet med datering. Vurder evt. tidligere dateringer for samme formål, og oppgi forslagsnummer (DF-) for disse dateringene.

Prøvene er tatt i forbindelse med utgraving av et fernvinneanlegg i seterområdet V for Tesse (880 moh). Det ble gravd ut 1 oven og 2 slagghaug (Trekullmiler ikke funnet, men trekullager). Dette er det første fernvinneanlegget som er faglig undersøkt i Lam k. I Nord-Gudbr. dalen er det tidligere bare gravd ut et par anlegg i Randsverk i Vågå k. i 1960-årene. Disse er aldri blitt datert.

Oven hadde en ytre ramme av steinheller (diam: 0,8m) og en indre av leirføring (diam: 0,4m). I bunnen av oven lå en slagghaube. Ellers ble det funnet rikeleg med renneslagg i begge slagghaugene. Andre undersøkt daterte anlegg i Sør-Norge indikerer at dette kan stamme fra yngre jernalder/mid.

5. Prosjektets finansieringskilder:  NAVF  Univ., høgskole, off. museum al  
 Andre (spesifiser) .....

6. Har søkeren fått utført dateringer siste 5 år?  nei  ja  
Oppgi i så fall DF-nr. og hvor resultatene evt. er publisert:

T 82: ... -82 + T 8517: Resultatene brukt til plakatt på kultursti, Dalsida, Hesja k., Opp  
Innlevert artikkel (1989) til Viking: "Når kartet ikke stemmer med terrenget  
(T 8517 + T 8220)

29/10. 1990 ... Ellen Høiqård Hofseth  
Dato Underskrift søker Underskrift vegleder

## RETTLEDNING FOR UTFYLLING

Norges almenvitenskapelige forskningsråd gir en årlig bevilgning for et visst antall  $^{14}\text{C}$ -dateringer som har vitenskapelig betydning. For at en datering skal bekostes av denne bevilgning, må oppdragsgiveren være ansatt/tilknyttet NAVF, universitet, høyskole eller offentlig museum, og normalt ikke ha prosjektfinansiering fra annen kilde. Dateringer i forbindelse med NAVF-støttede prosjekter ved andre institusjoner belastes heller ikke oppdragsgiveren. Spørsmålene i dette formular må besvares for at laboratoriets styre skal kunne vurdere hvorvidt foreslåtte dateringer skal bekostes av denne bevilgning.

Dateringssøknader som ikke kan bekostes av forskningsrådets midler, kan også utføres i en viss utstrekning. For slike oppdrag kreves en godtgjørelse, og det er også for disse nødvendig å besvare spørsmål 1 - 4.

I helt spesielle tilfeller kan dateringssøknader innvilges uten godtgjørelse, dersom det ikke er mulig for oppdragsgiveren å finansiere dateringen på annen måte.

De opplysninger som gis her, omfatter hele gruppen av dateringer som er nødvendig for vedkommende forskningsoppgave. Hvis dateringer ikke angår samme forskningsoppgave, må særskilt formular utfylles for hver gruppe.

Dateringer kan ikke ventes utført på kortere tid enn 6 mdr. Om nødvendig kan oppdragsgiveren ta kontakt med laboratoriet for spesiell avtale om leveringstid.

For studenter kreves underskrift av ansvarlig vegleder.

Dersom oppdraget utføres på vegne av institusjon, vil institusjonen på forespørsel få tilsendt kopi av rapporten.

---

For ytterligere redegjørelse (pkt. 4).

Til tross for at vi fant 2 slagghauger, fant vi bare 1 ovn. Vi antar at en evt. annen ovn kan ha blitt ødelagt. Kullprøven fra Under slagghaug (nr. b) vil derfor kunne si noe om brukstiden for anlegget.

OO's undersøkelse av jernvinnearlegget omfatter også et samarbeid med Garmo skole i Lom. Grevene ble engasjert til å grave ut, måle opp og veie slaggmengden for så å kunne beregne hvor meget jern som kunne være vunnnet ut. I Garmogrenda, på Einarvoll, er det gjort et stort barrefunn. Fra denne gården stammer også grendas eneste gravferni (Våpenferni fra VI). Tesse (som i følge sagnet ble gift til Garmo av Olav den hellige) er fremdeles utmarksområde for Garmogrenda.

Den geografiske nærheten mellom barrefunnet og jernvinnearlegget resulterte i et samarbeid mellom undertegnede og Hensing Qvale ved Institutt for Energiteknikk ved Kjeller for å belyse spørsmålet om korrelasjon mellom malm, slag (fra Tesse) og bærre og smidde gjenstander (fra Einarvoll i Garmogrenda).

$\text{C}_{14}$  dateringer er den beste måten til å få datert dette jernvinnearlegget ved Tesse.



Spesifikasjon for prøve for  $^{14}\text{C}$ -datering  
(se rettleiding på baksiden)

1. Oppdragsgiver .. Ellen Høigård Hofseth .....
2. Prøvematerialets art ... Neve ..... Mengde (g) ... 20g .....
3. Mengdeklassifisering (må angis - se baksiden) ..... A  B  C
4. Prøvens merke .. Tesse ; ..... Funn 7 .....
5. Prøven funnet av .. Kil Gustafson ..... Tidspunkt ... August 1990 .....
6. Funnsted .. Nordsetra, v. for Tesse, Lom kommune, Oppland .....
7. Greenwich koordinater. Lengde .....  $8^{\circ}55$  ..... Brede .....  $61^{\circ}48$  .....

8. Formålet med denne datering og nærmere beskrivelse av funnforhold.

Prøven er funnet under renneslagg nær bunna rett utenfor conen. Den gir en viktig støtte for de 2 øvrige dateringene fordi den vil eliminere feilkilder som kan oppstå ved at de to andre prøvene kan stamme fra gammelt trevirke.

9. Beskrivelse av prøvematerialet.

Neve

10. Antatt alder, evt. i henhold til tidligere datering:

Tidsperiode: V.T./M.A. (800 - 1300 e. Kr.). Alder B.P.: .....

11. Prøvens behandling før den ble sendt til laboratoriet:

Tørket i oven  $1/75^{\circ}\text{C}$ . Renset  
Oppbevart i tett plastpose

12. Ønskes eventuelt restmateriale i retur?

13. Eventuelle andre opplysninger, f.eks. om artsbestemmelse av tre og trekull:

Artsbestemmelse

Spesifikasjon for prøve for  $^{14}\text{C}$ -datering  
(se rettledning på baksiden)

1. Oppdragsgiver .. Ellen Høigård Hofseth .....
2. Prøvematerialets art .. trekull .. Mengde (g) .. 25 g .....
3. Mengdeklassifisering (må angis - se baksiden) .. A  B  C  .....
4. Prøvens merke .. Tesse, prøve 5 .....
5. Prøven funnet av .. Lil. Gustafson .. Tidspunkt .. Aug. 1990 .....
6. Funnsted .. Nordstra .. v. for Tesse .. kom. kommune .. Oppland .....
7. Greenwich koordinater. Lengde ..  $80^{\circ} 55'$  .. Bredde ..  $61^{\circ} 55'$  .....

8. Formålet med denne datering og nærmere beskrivelse av funnforhold.

Prøven er tatt ut i såle jernutvinningssoenen.  
Ca. 15 cm under overflaten (des. v/ toppen av leirkringen).  
Prøven vil datere siste fase av jernutvinningen.

9. Beskrivelse av prøvematerialet.

Opprinnelig ett kullstykke.

10. Antatt alder, evt. i henhold til tidligere datering:

Tidsperiode: VIT/MA .. (800 - 1300 e. Kr.) Alder B.P. : .....

11. Prøvens behandling før den ble sendt til laboratoriet:

Tørket i oven v/  $75^{\circ}\text{C}$ . Renset  
Oppbevart i tett plastpose

12. Ønskes eventuelt restmateriale i retur?

13. Eventuelle andre opplysninger, f.eks. om artsbestemmelse av tre og trekull:

TreArtsbestemmelse

Spesifikasjon for prøve for <sup>14</sup>C-datering  
(se rettleiding på baksiden)

1. Oppdragsgiver Ellen Høiqard Hofseth.....
2. Prøvematerialets art Trekull..... Mengde (g) 80g.....
3. Mengdeklassifisering (må angis - se baksiden)..... A  B  C
4. Prøvens merke Tesse, Prøve 6.....
5. Prøven funnet av Ellen Høiqard Hofseth.. Tidspunkt Aug. 1990.....
6. Funnsted Nordsetra, v. for Tesse, Horn kommune, Oppland....
7. Greenwich koordinater. Lengde ..... Bredde 61° 50'.....
8. Formålet med denne datering og nærmere beskrivelse av funnforhold.

Prøven er tatt i bunnen av en slagghaug. Denne vil datere en tidlig fase av jernutvinningen. Kullet er tatt 30 cm under overflaten i et område på 25 cm x 20 cm.

9. Beskrivelse av prøvematerialet.

Trekull

10. Antatt alder, evt. i henhold til tidligere datering:

Tidsperiode: V.T./M.A. (800-1300 e. Kr. f.).. Alder B.P.:.....

11. Prøvens behandling før den ble sendt til laboratoriet:

Tørket i ovn <sup>v</sup>/ 75°C. Renset  
Oppbevart i tett plastpose

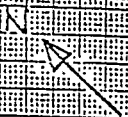
12. Ønskes eventuelt restmateriale i retur?

13. Eventuelle andre opplysninger, f.eks. om artsbestemmelse av tre og trekull:

Treartsbestemmelse

lysgrå sand

gulbrun sand



Plantegning

M: 1:60  
25.8.90 Lil. Gustafsson  
500

- leirförlig
- skifning helle
- ubrent leire
- bunnkaken
- fallnivåer utan

Profilskisse

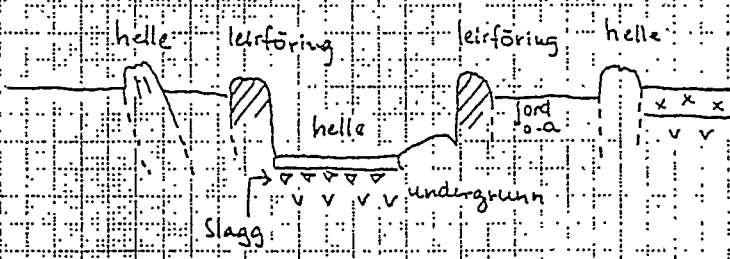
A →

← B

44 (bunnkaka)

Förhöjning  
3,5m vid  
civilt nivåer

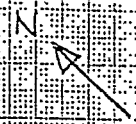
Profilskisse A-B



Kullholdig lag  
undergrunn

JERNUTVINKINGSANLÄGG  
ved Tesse, kom k. Oppland

gulbrun sand



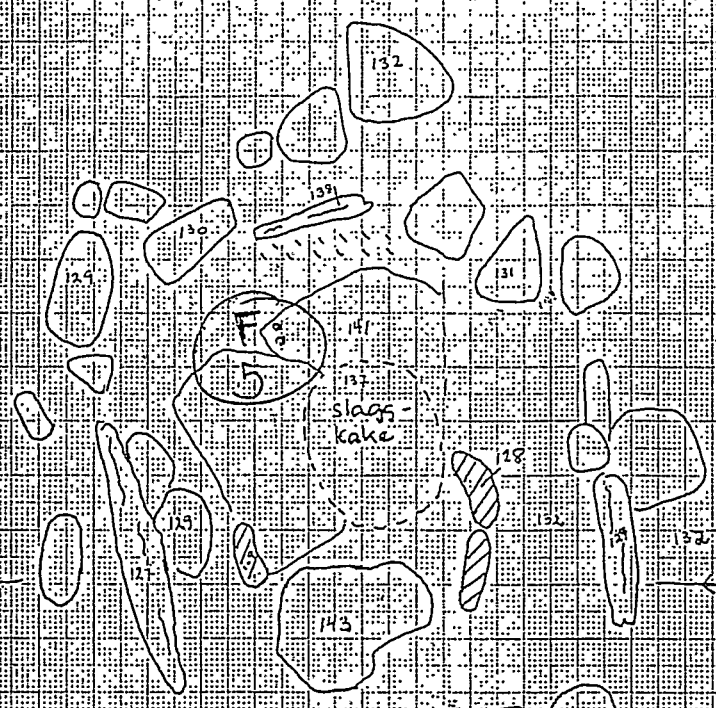
Plantegning

M: 1:10  
25. 8. 96 Lil Gu. afrou  
50

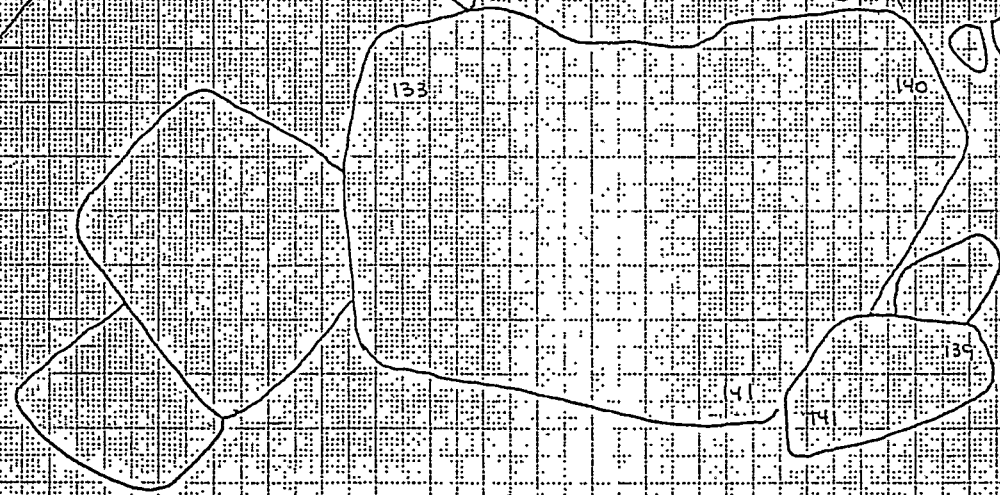
- lerføring
- slagkæle
- brændt leire
- bunnkælen
- fall-nivellering

Profilskisse  
A

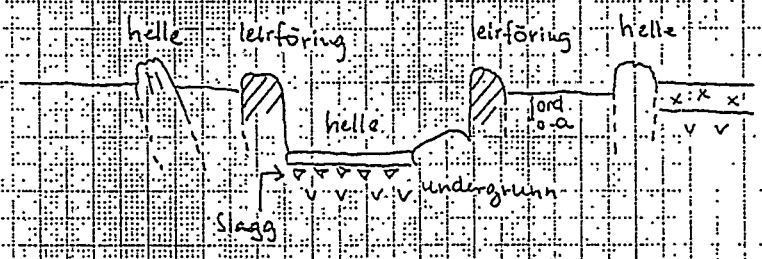
B



Fornb  
under  
slagg-  
hæng  
35m v  
for ovrens  
midtpunkt



Profilskisse A-B



JERNUTVINNINGSÅNLE  
ved Tesse, Loni k. Opplau

Vedlegg til søknad om

ANALYSE AV GJENSTANDER

Hvilke gjenstander ønskes analysert ?

C 26875a sverd, Einarssvoll, Lomslek

C 29128 3 barner, Einarssvoll, Lomslek

Malm og slagq fra Tesse  
Hensikten/målet med analysen ?

Korrelasjon mellom malm, slagq fra Tesse og jern fra  
barner, sverd fra Einarssvoll,

Lomslek, Oppland

Prøvetaking/inngrep i gjenstanden (overflate, boreprøve,  
event. annet) :

Sage<sup>av</sup> / snitt i hjalt og i barner

Hvor stor prøve trengs og hvor på gjenstanden ?

1g fra hjalt (brukbart)

1g fra barner

Hvordan/med hvilke metode(r) skal gjenstanden/prøven  
analyseres ?

Neutronaktiveringsanalyse

Hvor skal gjenstanden/prøven analyseres ?

Institutt for energiteknikk, Kjeller

Hvem skal gjennomføre analysen og interpretere  
analyseresultatene ?

Hensring Gvane

Er tilsvarende analyser utført tidligere ? Finnes i så  
fall referanser eller særtrykk ?

JHM 1978:2 s. 63-87

J.A. Todd & J.A. Charles:

Ethiopian Bloomery Iron and the significance of  
inclusion analysis in iron studies.

Undertegnede er innforstått med at Oldsaksamlingen skal ha kopi av analyseresultatene.

Når arbeidet er publisert, skal et særtrykk sendes Oldsaksamlingen.

Oldsaksamlingen på sin side kan ikke på noen måte bruke analyseresultatene før de er publiserte uten undertegnedes/søkerens samtykke. Denne klausul gjelder i 5 år fra prøver er tatt eller analyser utført.

Sted, dato 25.10.1990

*Ellen Høigard Hopfer*  
Søkerens underskrift

*Ellen Høigard Hopfer*  
Ansvarlig for prosjektet,  
underskrift

Godkjent ved Oldsaksamlingen:

Universitetets Oldsakssamling  
Fredriks gt. 2  
0164 OSLO 1

Attn: Ellen Høigård Hofseth

(PNU)

Instituttveien 18  
Postboks 40, N-2007 Kjeller  
Telefon: (06)80 60 00  
Telefax: (06)81 55 53  
Telex: 74 573 energ n

pløvene  
hentet av H.G.  
25/10.1990

Vår/Our ref.: HQ/im  
Dir. Line : (06)80 61 22

Deres/Your ref.: INS Dato/Date: 21.10.90

KUNSTHISTORIE og NUMISMATIKK  
Lot 002625 . 02.10.90  
SAKSB. EHH ARK. NR.  
KUPPL. TIL SER. RULERES.

TILBUD ANALYSER AV MATERIALE FRA LOM.

Med referanse til vår "befaring" i samlingen av materiale fra Lom har vi vurdert hvordan vi best kan belyse spørsmålet om korrelasjon mellom malm, slagg, barrer og smidde gjenstander.

I første omgang forslås at vi konsentrerer oss om analyser på en del elementer som i minst grad er påvirket av de metallurgiske prosesser knyttet til jernfremstillingen. Dette gjelder i første rekke flere sjeldne jordartselementer (REE) som for denne type materiale bestemmes v.h.a. radiokjemisk aktiveringsanalyse. De aktuelle elementene er La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, og Yb, tilsammen 7 elementer. Forøvrig vil vi foreslå at det lages polerte tynnslip av 3 aktuelle slaggsprøver for mikroskopiske vurdering av deres mineralsammensetning og semikvantitativt anslag av deres innhold av metallisk jern. Dette vil bedre muligheten for "riktig" utvelgelse av slaggmateriale for analyse og lette tolkningsarbeidet.

Vi har regnet med at analysematerialiet vil bestå av 7 prøver:

- malmen 1
- slagg 3
- jernbarrer 2
- sverd eller øks 1


På dette grunnlaget blir prisoverslaget som følger:

Polerte tynnslip av 3 slaggsprøver:	kr 720,-
Div. preparering, mikroskopi etc:	" 1 500,-
Radiokjemisk analyse 7 prøver à 7 elementer:	" 12 320,-
Tilsammen:	<u>kr 14 540,-</u>

som også inkluderer rapportering med evaluering av resultatene.

Jeg håper dette er av interesse. Hvis du har spørsmål i sakens anledning, må du ikke nøle med å ta kontakt.

Med vennlig hilsen

  
Henning Qvale

10 000

Med navn  
fra Gården  
Ved siden

Sendt  
Røntgenbilde  
til  
Henning Qvale



Universitetets Oldsakssamling  
Fredriksgt. 2  
0164 OSLO 1

Attn. Ellen Høigard Hofseth

Instituttveien 18  
Postboks 40, N-2007 Kjeller  
Telefon:: (06) 806000  
Telefax: (06) 815553  
Telex: 74 573 energ n

INSTITUTT FOR ARKEOLOGISKE KUNSTHISTORIE OG NUMISMATIKK	
03551	06.03.91
SAKSGR. EHH	ARK. NR.
KOPITIL	SIRKULERES

Vår/Our ref.:HQ/EBJ  
Dir. Line : (06) 806122

Deres/Your ref.: ..... Dato/Date:1991-03-04

### ANALYSER AV MATERIALE FRA LOM

Vedlagt finner du et 1. utkast til analyserapport. Jeg er åpen for spørsmål og kommentarer for fremstilling av endelig versjon.

Med hilsen



Henning Qvale

Vedlegg

# FORDELING AV SJELDNE JORDARTSELEMENTER I MATERIALE FRA LOM

## BAKGRUNN

I forbindelse med undersøkelser av arkeologisk materiale fra Lom er det reist spørsmål om funn av barrer og bearbeidet jerngjenstander på kjemisk grunnlag kan korreleres med materiale fra en bestemt smelteovn og et lite "lager" av myrmalm funnet i umiddelbar nærhet av denne. Slike korrelasjons-studier er forsøkt tidligere, med vekslende resultater. Stort sett skyldes dette at man forsøker å sammenligne komponenter i meget kompliserte kjemiske systemer som man sjelden (hvis noen gang) har full oversikt over.

Todd & Charles (1979) har gjennomgått litteraturen frem til da, og konkludert med at man bør konsentrere seg om sporelementer i silikatfasene. Silikatene dominerer slaggene fra jernsmeltingen, men finnes også gjerne som inneslutninger i det ferdigproduserte jernet. Viktige forsetninger for at denne metoden skal gi pålitelige resultater er at man sammenligner de samme mineraler i alle prøver ( eller evt. kjenner fordelingskoeffesientene for elementene mellom de aktuelle mineralene) og at alle sammenlignede faser har oppnådd kjemisk likevekt med smelten. Dette siste kravet ekskluderer stort sett grunnlaget for å bruke metoden for å vurdere korrelasjon mellom malm og slagg.

En måte å komme nærmere en løsning på dette problemet kan være å studere fordelingen av de "sjeldne jordartselementene" som i mange sammenhenger påvirkes lite av geologiske og metallurgiske prosesser. Stiberg sammelignet i 1989 data for hovedelementer, sporelementer og sjeldne jordarter i prøver jernbolt og råjern fra Dokkfløyvannet. Undersøkelsene viste at til tross for at hoved- og sporelementer varierte sterkt, viste de sjeldne jordartene tydelig korrelasjon.

På dette grunnlaget ble det funnet formålstjenlig å konsentrere seg om analyser de sjeldne jordartsementene for å belyse provenanse for jerngjenstandene fra Lom.

## PRØVEMATERIALET

Det ble tatt ut 8 prøver for analyser:

1. Lite oksidert barre (C 29128) fra Einarsvold, Garmogrenda, Lom.
2. do.
3. Hjalt på sverd (C 26875a), samme lokalitet.
4. Ovnsforing, Nordsetra, Tesse, Lom.
5. Bunnkake, samme lokalitet.
6. Renneslagg, samme lokalitet.
7. Slagg, samme lokalitet.

8. Myrmalm fra "lager", samme lokalitet.

## PRØVEPREPARERING OG ANALYSEMETODER

Av prøvene 4, 5, 6 og 7 er det laget polerte tynnslip for petrografiske undersøkelser/optisk mikroskopi. Av prøve 8 er det tatt opp et standard røntgendiffraktogram for mineralidentifikasjon. Materiale for kjemisk analyse ble tatt ut av prøvene 1 - 7 v.h.a. mikrodiamantsag, og av prøve 8 ved splitting. Denne prøven ble løst i HNO<sub>3</sub>+HCl og det oppløste deretter felt som hydroksid for 1) å bestemme innholdet av silikater i prøven (=uløst rest), og 2) begrense den kjemiske analysen til jernmalm-komponenten. Innholdet av sjeldne jordartselementer, La, Ce, Sm, Eu og Lu, ble bestemt v.h.a. nøytronaktiveringsanalyse (Analytiker: Oddvar Johansen).

Den analytiske usikkerheten ligger i siste siffer i alle oppgitte verdier.

## MINERALOGI OG PETROGRAFI

Mikroskopi og røntgendiffraktometri av de silikatførende prøvene (4 - 8) har gitt grunnlag for følgende kommentarer:

- Ingen av ovnsprøvene (4 - 7) inneholder vesentlige mengder metallisk jern.
- Alle ovnsprøvene (4 - 7) er godt krystallisert (>90% overveiende Fe-silikater) og inneholder dermed tilsvarende lite bevart glass.
- Prøve 4 er heterogen med en mørk, porøs, vel-krystallisert del og lite metallisk jern, og en lys del som er mindre krystallin og inneholder relativt mer metallisk jern.
- Prøve 5 er homogen, relativt finkornet og mørk. Den er nær 100% krystallisert. Fe-silikatene viser såkalt "spinifeks"-tekstur med avblandingslameller av Fe-oksider.
- Prøve 6 er svært lik prøve 5, men er delt i soner.
- Prøve 7 er lys, homogen og meget grovkornet. Den er vel-krystallisert med avblandingslameller i Fe-silikater.
- Prøve 8, myrmalmen inneholder ca.45% Fe-oksider/hydroksider og ca.55% andre mineraler, hovedsaklig silikater.

Av denne gjennomgangen ser vi med en gang at vi i analyseprogrammet stort sett sammenligner oksider/hydroksider i malmen med silikater i slagg og ovnsforinger, og med metall i sverd og barrer. Her ligger også i dette arbeidet en mulig feilkilde.

## KJEMI

Resultatene av analysene er samlet i Tab.1. Tabellen viser også en rekke forholdstall for kombinasjoner av elementer. Slike forholdstall anses vesentlig bedre egnet for vurdering av "slektskap" enn rene elementverdier, idet de eliminerer usikkerhet knyttet til proporsjonal anrikning av hele elementgruppen fra en prøve til en annen.

Det samme oppnås også ved å plote elementverdiene for alle prøvene og forbinde punktene for hver enkelt prøve med en linje, som i Fig.1. Av dette diagrammet ser man at:

1. de lette elementene i alle prøvene er anriket i forhold til de tyngre (til høyre i diagrammet).
2. noen prøver (myrmalm, ovnsforing og renneslagg) viser et tilnærmet retlinjet fordelingsmønster, mens de andre prøvene alle har en tydelig relativ anrikning av cerium (Ce).

I Fig.2 er de samme dataene normalisert mot myrmalm, og igjen vises den samme grupperingen som omtalt foran.

## DISKUSJON AV RESULTATENE

Fordelingsmønstrene for de sjeldne jordartselementene for prøvene viser at det i materialet er to klart forskjellige grupper, en med og en uten relativ anrikning av Ce. Alle de tre metalliske prøvene (sverd og barrier) ligger godt samlet i diagrammene, mens prøven fra ovnen er representert med to prøver i hver gruppe. Det er vanskelig å forklare dette forholdet entydig ut fra tilgjengelige data. Hvis Fe-silikatene i disse prøvene er krystallisert i likevekt, burde de fremvise tilnærmet samme fordelingsmønster. Dette synes dermed ikke å være tilfellet.

Det kan være flere årsaker til dette. For det første er det vel nærmest sikkert at prøvene ikke representerer samme smelte. Ovnen er brukt mange ganger og det er usannsynlig at man skulle få prøvetatt bare en enkelt generasjon. På den annen side bør vi kunne postulere at ovnsoperatøren har kunnet sitt fag så godt at han vet hvilke forhold som gir optimale driftsbetingelser, og at han lykkes i å reprodusere disse betingelser fra gang til gang.

En annen årsak kan være knyttet til oksidasjonsforholdene i ovnen. En prøve av ovnsforingen vil representere reaksjonssonen mellom foring og smelte, og derfor være sterkt påvirket av foringsmaterialets opprinnelige sammensetning. De forskjellige slaggtypene vil i varierende grad bli eksponert for luft ved dannelse og krystallisering og dermed i varierende grad oksidert. Dette vil igjen kunne påvirke sporelement- fordelingen. Jeg tror at løsningen er å finne her.

For sammenligningens skyld er det i Fig.3 plottet dataene fra Dokkfløyvatnet (Stiberg, 1989). Disse prøvene som alle er dominert av metallisk jern, viser samme Ce-anrikete fordelingsmønstre som majoriteten av prøvene fra Lom.

Dette innebærer at det i dag er vanskelig å trekke en entydig konklusjon på spørsmålet om slektskap mellom materialet fra Garmogrenda og Tesse. De kan være knyttet til hverandre, men vi har idag åpenbart for liten kunnskap om de sjeldne jordartselementers fordeling i ovn og smelte til å være helt sikre på denne konklusjonen.

forhold, Qvale

	A	B		C		D		E		F		G		H	I
		La		La		Ce		Sm		Eu		Lu			
1															
2	1	barre		0.19		0.35		0.037		0.008		0.0019			
3	2	barre		0.095		0.19		0.016		0.0028		0.0013			
4	3	sverd		0.052		0.079		0.0095		0.0029		0.0014			
5	4	ovnsforing		264		124		42		6.6		1.04			
6	5	bunnkake		171		311		20		3.1		1.01			
7	6	renneslagg		205		97		32		5.1		0.81			
8	7	slagg		42		115		6.7		1.2		0.25			
9	8	myrholm		280		148		45		6.8		1.5			
10															
				Sm/La		Eu/La		La/Ce		Lu/La		Eu/Sm		Sm/Ce	Lu/Sm
11															
12	1	barre		0.195		0.042		0.543		0.010		0.216		0.106	0.051
13	2	barre		0.168		0.029		0.500		0.014		0.175		0.084	0.081
14	3	sverd		0.183		0.056		0.658		0.027		0.305		0.120	0.147
15	4	ovnsforing		0.159		0.025		2.129		0.004		0.157		0.339	0.025
16	5	bunnkake		0.117		0.018		0.550		0.006		0.155		0.064	0.051
17	6	renneslagg		0.156		0.025		2.113		0.004		0.159		0.330	0.025
18	7	slagg		0.160		0.029		0.365		0.006		0.179		0.058	0.037
19	8	myrholm		0.161		0.024		1.892		0.005		0.151		0.304	0.033

Eu/Ce	Lu/Eu	Lu/Ce
0.023	0.238	0.005
0.015	0.464	0.007
0.037	0.483	0.018
0.053	0.158	0.008
0.010	0.326	0.003
0.053	0.159	0.008
0.010	0.208	0.002
0.046	0.221	0.010

Tab 1

REE patterns

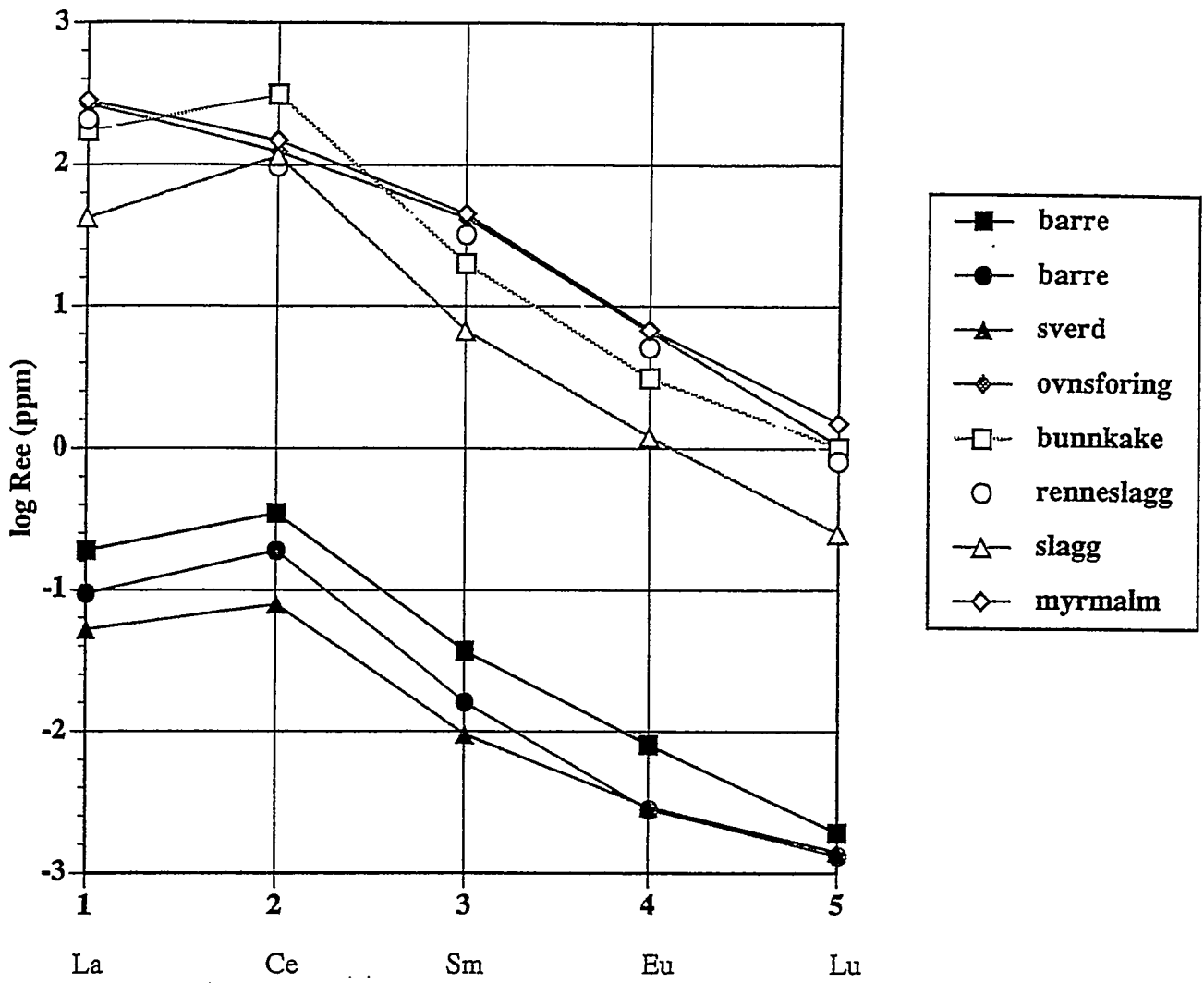


Fig 1

Ree verdier normalisert til myrmalm:

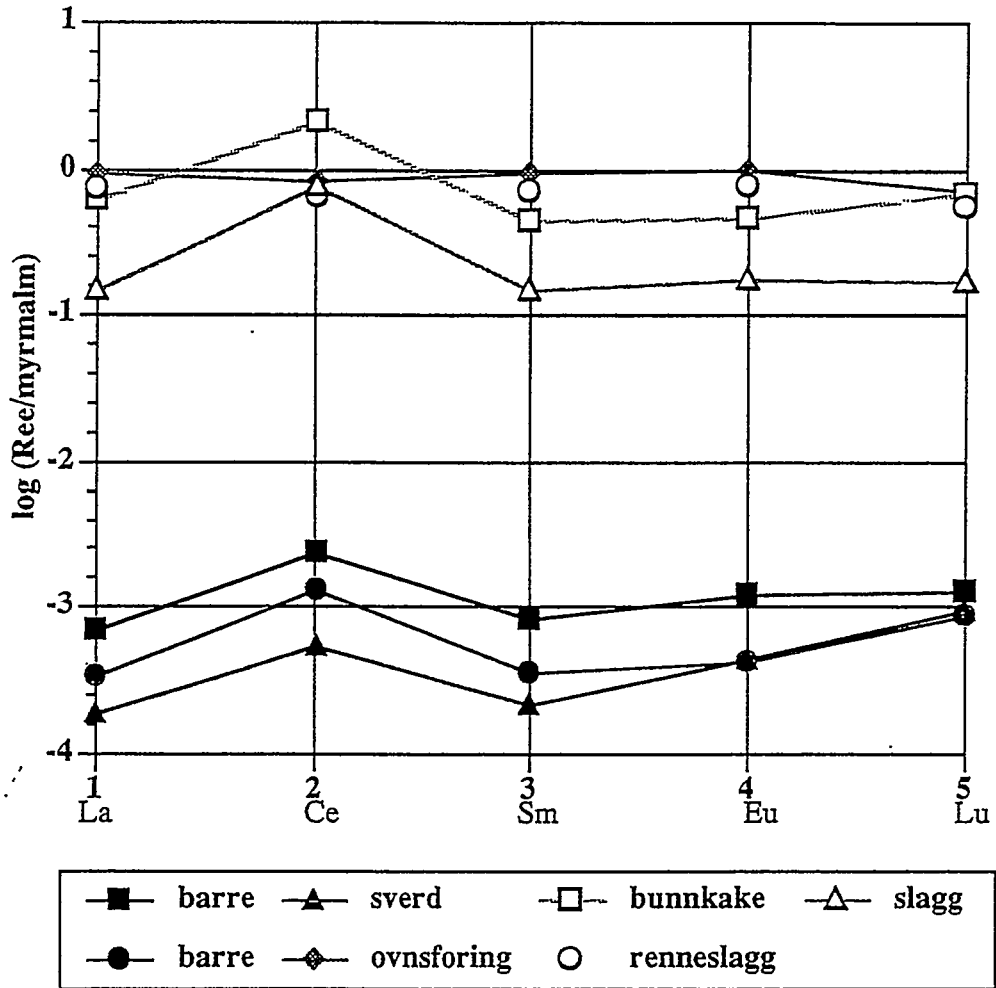


Fig 2

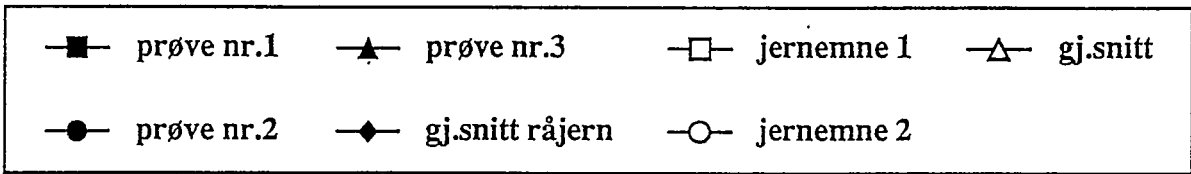
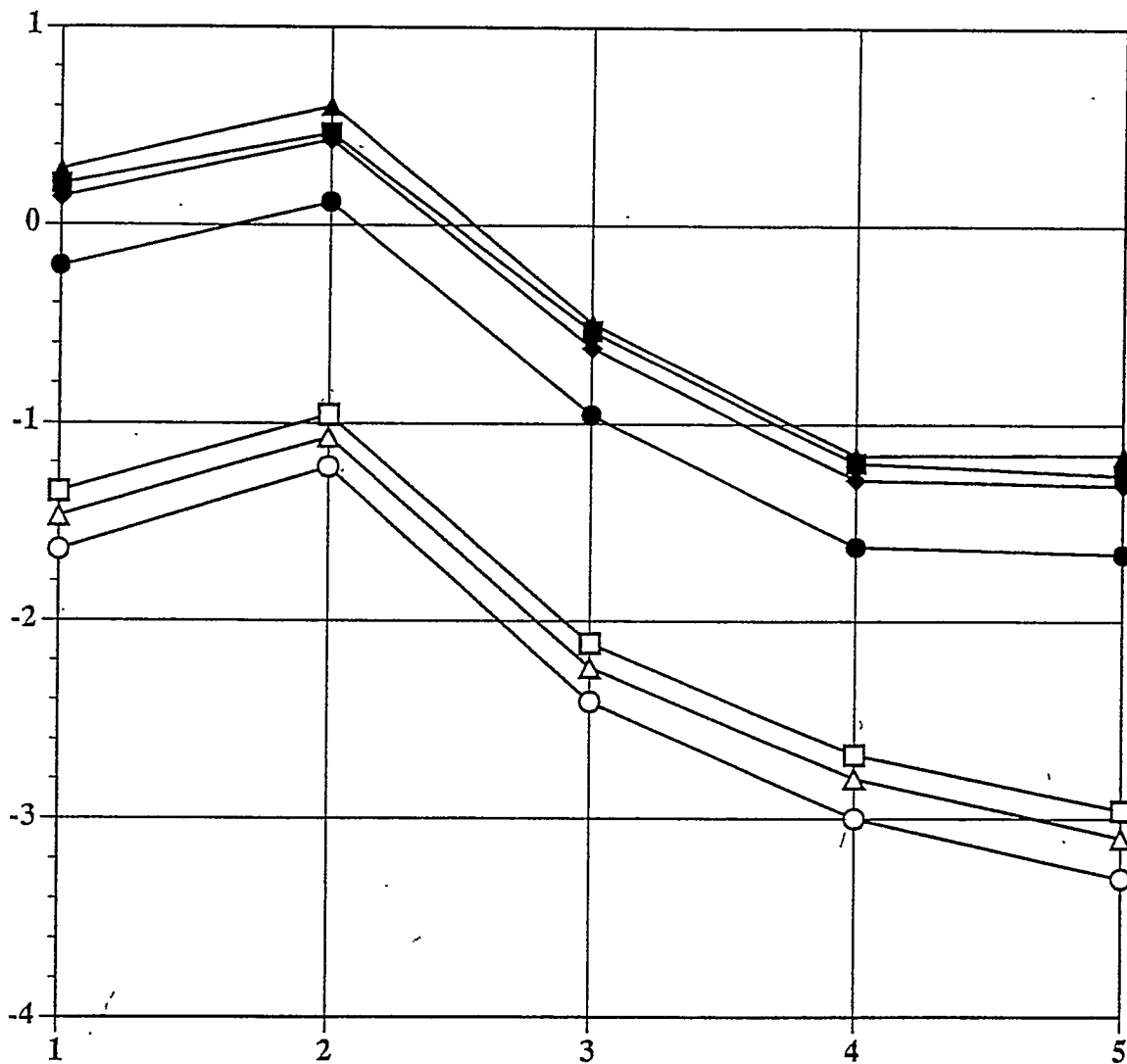
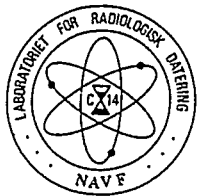


Fig 3

for Dokkefloy undersøkelsen.





# LABORATORIET FOR RADIOLOGISK DATERING

Adr.: Avdeling for fysikk og matematikk, Sem Sælandsv. 5  
7034 Trondheim, tlf. (07) 59 33 10

## DATERINGSRAPPORT

Oppdragsgiver: Hofseth, Ellen Høigård  
Universitetets Oldsaksamling  
Universitetet i Oslo

DF-2159

Lab. ref.	Oppdragsgivers ref.	Mate-riale	Forbe-handl.	Datert del	<sup>14</sup> C alder før nåtid	Kalibrert alder	δ <sup>13</sup> C ‰
T-9599	Tesse, funn 7	Never Bjørk		6.3 g	695 ± 60	AD1265-1370	-27.2
T-9600	Tesse, prøve 5	Trekull Bjørk		6.6 g	805 ± 65	AD1170-1270	-26.1*
T-9601	Tesse, prøve 6	Trekull Bjørk		9.6 g	805 ± 50	AD1185-1265	-26.1*

Dato: 29 OCT 1991

Laboratoriet for Radiologisk Datering

  
Steinar Gulliksen

  
Reidar Nydal