

## 13. MEROVINGERTIDENS JERNUTVINNING I NORGE

Bernt Rundberget<sup>1</sup> og Jan Henning Larsen<sup>2</sup>

*I Norge har jernutvinningen i merovingertid og tidlig vikingtid vært et lite undersøkt område. Bakgrunnen for dette skal helst spores i at det er påvist forholdsvis få anlegg fra denne tiden sammenliknet med både tidligere og senere perioder. Både i eldre jernalder og i tidlig middelalder var jernvinneaktiviteten svært høy mange steder i landet. Tidlig i yngre jernalder kommer det som er tolket som en nedgang i produksjonen, dette med utgangspunkt i at kjente utvinningsanlegg er færre i antall og størrelse. Produksjonen ser ikke ut til å ta seg opp før på siste del av 900-tallet igjen. Det er således ikke samsvar mellom vikingtidens ekspansive fase fra rundt 800 e.Kr., og en intensiv jernutvinning da sistnevnte ikke får et oppsving før 150 år senere. I løpet av de siste 10–15 årene har det like fullt dukket opp flere områder som viser at perioden har hatt noe produksjon av større omfang.*

Utgravningene av jernvinneanlegg på rv. 3/25-prosjektet har gitt ny og viktig kunnskap for å forstå utviklingen av jernutvinningsteknologien gjennom jernalderen (se kapittel 10 i denne boken). At jernvinna på Ånestad så entydig viste seg å være fra merovingertid, er oppsiktsvekkende og gir også grunnlag for en ny gjennomgang av periodens jernfremstilling. Her vil vi legge særlig vekt på det indre Østlandet for å sette funnene inn i en lokal og regional ramme, men det gis også en oversikt over landet for øvrig. Målet med artikkelen er å gi et overblikk over hvor vi har påvist jernutvinning i merovingertid, og samtidig presentere noen hypoteser ut fra *teknologiske, distribusjonsmessige* og *økonomiske* perspektiv om årsaken til bildet vi i dag har.

Jernutvinning karakteriseres gjerne som utmarksarkeologi (jf. Svensson 2005:125), da produksjonen oftest i vår tid ligger langt fra bosetningsområdene (Narmo 1997; Larsen 2009; Larsen & Rundberget 2009). Viktig er det å påpeke at det også er en konsentrasjon av anlegg fra jernalder knyttet til seterområder. Særlig gjelder dette anlegg der de store slaggblokkene, oftest tidfestet til romertid, folkevandringstid og eldre del av merovingertiden, er tydelige. Ved Dokkfløy i

Gausdal så det ut til at de eldre anleggene var knyttet til seterområder, og vikingtidsanleggene var lokalisert i samme områder (Larsen 1991; Jacobsen & Larsen 1992).

### 13.1 FORSKNINGSHISTORISK PERSPEKTIV

Fyldige forskningshistoriske oversikter er utarbeidet over temaet (Narmo 1996; Rundberget 2002; Stenvik 2003; Larsen 2009), og bare noen hovedpunkter nevnes her. Skriftlige kilder fra 1700-tallet forteller om jernproduksjon, men det er først for om lag 100 år siden at en begynte å gjøre systematiske granskinger. Frem til 1970-tallet var det i stor grad enkeltpersoner som var interessert i temaet jernvinne (se Rundberget 2002; Larsen 2009). Senere er det særlig gjennom store forvaltningsinisierte utgravningsprosjekter at ny kunnskap er hentet. De tre største er Dokka-prosjektet i Oppland (Larsen 1991; Narmo 1996), Rødsmoprojektet (Narmo 1997) og Gråfjellprosjektet (Rundberget 2016) i Hedmark. Av andre sentrale undersøkelser bør nevnes Arne B. Johansens (1973) arbeider fra Hardangerviddaprojektet, Møsstrandundersøkelsene i Telemark (Martens 1988), Hovden i Aust-Agder (Nakkerud 1987; Rolfsen 1992; Mjærum 2013) og Fillefjell i Oppland (Tveiten 2012). I Trøndelag er det gjort store registreringer og flere undersøkelser, hovedsakelig av anlegg fra eldre jernalder (Stenvik 1991). På Sør- og Sør-Vestlandet er det foruten Hovden bare gjort enkeltundersøkelser, og på Vestlandet må kunnskapen hovedsakelig hentes fra registreringer. Ut fra dette kan en konkludere med at det finnes spor etter jernutvinning i store deler av Sør-Norge. I Nord-Norge er derimot kun enkelte anlegg kjent (Jørgensen 2010). To områder som således utmerker seg som særdeles rike er indre Trøndelag og dal- og fjellområdene i Sørøst-Norge.

Etter at T. Dannevig Hauge hadde sluttført sine undersøkelser av jernvinna (1946; 1952), var det arkeologien som satte nytt lys på jernvinna. Irmelin Martens

1 Institutt for arkeologi og kulturhistorie, NTNU Vitenskapsmuseet

2 Kulturhistorisk museum, Universitet i Oslo.

kom gjennom sine flerårige utgravninger på Møsstrand i Vinje, tidligere Telemark fylke, til å stå for de store nyvinningene innen jernvinningsforskningen (1988). Arne B. Johansen har gjennom Hardangerviddaprojektet også hatt stor betydning for kunnskapsutviklingen på 1960- og 1970-tallet. Blant annet ble hans tolkning av kullgropene som tilknyttet den yngre jernvinna av sentral betydning. Det er også grunn til å merke seg Johansens teoretiske modell for de ulike arbeidsoperasjonene, hvor også forsyningen av kull var med på lik linje med malm. Egne installasjoner var nødvendige: ovner, røstebestander, kullgroper. Tilgang til ved var styrende for hvor jernvinningsanlegget ble anlagt (1973:86–87). I sitt arbeid la Johansen også grunnlaget for den kronologiske inndelingen med de to ovnsteknologiene som ofte er benevnt som fase I og II.

### 13.2 OVNSTYPOLOGISK BAKTEPPE

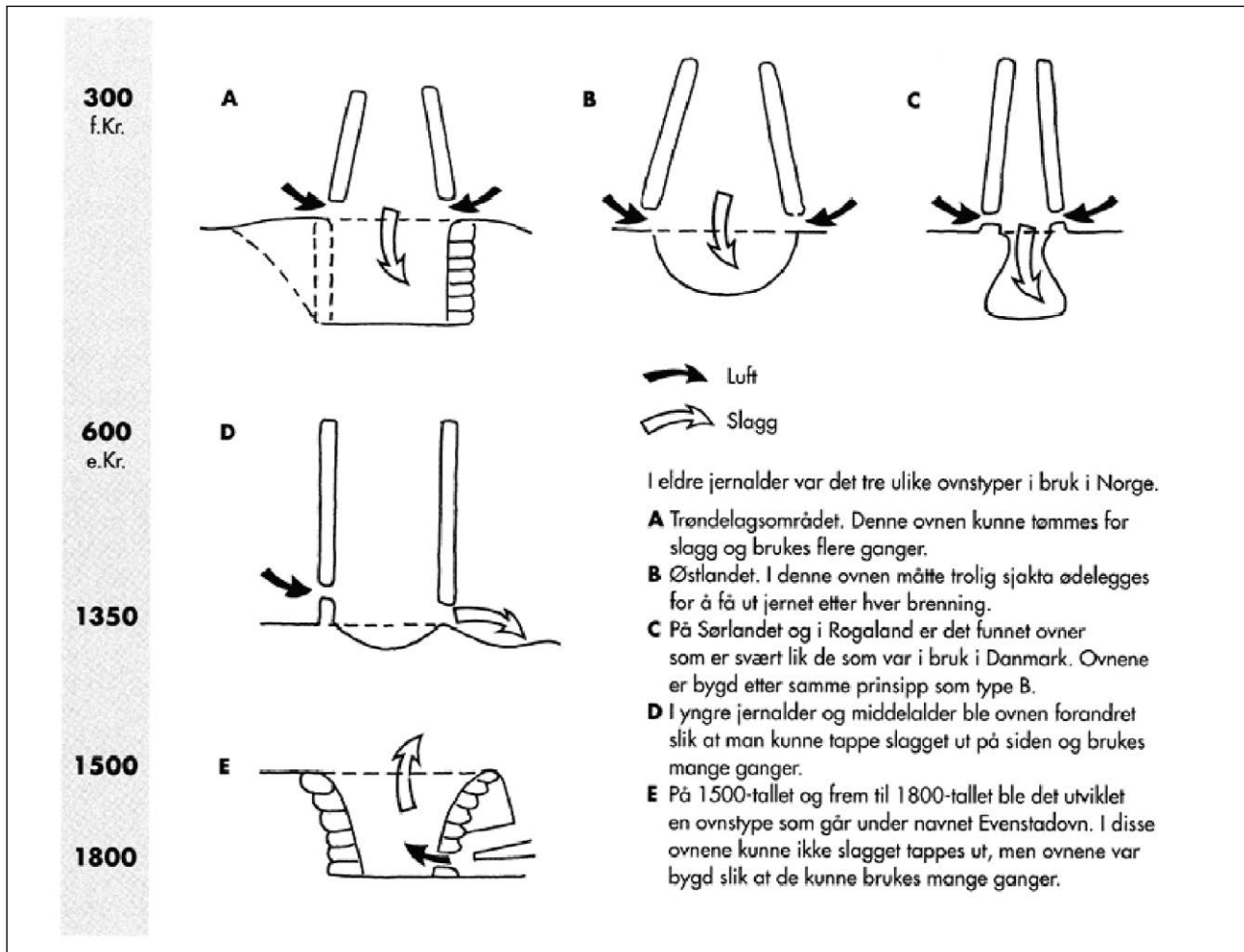
For å få forståelse av temaet i vårt perspektiv er det nødvendig å følge jernvinna fra romertid/folkevandringstid og inn i vikingtid/middelalder. Ovnstypologi

må nødvendigvis ofres oppmerksomhet som utgangspunkt for videre drøfting av ovnene på Ånestad. Bernt Rundberget (2015:169) karakteriserer ovnsteknologi som signatur for en periode. Kronologien er vesentlig (Larsen 2004) og denne baserer seg i sin helhet på radiologiske dateringer, hovedsakelig basert på trekull av furu med de tolkningsproblemer dette innebærer (Loftsgarden et al. 2013).

I Norge refereres det gjerne til et trestypesystem, utarbeidet av Arne Espelund (1999) (figur 13. 1) for å definere jernvinnas teknologiske og kronologiske utvikling:

*I – Sjaktovn med slagggrop.* Ovnstypen er enerådende i eldre jernalder og er typespesifikk ved at det er gravd en grop under bakkenivå for oppsamling av slag. Over bakkenivå er det konstruert en leirsjakt hvor selve prosessen har foregått. I overgangen mellom grop og sjakt er det luftinntak og det er i dette området jernet har konsolidert seg til en «lupp» (stykke jern).

*II – Sjaktovn med slaggtapping.* I overgangen mellom eldre og yngre jernalder begynner slaggtapping å opptre. Ovnene endrer karakteristikk ved at



Figur 13.1. Illustrasjon av ovnstypene I–III med de tre produksjonstypene i romertid, etter Espelund (2005: 87, fig. 19).

slagggropen forsvinner og at ovnen i sin helhet ligger over bakken. slagget blir tappet ut i bakkenivå.

*III – Evenstadovnene.* Sistnevnte type blir ikke behandlet i denne artikkelen, men er en ovn som har kremmerhusformet sjakt og en grop under for oppsamling av slag. Den har således likhetstrekk med type I. Typen er i hovedsak brukt i perioden 1500–1800.

En ovnstype som ofte er tatt opp til diskusjon, er den såkalte *gropovnen*, som i Norge også er benevnt som *hellegryte*. Her har produksjonen foregått i en nedgravd ovn med en lav bolleliknende sjakt over bakken. Funn av gropovner er etter vår mening usikre i det norske materialet, det er ikke funnet gode belegg for annet enn sjaktovner i jernalderen. Hellegryten blir i diskusjonen nedenfor like fullt et viktig element for å forstå utvikling av teknologi gjennom jernalderen.

Sjaktovnen med slagggrop (figur 13.1; type 1) er påvist i flere varianter i romertid og folkevandrings-tid, og enkelte av dem fortsetter inn i merovingertid (Larsen 2013). Et skille i type I-teknologien ligger i om ovnene kunne gjenbrukes ved at slagggropen kunne tømmes uten at sjaktene måtte rives. Mest kjent av denne typen er Trøndelagsovnen (figur 13.1; type 1a) (f.eks. Stenvik 2003; Espelund 1999). Ovnstypen hvor sjakten måtte rives, men slagggropen gjenbrukes, kan også deles i undergrupper. Enkelte slagggroper har vært benyttet kun én gang som Eg-typen (Nakkerud & Schaller 1979), mens andre har vært gjenbrukt et stort antall ganger (Larsen 2013).

Trøndelagsovnen er navngitt etter dens geografiske utbredelse og er tolket som flergangsovn der både sjakt og slagggrop kunne gjenbrukes (Stenvik 2003). Disse anleggene ligger ofte på terrassekanter med tørr grunn nært vann. Ovnene finnes sammen i grupper, og slagget er veltet utfor en skråning. Det er ikke knyttet kullgroper til anleggene. Slagggropene er gjerne godt bevart, ofte med slag fra siste bruksfase. Lite er bevart av sjakten, mest i øvre del av slagggropen. Denne er gjerne bygd av kantstilte heller. Anleggene er i hovedsak datert til romertid med en hale inn i folkevandrings-tid. Typen ser imidlertid ut til å ha gått ut av bruk før vi kommer inn i yngre jernalder.

Sjaktovner med slagggroper for en gangs bruk er påvist i hovedsak på Sør- og Østlandet. Fra nærområdet til Ånestad kjennes en ovn fra By (Risbøl 1997), en enkel og liten slagggrop med datering til romertid. Typen betegnes ofte som Eg-ovner (figur 13.1; type 1c), etter et funnsted i Kristiansand. Slagggropene på Eg var runde med diameter 0,5 m, og to av dem er C14-datert til yngre romertid (Nakkerud & Schaller 1979). Gropene inneholdt trolig ikke mere enn ca. 30 kg slag. Forholdsvis få funnsteder er kjent, og disse

er ofte fremkommet ved sjaktning og maskinell flateavdekking i dyrket mark. Trolig er typen mer alminnelig i Norge enn tidligere antatt, men da den ikke kan påvises ved overflateregistreringer, er kunnskapen fortsatt begrenset. Funnene fra Eg viser at ovnen kan opptre i felt, mens ovnen fra By viser at den også finnes som enkeltstrukturer. Ovnene er datert til eldre jernalder, fra førromersk jernalder og muligens helt inn i tidlig vikingtid. Eg-ovnen sammenstilles ofte med typelike ovner i Danmark og nord på det europeiske kontinentet (Larsen 2009; Rundberget 2012).

En sentral avart av typen i Norge der sjakten bare kunne brukes én gang, er den såkalte østlandsovnen (figur 13.1; type Ib), som har navn etter sitt hovedsakelige spredningsområde. Typen er tallrik og best dokumentert i Oppland (Larsen 1991, 2003, 2007; Mjærum 2006a), men anleggene finnes både nede i dalførene og oppe i fjellet. Karakteristisk for typen er at det er en vid ovn hvor slagggropen har en indre diameter fra 0,9 til 1,4 meter. Det er ved flere anledninger påvist rester etter sjakter av brent leire, men vi har ingen indikasjon på opprinnelig høyde på sjakta. I slagggropen som har vært brukt tallrike ganger, er det samlet opp inntil 450 kg slag. Ny sjakt måtte bygges for hver gang. En ovn kan ha meget store tilknyttede slagghauger.

Best bevart er ovnen DR 223, som ble utgravd på Dokkfløy i Oppland (Larsen 1991). Her ble det funnet et stykke av en ovnsvegg med lengde på 62 cm. Sjaktstykket hadde spor av treavtrykk på innsiden, noe som peker på at sjakta ble bygd rundt en indre forskaling av treverk.

C14-dateringene fra Dokkfløy er ganske entydige. Romertiden har vært den viktigste perioden, og da særlig perioden 150–400 e. Kr. Bruken har også vært forholdsvis stor i folkevandrings-tid, og sluttdateringer går inn i merovingertid. Tilsvarende resultat har vi fra Fagstad i Lillehammer, med dateringer i tidsrommet 60–675 e. Kr. (Mjærum 2006a).

Som nevnt er en mer omdiskutert ovnstype i det norske materialet den såkalte *hellegryta*. Betegnelsen stammer fra Hauges (1946) ovnstypologi, men typen er best undersøkt og dokumentert på Møsstrand (se nedenfor). Irmelin Martens definerte hellegrytene på Møsstrand som gropovner. Senere har Lars Erik Narmo diskutert hellegryteproblemet med bakgrunn i Møsstrandmaterialet (Narmo 1996, se også Martens 1978), og konkludert med at dette ikke kan være en gropovn slik Martens sluttet. Narmo mener derimot at hellegryter uten veggåpning er smieplasser, og at hellegrytene med veggåpning har vært sjaktovner med slaggvatting (Narmo 1996:10–12). Han fant ikke noe tegn på at gropovnen er påvist i det norske



**Figur 13.2.** Kartet viser noen av de mest kjente jernvinneområdene fra merovingertiden i Sørøst-Norge Kart: Ingvild T. Bockman, KHM.

materialet. Arne Espelund har senere kommet med en annen tolkning der hellegrytene representerer en konstruksjon for forbehandling av malm (Espelund 2009:68). Teorien er omstridd og har, med unntak av enkelte slagganalyser, ingen støtte i det arkeologiske materialet. De siste 15 årene er det utgravd groper av denne typen blant annet på Filefjell (Mjærum 2006, Tveiten 2012), på Hovden (Kile-Vesik & Glørstad 2014) og i Øyer (Berge & Gundersen 2011). De fleste er datert til merovingertid, men teknologien ser ut til å variere. Ut fra slaggtypen på anlegget i Øyer tolkes ovnen som en sjaktovn med slaggrup. På Filefjell er ovner med små hellelagte groper tolket som både sjaktovner med slaggrup (Mjærum 2006b), og som slaggtappingsovner (Tveiten 2008, 2012).

I yngre jernalder begynner en ny ovnstype å opptre, sjaktovnen med slaggtapping (Narmo 1996; Larsen 2004). At den store østlandsovnen etterfølges av ovn med sideavtapping av slag, fremgår blant annet av stratigrafiske iakttagelser da det forekommer at ovner med slaggtapping og tilhørende slagghaug ligger oppå anlegg med store slaggblokker. Mest klart er forholdet på DR 75 på Dokkfløy. Disse ovnene er tolket som sirkulære eller ovale og med diameter på omkring 0,4 m (0,3–0,5 m). Ovner datert til vikingtid er satt på en platting av småstein og leire, i middelalderen er de skåret inn i slakt skrånende bakke og er bygd direkte på undergrunnen. I bunnen er det åpning for slaggtapping. Tilsvarende ovner er kjent fra store deler av Sør-Norge, men det er forskjeller i den rammen som omgir ovnen. En avart av sjaktovnen med slaggtapping er påvist i Gråfjell i Hedmark. Dette er en frittstående sjaktovn med en underliggende isoleringsgrup. Slagget har her blitt tappet ned i renner eller groper (Rundberget 2016).

Gjennomgangen av ovnstyper i Norge viser til to teknologier hvor slaggtappingsteknologien avløser groptradisjonen. Dateringer viser til at dette har skjedd over tid, men vi har i dag lite kunnskap fra overgangsperioden mellom disse teknologiene. På 600- og 700-tallet ser vi at det foregår en endring, og enkelte forskere mener at det har vært et brudd; én metode gikk ut av bruk, og en ny teknologi tas i bruk etter noe tid (Narmo 1996:11, Espelund 2005). Teorien bygger på at det er forholdsvis få dateringer fra perioden, og at det har vært få spor som tilsier en gradvis endring av teknologien. For kontinuitet taler blant annet at det i Buskerud, Oppland og Hedmark ligger yngre anlegg oppe på anlegg med store slaggblokker.

De senere årene er det imidlertid tilkommet mer data fra perioden, særlig er det utgravd flere ovner av typen hellegryter. Stadig nye funn av ovner og anlegg fra merovingertid er med på å klargjøre dette bildet.

### 13.3 JERNVINNEOMRÅDER I MEROVINGERTIDEN

I Sørøst-Norge er det påvist jernvinneanlegg fra merovingertid i flere regioner, men omfanget synes så langt å være begrenset (figur 13.2). Imidlertid gir utgravningene på Ånestad grunnlag for å se på denne slutningen på nytt.

De fleste steder er det kun registrert en enkelt ovn på hvert anlegg, men i noen tilfeller er det påvist flere. Gjennomgående er det forholdsvis lite slaggmengder på anleggene. I denne gjennomgangen trekker vi frem noen av de mest sentrale funnområdene og resultatene derfra. Figur 13.2 viser imidlertid andre områder som også har kjent jernutvinning fra merovingertid.

#### 13.3.1 Møsvatn i Telemark

Med utgravningene på Møsstrand i Telemark fra midten av 1960-årene (Martens 1972; 1988) kom de første målrettede undersøkelser hvor moderne naturvitenskapelige metoder ble trukket inn, og det ble benyttet ny arkeologisk feltmetodikk med grundig dokumentasjon. Særlig inngikk C14-dateringer i undersøkelsene (Martens 1979:121). Dette førte til at det ble utarbeidet en absolutt kronologi og de første sporene etter periodens jernutvinning ble dokumentert. En stor utfordring i den eldre forskningen var å datere anleggene. C14-metoden var således en forutsetning for å utarbeide kronologi.

Den eldste ovnstypen Martens undersøkte, var hellegryta med dateringer tilbake til 500-tallet. Et godt eksempel på ovnstypen er anlegget på Erlandsgard. Den var velbevart med en randdiameter på ca. 1 m, bunn diameter 0,4 m og dybde 0,4 m. Veggen bestod av sju store heller og var fuget med leire. En variant har et «forkammer» hvor sidehellen inn til selve gryta mangler. Ved siden fremkom en tunge med renneslag, mens det var bevart størkneslag i bunnen (Martens 1972:102). Til ovnene hører én slagghaug.

De ti hellegrytene Martens undersøkte på Møsstrand, viser store forskjeller i form. Vertikalsnittet er rektangulært eller trapesformet, mens tverrsnittet



**Figur 13.3.** Slaggrop A581 utgravd på Hovden datert til merovingertid (630–770 e.Kr.). Foto: Irene Selsvold, KHM.

er rundt, ovalt eller avrundet firkantet, mens bunnen (herden) er konkav eller flat. Herddiameteren oppgis til 0,4–0,55 m for runde ovner og tilsvarende bredde for ovale ovner. Målet ved toppen er 0,6–0,9 m, mens høyden er 0,3–0,4 m. Ovnene er nedgravd, og det er uavklart hvordan lufttilførselen har skjedd. Det er spor etter leirføring i enkelte, og det er funnet forslagget ovnsforing i alle avfallshaugene. Enkelte ovner har åpning i den ene siden (én i begge), og de har slaggutløp der det er påvist renneslagg.

Martens (1988:74–75) tolker typen som en nedgravd gropovn fra perioden AD550–800. Tolkningen er som nevnt omdiskutert, og det er også trukket i tvil om det virkelig dreier seg om en ovn (Espelund 1999; Narmo 1996), men det synes i dag å være enighet om tolkningen som sjaktovn, ikke minst grunnet nyere undersøkelser i lavfjellsområder. Hellegryter med veggåpning er datert til 700-tallet, beskrives med renner, og Lars Erik Narmo (1996:11) mener dette kan ha vært sjaktovner med slaggavtapping der sjaktene ikke er bevart.

I forbindelse med fornyelse av reguleringskonsesjon for Møsvatn ble det foretatt registrering og utgravning i deler av utvaskingssonen. Ti anlegg med hellegryter ble registrert, og det var sjaktdeler på halvparten av anleggene. Slagget bestod av fragmenterte slaggblokker,

men det var også noe tappeslagg. Ytre diameter på hellegrytene var omkring 1 m, bestående ofte av flere rektangulære heller med mål 0,2–0,4 m og tykkelse 3–5 cm (jf. Risbøl 1999:14). Gjennom sektoravgiftsmidler er det foretatt utgravninger i 2016 og 2017, men rapporten er per i dag ikke ferdigstilt.

### 13.3.2 Hovden i Setesdal

Utgravningene på Hovden øverst i Setesdal kom i gang i 1978 og avdekket også her et intensivt brukt jernvinneområde (Rolfen 1992:79). Virksomheten ble hovedsakelig drevet fra omkring AD950 til 1400-tallet med intensiv virksomhet på 1200-tallet (Rolfen 1992). Dette er særlig basert på kullgroper og store tufter med kraftige veggvoller.

Likheten mellom Møsvatn og Hovden har vært fremholdt, men mangelen på anlegg fra yngre jernalder har vært påtagelig ved siden av kronologiske ulikheter i middelalderen. En undersøkelse i 2012 endret bildet da det fremkom et anlegg med hellegryter (Kile-Vesik & Glørstad 2014). Frem til denne utgravningen antok man at jernutvinningen tok til omkring 800 e.Kr. med anleggene kjennetegnet av renneslag og synlige tufter. Anlegget som da kom for dagen, skilte seg ut. En kullgrop viste seg å være

sekundær med røstet malm under vollen. Deler av anlegget var ødelagt av moderne tiltak, men det ble kartlagt en markert slagghaug med slagg av eldre type og flere røsteplasser/malmlager.

Ved slagghaugen ble det påvist rester etter fire ovner uten sideavtapping av slagg, to av dem mindre og to litt større og bedre konstruert (figur 13.3). Dimensjonen på gropene varierte, og veggene var bygd opp av vertikalt stilte heller. Tre av de fire ovnene hadde en kanal som førte inn til gropen. Kun ovnen datert til vikingtid mangler denne kanalen som er tolket som en luftkanal. Jernvinneanlegget som helhet er datert til perioden 380–970 e.Kr, og dateringene fordeler seg jevnt over perioden. Tre av ovnene er datert og har overlappende dateringer fra 540 til 970 e.Kr. (ovn A579: 540–645, ovn A582: 630–770 og ovn A620: 770–970). Anlegget tolkes således til å ha vært i drift over et langt tidsspenn.

Antagelig kan det finnes flere anlegg av denne typen på Hovden, men utfordringen med synlighet gjør at de er vanskelige å påvise. Ovnene på Hovden er således å regne som tilfeldige funn.

### 13.3.3 Hallingdal

I Buskerud har interessen for jernutvinningen i særlig grad vært knyttet til Hallingdal, selv om materialet her neppe er rikere enn det fra Numedal. At det hadde vært stor jernproduksjon i Hallingdalen, er kjent langt tilbake. Særlig må vi fremheve Hallingdalsprosjektet, 1986–1989, som bygget på lokalt initiativ fra Lokalhistorieutvalget for Hallingdal, og hvor det gjennom registreringer og forskning skulle skaffes ny kunnskap om bosetningen.

For å få et større dateringsmateriale ble store slaggblokker saget over. I slagget er det store hulrom. Fire av fem anlegg er av interesse for oss og ga dateringer fra perioden 450–710 e. Kr. Anleggene ligger i Ål, Nes og Hemsedal (Bloch-Nakkerud & Lindblom 1994). Det er undersøkt del av et anlegg ved Ustedalsfjorden i Hol, hvor vi har de to følgende dateringene: 545–620 og 610–685. Tilsvarende resultater foreligger fra Haglebuområdet i Sigdal der det foreligger flere dateringer fra 600-/700-tallet.

### 13.3.4 Smådøla i Nore og Uvdal, Numedal

Jernvinna i Numedal er lite utforsket, og det er foretatt få utgravninger både av jernvinneanlegg, graver og bosetningsspor. Men også her er det påvist noen store og interessante anlegg. Det er foretatt prøveuttak fra et meget stort anlegg med slaggblokker med størrelse opp mot en meter ved Fausko seter, Smådøla-området

i Nore og Uvdal (Larsen 2009). Slagget ligger på den ene halvdel av en haugdannelse med tverrmål på 45 m og høyde 3,5 m. En datering fra toppen av haugen er datert til senmiddelalder. Nærmere granskning viste at det her hadde ligget en sekundær tjæremile. Ytterligere en datering ble derfor tatt fra en liten sjakt midtveis nedi bakken. Kullet ble tatt ut i en dybde på 0,75–0,9 m, og dette ble datert til AD 555–650. Et betydelig antall store slaggblokker lå ved foten av haugen. En av disse ble delvis knust for å få ut trekull som ble datert til 440–645 (Larsen 2009:150).

Anlegget tolkes å være av typen østlandsovn, som i hovedsak har dateringer til eldre jernalder. Men denne begrensede undersøkelsen viser at teknologien trolig også gikk inn i merovingertid. Et kildekritisk problem er at begge prøvene var av furu med de konsekvenser det har for feildatering grunnet høy egenalder. Uten tvil vil en bedre undersøkelse med detaljert vedartsanalyse av dateringsmaterialet gi interessante data for forståelsen av problemet med jernutvinning i merovingertiden.

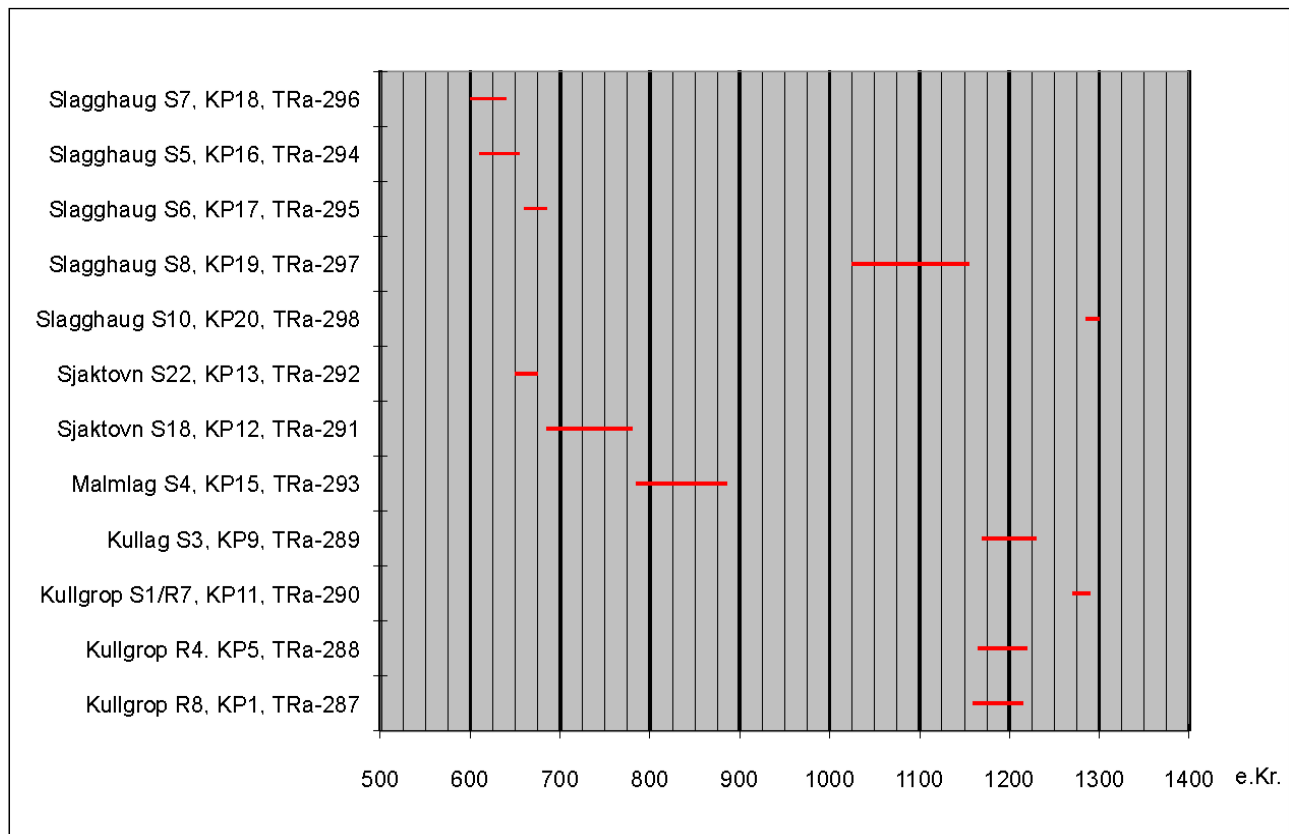
### 13.3.5 Filefjell i Oppland

På Filefjell er det gjort omfattende undersøkelser av jernvinneanlegg siden tidlig på 2000-tallet (Mjærum 2006b). Området er vel kjent fra eldre antikvarisk og topografisk litteratur som et område med stor jernfremstilling (f.eks. Pontoppidan 1752). En rekke anlegg er undersøkt, og dateringene strekker seg fra merovingertid til 1200-tallet, med hovedvekt på vikingtid. Mange av anleggene har to eller flere faser med en startfase tilbake til merovingertid eller overgangen til vikingtid. R160 er et sentralt anlegg i denne forbindelse, med to faser og to teknologier. Her ble det utgravd en typisk hellegryte med ytre mål 1,2 m, indre mål 0,8–0,85 m og dybde 0,25 m. Slagget hadde treavtrykk og avvek fra renneslaget som dominerte for øvrig. Det ble imidlertid ikke funnet store slaggblokker. Denne delen av anlegget er datert til perioden 670–890 e.Kr. (Mjærum 2006).

Et annet anlegg, R31, som har en datering som strekker seg fra merovingertid og inn i vikingtid (715–955 e.Kr.), besto også av flere faser. Her ble det påvist ovner for slaggtapping, men med hellebygget slaggtapp. Konstruksjonen er lik R160, men konteksten til slaggtappingsovnene tilsier at ovnen er drevet med en den nyere teknologien (Tveiten 2008).

### 13.3.6 Vardal i Gjøvik

Ovner med trekk som minner om Eg-ovnene, men med større dimensjoner, er utgravd i Vardal i Gjøvik,



Figur 13.4. Radiologiske dateringer fra jernvinneanlegget på Lisætra (etter Berge & Gundersen 2011).

Oppland. To gropene ble påvist i dyrket mark med avstand på 2,5 m. Gropene var ovale med tverrmål 0,9 og 1,1 m, dybde 0,2 og 0,46 m. Noen biter av sjaktmateriale ble påvist. Dateringene var fra yngre romertid og til tidlig merovingertid (Eggen, Johansson & Lønaas 2010). Disse to ovnene kan ut fra diameteren likne på østlandsovnene. Det store spriket i dateringene er ikke sannsynlig og kan forklares ved gammelt treverk.

### 13.3.7 Lisætra i Øyer

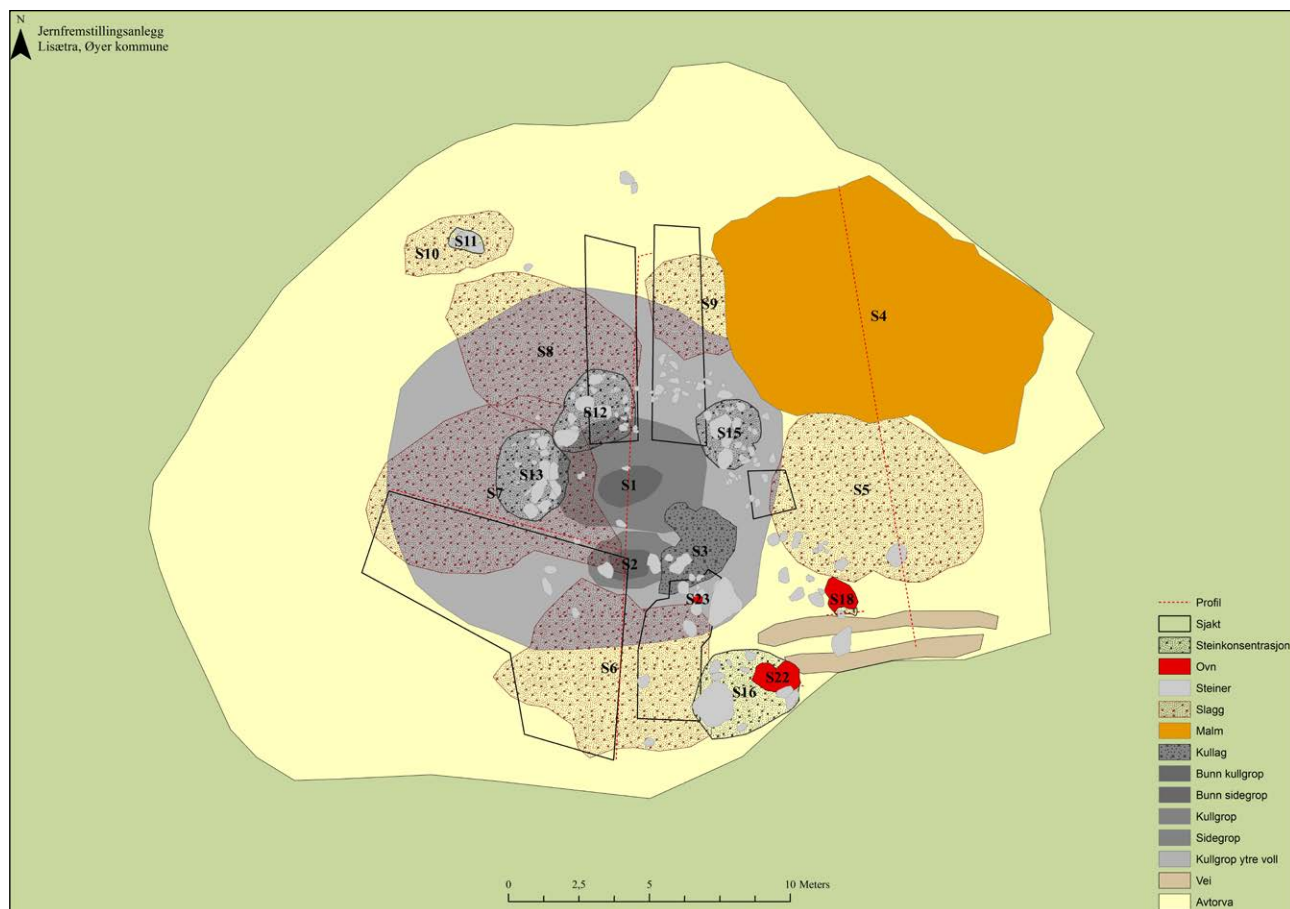
Et viktig bidrag i diskusjonen er jernvinneanlegget som ble gravd på Lisætra i Øyer i Oppland (Berge & Gundersen 2011). Jernvinneanlegg var organisert rundt en kullgrop fra middelalderen. De radiologiske dateringene viser en langvarig og kontinuerlig bruk av anlegget, fra tidlig merovingertid til og med tidlig middelalder (figur 13.4). En av ovnene (S18) har store likhetstrekk med hellegrytene fra Møsvatn. Gropa var oppbygd av en bunnhelle og skrånne heller i veggene. Tilhørende slagghaug (S5) besto hovedsakelig av størkneslagg i form av slaggblokker på inntil 0,4 m i diameter, men hadde også innslag av renneslagg. En annen ovn var svært skadd (S22), men her besto slagget i slagghaugen (S6) overveiende av tappeslagg (figur 13.5). Denne ovnen er imidlertid

også tolket som en form for hellegryte med rester etter en hellesatt grop. Ovnene er begge datert til merovingertid, og det viser at det på et og samme anlegg har vært to teknologier som har vært benyttet tilnærmet samtidig.

### 13.3.8 Rødsmoen og Gråfjell i Hedmark

I Hedmark finnes flere eksempler på jernproduksjon i merovingertid. Under utgravningene på Rødsmoen ble det påvist flere små sjaktovner med slagggropene fordelt på to jernvinneanlegg. Disse er betydelig mindre enn den typiske østlandsovnen. Slagggropenes nedskjæring er på omlag 60 cm, og dybden er 30 cm. På bakgrunn av funn av slagg med treavtrykk og rester av pinner i gropene er det tolket at gropa var fylt med vertikalt stilte pinner for å lette uttaket av slagget etter produksjonen. Ingen sjakt ble påvist, men avtrykk viste at denne har hatt en større diameter enn selve gropa. Sjakts dimensjon tolkes å ha sammenheng med bruk av ved i produksjonen. Sjaktovnene med slagggrop er datert til AD435–1025 (Narmo 1997:28, 34). Det finnes ikke mange kjente paralleller til ovnene på Rødsmoen i vårt materiale, men en typisk sjaktovn med slagggrop datert til AD1050–1270 er gransket ved Hurdal kirke (Bergstøl 2002). Sannsynligvis har ovnstypen hatt en bred geografisk spredning, men





Figur 13.5. Plantegning av anlegget på Lisetra (kart: Gundersen 2011).

omfanget i form av kjente antall anlegg med denne produksjonsformen virker forholdsvis begrenset.

I Gråfjell-området ble det utgravd et jernvinneanlegg med dateringer til 600-tallet. Anlegget skiller seg fra ovnene på Rødsmoen ved at tappeteknologi ble benyttet, noe som viser at metoden var kjent her allerede på 600-tallet. Metoden er imidlertid også annerledes utformet enn ved de senere middelalderanleggene i området. Funn av tykke bunnskoller med treavtrykk og tykke lag med brent leire tilsier at ovnen hadde et rom under uttappingsnivået.

Fra slutten av 600-tallet syntes det som tappeteknologien også var tatt i bruk i Solør (Rundberget 2016:198–204). Ovner fra to anlegg er datert til denne perioden. Ovnerstypen er ikke kjent da anleggene ikke er utgravd, men organiseringen på anleggene og formen på slagghaugene har klare likheter til den senere tappeteknologien. Samtidig er anleggene lokalisert i hellende terreng, et trekk som er knyttet til eldre jernalders jernutvinning, men som er uvanlig for jernvinna i middelalder. Sammenblandingen av typisk eldre jernalders lokalisering med teknologi og organisering knyttet til senere faser tyder også på at vi er inne i et teknologiskifte (Rundberget 2012).

### 13.3.9 Øvrige Norge

Foruten Sørøstlandet er jernutvinning til merovingertid mer fragmentarisk dokumentert. I Møre og Romsdal er flere anlegg av typen sjaktovn med slaggrøp blitt datert til tiden AD500–700 (Tveiten 2005:58–61). En ny gjennomgang av registrerte og utgravde jernvinneanlegg i regionen viser at høydepunktet for produksjonen lå i merovingertid og vikingtid. Det er foretatt få utgravninger, men resultater fra disse samt slaggstudier fra andre anlegg tilsier at produksjonen i denne perioden hovedsakelig har foregått i små sjaktovner med slaggrøper, og de passer ikke inn typeskjemaet (Dahle & Eidshaug 2018: 28–32). Ovnen blir beskrevet som en type Ib-ovn i systemet til Espelund (noe som tilsvarer østlandsovn) basert på funn av mindre slaggrøper og slagg som har størknet i grop. Ut fra resultatene trekkes paralleller til med sjaktovner med slaggrøper fra Rødsmoen som er datert til merovingertid og til «hellegrytene» som nå er påvist flere steder i Sørøst-Norge (Dahle & Eidshaug 2018 jf. Narmo 1997, Rundberget & Larsen 2017). Som diskutert av både Tveiten (f.eks. 2012) og Rundberget (f.eks. 2012) tolkes teknologien og ovnerstypen til en overgangsform i teknologiskiftet (Dahle & Eidshaug 2018: 36–39).

Studien i Møre og Romsdal må ikke sees på som et isolert fenomen i denne landsdelen, selv om det ikke foreligger mange tilsvarende anlegg som foreløpig er kjent. En klar parallell ble utgravd i Bymarka i Trondheim i 2013 (Sætre 2006:215–218, Berge 2009:113–115). Ovn, malm og kullagre har dateringer til slutten av vikingtid (AD885–1025). Ovnen var bygd opp av stein og leire, og slaggtypen tilsier at det har vært en prosess der slagget har størknet i ovnen.

Også i Nord-Norge finnes et mulig tilsvarende ovnsanlegg. Det ligger ved Rognlivatnet i Bodø og består av tre små slagghauger og to kullgroper (Jørgensen 2010:45–49). Anlegget er ikke utgravd og ovnstypen er derav ukjent. Ut fra slaggtypen og mengde slaggtolkes ovnen å være en sjaktovn med slaggtapp og ikke en avtappingsovn, som en skulle forvente (Jørgensen 2010:68). Dateringer viser en brukstid til 1200-tallet. Dette er det til nå eneste påviste jernvinneanlegget fra middelalder i Nord-Norge, men type og datering viser til en stor spredning av metode og samtidig en kronologi som avviker fra det sørlige Norge.

### 13.3.10 Tolkning

Kunnskapen om merovingertidens jernvinne er, som denne gjennomgangen viser, fortsatt begrenset. Totalt sett er det nå undersøkt anlegg flere steder, men et entydig mønster i form av teknologi eller organisering, slik vi finner i eldre jernalder eller middelalder, kan vi foreløpig ikke spore. Dette bildet ser også ut til å gå inn i første del av vikingtiden.

Mange av anleggene er lite tydelige. Kullgropene gjør at anleggene fra yngre vikingtid og middelalder kan være svært tydelige, mens slagglag og ovner fra merovingertid kan være vanskelig å finne ved tradisjonelle registreringer. Mye taler derfor for at anlegg fra merovingertiden er underrepresentert.

*I et teknologisk perspektiv* peker materialet på at vi er i en periode med endringer. Den enorme jernutvinningen i Trøndelag ebber ut i eldre jernalder, og her er det ingen tegn på særlig aktivitet tiden etter. Det finnes dateringer til vikingtid, men omfanget er også her beskjedent. Litt lenger sør, i Møre og Romsdal, ser det ut til at det i merovingertid og vikingtid kommer til et lite oppsving i produksjonen. Sporene etter utvinning er i stor del uklare da det er gjennomført få utgravninger i området. Funn av slaggt med treavtrykk tilsier at slaggtproteknologien fortsatt var i bruk, men at ovnene hovedsakelig var betydelige mindre enn både trøndelags- og østlandstypene. Det samme bildet finner vi i Sør- og Øst-Norge. De store slaggtropovnene

blir i perioden erstattet av betydelige mindre ovner, det som omtales som hellegryter, men også mindre slaggtropovner uten hellesatte groper.

I de aller fleste tilfellene er ovnstypen dokumentert som sjaktovner med slaggtapp, men det er også påvist ovner med mindre groper som har blitt drevet med tappeteknologi. Det gjelder både på Tyin og i Øyer, begge i Oppland. Samtidig er det påvist anlegg med slaggtavtapping i Solør i samme periode, men her er ikke selve ovnene utgravd, så form og funksjon kan ikke beskrives. Både Tveiten (2012) og Rundberget (2012) har tatt til orde for at det vi er vitne til, er en tydelig overgangsperiode teknologimessig og at det kan virke som om enkelte ovner nærmest kan regnes som noe midt imellom – en hybridisering av gammel og ny teknologi. Det samme mener Kristoffer Dahle og Jo Sindre P. Eidshaug (2018) å se i Møre og Romsdal. De mener fortsatt at slaggtproteknologien er gjeldende, men at endringer tydelig er på gang, og de tar i bruk en type Ib, altså en sen utgave av sjaktovn med slaggtapp som danner en bru inn mot teknologiskiftet til slaggtavtapping.

I et teknologisk perspektiv gir merovingertidens jernvinne et komplekst inntrykk, men i løpet av perioden blir sjaktovnen med slaggtavtapping enerådende. Det ble tidlig postulert for undersøkelsene på Møsstrand at de mindre avtappingsovnene var langt mere effektive enn de eldre hellegrytene (Rosenquist 1988). Espelund har imøtegått dette, og han har villet redusere hellegrytene til strukturer for bearbeiding av malm (f.eks. Espelund 2004). Analyser viser at de nyere og mindre slaggtavtappingsovnene utnyttet malmen bedre og var mere effektive.

Et annet og sentralt forhold var at sjaktovnene kunne drives med en mindre mannskapsstyrke. Forsøk har vist at det var behov for bare 2–3 personer (Jakobsen et al. 1988), mens de eldre slaggtropovnene krevde en stor mannskapsstyrke. I Trøndelag kan det finnes grupper av ovner som har forutsatt en mannskapsstyrke på 10–12 personer dersom flere ovner på et anlegg var i bruk på en gang (Espelund 1999:126–128). Dette har gitt grunnlag for å spre virksomheten utover i landskapet, noe som bidro til større effektivitet ved at man kunne utnytte lokale råstoffressurser.

*I et distribusjonsperspektiv* så ser det ut til at det meste av jernutvinningen fant sted i utmarka i denne perioden, altså den lå i mindre grad gårdsnært. Enkelte steder, som på Hovden og Møsstrand, har imidlertid nærhet til både setrer og gårder vært sentralt. Som utgravningene på Ånestad og på Storhov viser (se kapittel 10 og 12 i denne boken), så dannes det nå et

bilde av at periodens jernproduksjon også var trukket helt inn til jordbruksbosetningen på Hedemarken og i Elverum. På en annen side ser det ut til at produksjonen i Solør er knyttet til utmarka.

Lokaliseringen av jernutvinningen må også sees i sammenheng med andre strukturer i samfunnet. I merovingertiden er det et nesten gjennomgående bilde at det er nedgangstider (Gudesen 1980). Men i noen områder fremstår også denne perioden med en funnøkning som gir tydelige tegn på en sterk samfunnsorganisering. Gjenstandsmaterialet er nå i stor grad preget av å være jerngjenstander, bl.a. håndverks- og jordbruksutstyr foruten fangst og våpen. I seg selv er dette en viktig observasjon ved at jernet nå ikke kun er å finne som våpen. Dette tilsier i våre øyne at den nedgangen i produksjon som det arkeologiske materialet peker mot i dag ikke har vært like markant i virkeligheten. Interessant er det i denne sammenheng at jernvinna blir etablert i områder der det knapt er kjent slike spor tidligere, slik som Hovden, Møsstrand og Filefjell. Noe liknende kan også observeres i Valdres, ikke langt fra Filefjell, hvor Bjørn Hougen finner den store funnøkningen i perioden bemerkelsesverdig (Hougen 1947:144). Hougen betegner merovingertiden som den andre store landnåmstiden i Valdres og Vang, som etter hans mening er en av landets rikeste merovingertidsbygder. Et liknende utviklingsbilde finnes også i Solør (Rundberget 2016). Arkeologiske funn og gårdsnavn i regionen viser til en omfattende rydding og etablering av en sterk høvdingmakt fra 600-tallet. Jernutvinningen i området tok til i årtiene rundt 700 e.Kr., og kan således sees i sammenheng med den nyetablerte høvdingmakten i regionen. Resultatene fra utgravningene på Ånestad, som blir diskutert i kapittel 10 i denne boken, kan også tilsi en tilsvarende utvikling, da Hedemarken er ytterligere et område som sto sterkt gjennom denne perioden.

*I et økonomisk perspektiv* ser jernutvinningen i merovingertiden ut til være mindre intensiv enn både eldre og yngre perioder. Gode analyser av omfang er dog ikke gjort, men bildet var frem til undersøkelsene på Ånestad at det dreide seg om enkeltovner med forholdsvis begrenset produksjon. Noen steder, som på Hovden, er det funnet flere ovner på samme anlegg, men det er foreløpig ikke klart om disse er samtidige eller om produksjonen strekker seg over lange tidsrom. Ved Møsvatn er det etter hvert registrert ganske mange hellegryter, men også her er slaggmengdene forholdsvis begrenset på de fleste anleggene. I Møre og Romsdal tolkes utvinningen å ha en viss størrelse, og det er ikke utenkelig at det

har vært en overskuddsproduksjon her. Det samme gjelder i Solør, hvor det riktignok ikke er datert mange anlegg fra perioden, men hvor slaggmengdene på anleggene er anselige. Svært spennende i så måte er funnene på Ånestad, hvor antall ovner helt klart peker mot en intensiv drift.

Det er uavklart hvor stor del av produksjonen på anleggene med østlandsovner som tilhører merovingertiden. Det er på det rene at enkelte anlegg har vært i bruk i det minste frem til begynnelsen av 700-tallet. Få anlegg er undersøkt, men dateringene til begynnelsen av perioden er klare. Dette gjelder både ved Smådøla, Ustedalsfjorden, Dokkfløy og Fagstad. Et annet perspektiv ved disse dateringene er at de er utført på furu, som kan gi for høy alder. Det er derfor uavklart hvor store deler av anleggene med store slaggblokker som kan være fra merovingertid. Her må også iberegnes at vi ikke kjenner slaggmengden på de virkelig store anleggene slik som det omtalte ved Smådøla. For å få tak på denne produksjonen må det foretas en rekke prøvegravninger og nye C14-dateringer.

Det økonomiske bildet vi har i dag, er noe uklart. I hovedsak mener vi produksjonen i perioden er lokalt forankret. Det vil si at utvinningen enten gikk inn i den enkeltes gårdsdrift, eller som en del av en lokal økonomi. Noen steder, som de nyetablerte jernvinneområdene på Møsstrand, Filefjell og Hovden, ser det dog ut som en større aktivitet har funnet sted, og at den må være knyttet til større regionale behov i form av å være en handelsvare. To av områdene som peker seg ut med en noe større produksjon, Solør og Hedemarken, er også regioner som ut fra arkeologiske funn peker mot å være godt organiserte. At jernet hadde en sentral rolle i disse områdene, er således en viktig observasjon. Gjennom hele jernalderen koples jernproduksjon og sterke samfunn sammen. Å forvalte egenproduksjon i større skala må sees på som en sentral faktor, både for å skaffe seg råvaren til redskaps- og våpenproduksjon, men også for å ha et handelsprodukt som er etterspurt i markedet. Mulighetsrommet til å kunne kontrollere en storproduksjon i perioden, som ellers regnes som nedgangstider, må ha gitt disse regionale høvdingmaktene gode forutsetninger for å bygge sterke samfunn.

#### 13.4 AVSLUTNING

I denne artikkelen har vi belyst merovingertidens jernvinne. Med utgangspunkt i jernutvinningens teknologiske utvikling har vi sett på og diskutert noen sentrale undersøkelsesområder som kan gi oss noe grep om denne periodens jernproduksjon. Kunnskapen er

fortsatt liten da det fortsatt er svært begrenset med kjente anlegg sett i sammenheng med både eldre jernalder og middelalder. Ut fra de sporene vi i dag kjenner, har vi korte trekk forsøkt å sette produksjonen i sammenheng med tre perspektiver – teknologi, distribusjon og økonomi. Gjennom dette mener vi å se at jernutvinningen i perioden har klart preg av å være i endring, samtidig som produksjonen i noen grad har vært knyttet til områder som sto sterkt i en periode som ellers er kjent for nedgang. Kontroll over ressurser og kapasitet til overskuddsproduksjon har trolig vært sentralt i samfunnsbyggingen og en forutsetning for videre vekst.

### 13.5 ABSTRACT: NORWEGIAN IRON PRODUCTION IN THE MEROVINGIAN PERIOD

This paper tries to shed new light on Merovingian bloomery iron production. Our starting point is a study of the technological development of iron extraction by looking at and discussing several areas of investigation. This leads us to the view that bloomery iron extraction clearly underwent considerable change during this period. With this in mind, we have briefly tried to see the production in the context of three perspectives: *technology, distribution and economy*.

The technology develops from a shaft furnace with slag pit to a furnace with slag tapping. Part of this process is illustrated by the finds related to the so-called *flag lined bowl furnace which* appears in the Merovingian period, and which can be interpreted as traces of *hybrids* in a development from an early technology to a later one. Another result of the study is that we see bloomery production becoming, to some extent, more strongly linked to regions that enjoyed a degree of local power during this period – a period otherwise known for decline. At the same time, bloomery production seems to be being established in «new» areas such as Hovden, Møsvatn and Filefjell. Control of resources and opportunities for surplus production have, we maintain, been important factors for community building and a prerequisite for further growth.

### 13.6 LITTERATUR

- Berge, Sara Langvik og Ingar Mørkestøl Gundersen  
2011 Rapport. Arkeologisk utgravning. Jernvinneanlegg og kullgroper. Lisætra 2 under Li Oppigård, 27/17, Furtholua under Nordli, 26/118, Sæterbergteigen, 22/3, Øyer kommune, Oppland. Kulturhistorisk museum, Oslo.
- Berge, Ragnhild  
2009 Archaeological Discoveries of Charcoal Pits in the Close Hinterland of Medieval Trondheim. Perspectives on Charcoal Production in Central Norway before and after the Turn of the 1<sup>st</sup> Millenium. I The 58th Sachsensymposium. Redigert av Terje Brattli, *Vitark – Acta Archaeologica Nidrosiensia*, nr. 7, s. 110–132. Tapir Academic Press. Trondheim.
- Bergstøl, Jostein  
2002 Iron Technology and Magic in Iron Age Norway. I *Metals and Society. Papers from a session held at the European Association of Archaeologists Sixth Annual Meeting in Lisbon 2000*. Redigert av Barbara S. Ottaway & E. C. Wager, BAR International Series 1061, s. 77–82.
- Bloch-Nakkerud, Tom og Inge Lindblom  
1987 *Kullgropen i jernvinna øverst i Setesdal*. Varia 15. Universitetets Oldsaksamling. Oslo.  
1994 *Far etter folk i Hallingdal. På leiting etter den eldste historia*. Gol.
- Dahle, Kristoffer og Jo Sindre Pålsson Eidshaug  
2018 Mot en ny fase for jernvinna i Møre og Romsdal? Nye perspektiver på organisering og teknologi. *Primitive tider* 20, 25–36.
- Eggen, Inger Margrete, Jakob Johansson og Ole Cristian Lønaas  
2010 Rapport. Arkeologisk utgravning. Bosetning- og dyrkningsspor. Gryte store 20/1, Klokkegården 24/1, Haug 25/1, Gjøvik kommune, Oppland. Kulturhistorisk museum, Oslo.
- Espelund, Arne  
1999 *Bondejern i Norge. Med kildeskrevet til bonde og lensmann Ole Evenstad fra Stor-Elvdal, trykt i 1790. Om Evenstadfamilien og Det Aamotske patriotiske Selskab. Ny kunnskap om jernets 2000 årige historie i Norge*. Arketype, Trondheim.  
2004 *Jernet i Vest-Telemark. Der tussane rådde grunnen*. Arketype, Trondheim  
2005 *Bondejern i Norge*. Ny, utvidet utgave (se Espelund 1999). Arketype, Trondheim.  
2009 Sant, halvsant og usant om jernframstilling. *Primitive tider* 11, 63–74.
- Gudesen, Hans Gude  
1980 *Merovingertiden i Øst-Norge. Kronologi, kulturmønstre og tradisjonsforløp*. Varia 2. Oldsaksamlingen, Oslo.
- Hauge, Torbjørn Dannevig  
1946 *Blesterbruk og myrjern. Studier i den gamle jernvinna i det østenfjelske Norge*. Universitetets Oldsaksamling Skrifter, Bind III. Oslo.  
1952 Jernframstilling i Land i gamle dager. *Boka om Land*. Bind II, s. 458–479. Oslo.

- Hougen, Bjørn  
1947 *Fra seter til gård*. Norsk arkeologisk selskap, Oslo.
- Jacobsen, Harald og Jan Henning Larsen  
1992 *Dokka-undersøkelsene. Dokkfloy fra istid til kraftmagasin*. Gausdal bygdehistorie bind 6. Lillehammer.
- Jakobsen, Sigbjørn, Lars Erik Narmo og Jan Henning Larsen  
1988 „Nå blestres det igjen jern ved Dokkfloy”. Et forsøk på eksperimentell arkeologi. *Viking* 51:87–108.
- Jørgensen, Roger  
2010 *Production or Trade. The Supply of Iron to North Norway during the Iron Age*. Upublisert doktorgradsavhandling, Universitetet i Tromsø, Tromsø.
- Johansen, Arne Birger  
1973 Iron Production as a Factor in the Settlement History of the Mountain Valleys Surrounding Hardangervidda. *Norwegian Archaeological Review* 6(2):84–101.
- Kile-Vesik, Jakob og Zanette Tsigaridas Glørstad  
2014 Rapport. Arkeologisk utgravning. Jernvinneanlegg og kullgroper. Hovden 2/1, Bykle, Aust-Agder. Kulturhistorisk museum, Oslo.
- Larsen, Jan Henning  
1991 *Jernvinna ved Dokkfloyvatn. De arkeologiske undersøkelsene 1986–1989*. Varia 23, Universitetets Oldsaksamling. Oslo.  
2003 Lokalt initiativ og jernvinneforskning i Snertingdal, Gjøvik kommune i Oppland – bidrag til forståelsen av jernutvinningen i eldre jernalder på Østlandet. *Viking* 66:79–104.  
2004 Jernvinna på Østlandet i yngre jernalder og middelalder – noen kronologiske problemer. *Viking* 67:139–170.  
2007 Jernvinneundersøkelsene i Snertingdal. *Arkeologiske undersøkelser 2001–2002*. Redigert av Ingrid Ystgaard og Tom Heibreen. Varia 62, s. 140–157. Kulturhistorisk museum, Oslo.  
2009 *Jernvinneundersøkelser. Faglig program. Bind 2*. Varia 78. Kulturhistorisk museum, Oslo.  
2013 Ovner med slaggrøp i Sydøst-Norge, 400BC–AD800. Likheter og forskjeller. I *Ovnstypologi og ovnskronologi i den nordiske jernvinna*. Redigert av Rundberget, Bernt, Jan Henning Larsen og Tom Harald Borse Haraldsen, s. 59–72. Portal, Kristiansand.
- Larsen, Jan Henning og Bernt Rundberget  
2009 Raw materials, iron extraction and settlement in South-eastern Norway 200BC–AD1150. I *58th Sachsensymposium i Trondheim*. Redigert av Brattli, Terje, s. 38–50. Vitark – Acta Archaeologica Nidrosiensia, nr. 7. NTNU-Vitenskapsmuseet. Trondheim.
- Loftsgarden, Kjetil, Jan Henning Larsen, Peter Hambro Mikkelsen og Bernt Rundberget  
2013 C14-datering ved arkeologisk forskning og forvaltning – problem, utfordringer og løysingar. *Primitive tider* 15:59–69.
- Martens, Irmelin  
1972 Møsstrond i Telemark – en jernproduserende fjellbygd før svartedauen. *Viking* 46: 83–114.  
1978 Some reflections on the Classification of Prehistoric and Medieval Iron-smelting Furnaces. *Norwegian Archaeological Review* 11: 27–36.  
1979 Øverst i Tellemarken have de i gammel Tid veldet Jern. *Fortiden i søkelyset*, s. 121–129. Trondheim.  
1988 *Jernvinna på Møsstrond i Telemark. En studie i teknikk, bosetning og økonomi*. Norske Oldfunn XIII. Universitetets Oldsaksamling. Oslo.
- Mjærum, Axel  
2006a Rapport. Arkeologisk utgravning. Jernvinneanlegg. Fagstad, 42/1, Lillehammer kommune, Oppland. Kulturhistorisk museum. Oslo.  
2006b Rapport. Arkeologisk utgravning. Jernfremstillingsplass med kullgroper. R160, Gudbrandslie, Grov (7/4) mfl, Vang, Oppland. Kulturhistorisk museum. Oslo.  
2013 Ovnene i Breiveskaret – trekk ved jernproduksjonen i vikingtiden og middelalderen i et skar ved Hovden i Setesdalen. I *Ovnstypologi og ovnskronologi i den nordiske jernvinna*. Redigert av Rundberget, Bernt, Jan Henning Larsen og Tom Harald Borse Haraldsen, s. 134–144. Portal, Kristiansand.
- Narmo, Lars Erik  
1996 *Jernvinna i Valdres og Gausdal – et fragment av middelalderens økonomi*. Varia 38. Universitetets Oldsaksamling. Oslo.  
1997 *Jernvinne, smie og kullproduksjon i Østerdalen. Arkeologiske undersøkelser på Rødsmoen i Åmot 1994–1996*. Varia 43. Universitetets Oldsaksamling. Oslo.
- Nakkerud, Tom Bloch og Eva Schaller  
1979 Slaggrøper på Eg, Kristiansand, Vest-Agder. *Jern og jernvinne som kulturhistorisk faktor i jernalder og middelalder i Norge*. AmS-Varia 4, s. 8–18. Arkeologisk museum i Stavanger.
- Pontoppidan, Erik  
1752 *Norges naturlige Historie* (Det første Forsøg paa Norges Naturlige Historie, ...). Bind I. København. Faksimileutgave 1977
- Risbøl, Ole  
1997 Arkeologi i vegen – om de nyere arkeologiske undersøkelsene på Engelaug og By i Løten. *Lautin* 1997, s. 7–23.  
1999 Fornyelse av reguleringskonsesjon for Møsvatn, Vinje og Tinn. Konsekvenser for automatisk fredete kulturminner. NIKU Oppdragsmelding 87. Oslo.

- Rolfen, Perry  
1992 Iron production in the upper part of the valley of Setesdal, Norway. I *Bloomery Ironmaking during 2000 Years*, Vol. II. Redigert av Arne Espelund, s. 79–88. Trondheim.
- Rosenqvist, Anna Magdalena  
1988 Kjemiske og mineralogiske undersøkelser. *Jernvinna på Møsstrand i Telemark. En studie i teknikk, bosetning og økonomi*. Norske Oldfunn XIII. Universitetets Oldsaksamling. Oslo.
- Rundberget, Bernt  
2002 Teknologi og jernvinne. En teoretisk og metodisk tilnærming til jernvinna som kilde for menneskelig kunnskap og handling. Upublisert hovedfagsoppgave, NTNU Vitenskapsmuseet, Trondheim.  
2012 Iron production in Østerdalen in medieval times – A consequence of regional technological change? I *N-TAG TEN. Proceedings of the 10th Nordic TAG conference at Stiklestad, Norway 2009*. Redigert av Berge, Ragnhild, Marek Jasinski og Kalle Sognnes BAR International Series 2399, s. 191–204. Archaeopress. Oxford.  
2015 Late Iron Age (c. AD 6/700–1000) – a white spot in the iron extraction history? I *Exploitation of outfield resources. Joint Research at the University Museums of Norway*. Redigert av Indrelid, Svein, Kari Loe Hjelle og Kathrine Stene, s. 107–116. Universitetsmuseet i Bergen Skrifter No. 32, Bergen.  
2016 *Tales of the Iron Bloomery. Iron Extraction in Southeastern Norway – Foundation of Statehood c. AD 700–1300*. Brill, Leiden.
- Rundberget, Bernt og Jan Henning Larsen  
2017 The earliest Iron Bloomery in Southern Norway – Technological Conformity and Variation. I *Archaeometallurgy in Europe IV*. Redigert av Ruiz, Ignacio Montero og Alicia Perea, s. 217–225. Bibliotheca Praehistorica Hispana, vol XXXIII, Editorial CSIC. Instituto de historie. Madrid.
- Stenvik, Lars Fredrik  
1991 Iron Production and Economic “Booms” during 2000 Years. I *Bloomery Ironmaking during 2000 Years*, Vol. II. Redigert av Arne Espelund, s. 100–115. Trondheim.  
2003 Iron Production in Scandinavian Archaeology. *Norwegian Archaeological Review* 36(2):119–134.
- Svensson, Eva  
2005 Utmark som landskap. I *”Utmarkens grøde.” Mellom registrering og utgravning i Gråfjellområdet, Østerdalen*. Redigert av Kathrine Stene, Tina Amundsen, Ole Risbøl og Kjetil Skare, s. 125–137. Varia 59, Kulturhistorisk museum. Oslo.
- Sætre, Ole-Johan  
2006 Om skogen og forvaltningen av Bymarka. I *Fra takmark til byens grønne lunge. Trondheim bymark fra de eldste tider til i dag*. Redigert av Ida Bull, Rolf Grankvist og Anders Kirkhusmo, s. 209–288. Tapir Akademisk Forlag, Trondheim.
- Tveiten, Ole  
2005 *Utkant eller egg. Jarnutvinning i Møre og Romsdal i førhistorisk tid og mellomalder*. Upublisert hovedfagsoppgave i arkeologi. Universitetet i Bergen.  
2008 Rapport. Jarnframstillingsplass med kolgroper. Sveen 6/6, Grov 7/4, Bø 6/2, Kasa 9/2, Strand 10/4, Vang kommune, Oppland.  
2012 *Mellom aust og vest. Ein arkeologisk analyse av jernvinna kring Langfjella i yngre jernalder og mellomalder*. Upublisert doktorgradsavhandling. Universitetet i Bergen. Bergen.