Vår eldste jernindustri – i fjellet!

av Arne Espelund

I 1931 skrev statsgeolog Rolf Falck-Muus en meget lesverdig artikkel i Den Norske Turistforenings årbok, kalt «Grensetraktenes jernsaga». Nå – 65 år senere – passer det godt å ta emnet opp igjen. Mens Falck-Muus i hovedsak skrev om traktene sør for Røros, bør Trøndelag inn i bildet. Vår landsdel oppviser rike funn – eldre enn noen hadde drømt om – og vi kan vise til resultater av den forskningen som har foregått i Trondheim og Trøndelag siden en sped begynnelse for 20 år siden.

Det er også en økende interesse for hva jeg vil kalle kunnskapsturisme hos dem som ferdes til fots i fjellet. Det er fra mange hold fastslått at fjellområdene har vært svært viktige for utkommet i Bygde-Norge. Det er ikke lenger bare snakk om setring, jakt, bærplukking, fiske og fangst, noen steder også bergverksdrift i nyere tid. Jernvinna som et vesentlig innslag, er kommet med for fullt. Mens mye av det som kunne hentes i fjellet alltid var der som et tilbud, oppviser jernvinna i visse tidsrom klare høydepunkt. I andre perioder er den helt borte. Om dette henger sammen med ressurstilgang (myrmalm og ved), mangel på kunnskap eller ytre samfunnsmessige forhold blir det ikke tatt stilling til her. Men spørsmålene er spennende.

Mye kan en finne ut ved å studere kilder. Et enestående dokument har Norge i boka til Ole Evenstad, bonde og lensmann i Stor-Elvdal. Den ble levert som manuskript i 1782 og trykt i 1790 (Evenstad 1790). Men den har hittil falt mellom to stoler: Den var ikke gammel nok for arkeologene, som har tida før 1537 som sitt ansvarsområde. Den kokebok-aktige beskrivelsen appellerer også lite til den moderne naturviteren. Selv har jeg tolket metallurgien og er kommet til at den metoden han beskriver, står for en genial måte å løse de sammensatte problemene på (Espelund 1992). Etter hvert får Evenstad-boka ry som det viktigste kildeskriftet av denne arten i Europa. Alt i 1801 ble den oversatt til tysk, seinere også til engelsk, riktignok litt forkortet. Nå vet vi også at den metoden han beskrev, ble tatt i bruk rett etter Svartedauden – se seinere. Jeg har sørget for å gjøre manuskriptet tilgjengelig i nye utgaver på norsk, engelsk og tysk i de siste årene.

Hva var problemene?

Det «gode» (smibare) jernet må framstilles i fast tilstand fordi smeltepunktet ligger over 1400 °C, høyere enn hva som oppås ved forbrenning av trekol i en sjaktovn (og dessuten over hva brent leire i sjaktveggen tåler). Vi må regne med at det ved vellykket smelting først oppstår partikler av metall. Før de kunne smis måtte de sintre sammen til større biter. Samtidig måtte sammensetningen av slaggen tilpasses slik at

den var svakt oksyderende, smeltet og kunne renne bort ved aktuelle temperaturer ved 1100-1200°C. Dette klarte våre forfedre gjennom prøvning og feiling i en helt annen situasjon enn vi er i, mens ingen i våre dager har klart å gjenskape noen av prosessene, når en samtids-kilde mangler. Der har vi den neste utfordringen!

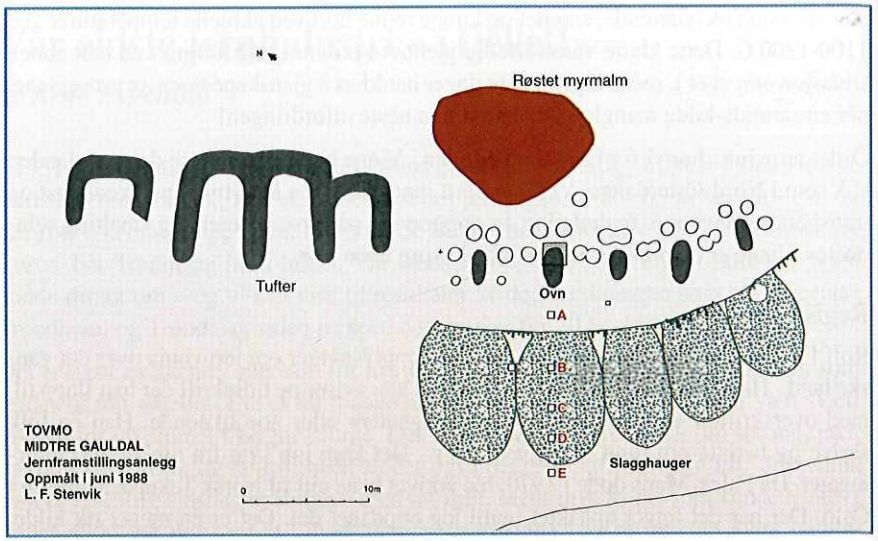
Ordet jernvinne har vi fra Evenstadperioden. Vinne betyr onn i visse deler av landet, slik som i Nord-Østerdalen. Vi får et klart inntrykk av en årsrytme, med vedhogst og transport om vinteren, malmleting og oppgraving på forsommeren, og smelting seinhøstes. Vinne er en prosess, ikke et objekt som noen tror.

Registreringer

Rolf Falck-Muus sørget også for å innhente opplysninger om jernvinna over det ganske land. Han skrev i årene 1929-31 artikler i alle aviser og tidsskrift der han slapp til, med overskriften «Slagghaugenes hemmeligheter» eller noe liknende. Han ba folk skrive og berette om funn, stedsnavn o.s.v. Det kom inn svar fra omlag 400 informanter. Da Falck-Muus døde i 1970, ble arkivet hans gitt til Norsk Teknisk Museum i Oslo. Der har det ligget upåaktet inntil jeg oppdaget det. Det er en meget rik kilde. Arkivet viser tydelig at det er i de indre østlandsbygdene og i Trøndelag at det fins mye rester etter slik jernframstilling.

I Trøndelag ble det tidlig registrert et stort antall anlegg. Det er grunn til å peke spesielt på arbeidene til Christian Lodgaard i Singsås og Karl Mørkved i Nord-Trøndelag (Lodgaard 1962, Mørkved 1967). Lodgaard var knyttet til NSB's anlegg, men var levende opptatt av lokalhistorie. Han tok kontakt med både Rolf Falck-Muus og Th. Petersen, konservator og styrer ved det som den gangen het Antikvarisk avdeling ved DKNVS – Museet. Mørkved var pensjonert herredsskogmester da han satte i gang registrering. Mørkved hadde håpet å få utgitt sitt manuskript ved DKNVS. Men det stoppet opp, så vidt jeg kan forstå fordi han hadde store problemer med å tolke kjemiske analyser av slagget. De trengte han for å bedømme omfanget av produksjonen. – Mørkved hadde det ellers enklere enn Lodgaard: det viser seg nå at alle anleggene fra Stjørdalen og nordover har en enhetlig karakter og stammer fra før-romersk og romersk jernalder, kanskje med et par unntak: ovner i Meråker fra nyere tid. I traktene rundt Singsås, derimot, dominerer anlegg både fra den eldre perioden og fra vikingtid – middelalder, og det var ikke så lett å kategorisere dem. Lodgaard leverte slaggprøver til Vitenskapsmuseet i håp om at de kunne være av verdi for videre forskning. Disse prøvene er det ikke lenger mulig å finne. (Nå kjenner vi morfologien av slaggene godt nok til at vi i ni av ti tilfelle kan fastslå hva slags anlegg de ble laget i).

Stilt overfor slagghaugene i utmark var arkeologene inntil nylig i den paradoksale situasjonen at de ikke kunne tidfeste dem. Jernvinneplassene var gjennomgående uten daterbart arkeologisk materiale. På den annen side var det satt opp klare typologiske oversikter over gjenstander av jern og stål, slik som blant annet i Ryghs klassiske verk



Plantegning av anlegget ved Storbekken nær Tovmoen i Budalen. Ut ifra 14C-analyser kan en fastslå drift på 400-tallet. Undersøkelsene i området er omtalt i en artikkel av Espelund og Stenvik (1993). Tegning: L.F. Stenvik.
Ved dette anlegget har Budal museumslag laget et komplett seteranlegg. Kombinasjonen jernvinneanlegg og seterdrift er meget karakteristisk. Et flertall av anleggene fra eldre jernalder er funnet ved setervoller som Heglesvollen i Frolfjellet, Vårhussetra i Hessdalen, Fremmervollen i Ledalen, Myggvollen ved Øst-Fjergen o.s.v.

fra 1885 (Rygh 1885). Slike gjenstander er i hovedsak gravfunn, som en klarte å tidfeste ut ifra arkeologisk materiale i god kontekst.

Nyere forskning

Muligheten for å bruke den nye 14C-metoden for datering kom derfor som manna fra himmelen. NAVF valgte i årene 1969-73 å støtte arkeologiske undersøkelser av jernvinna i Telemark. Ved Møsstrond var det rapportert mange anlegg, og navnet Rauland kunne rent språklig tyde på at det hadde vært et senter for smelting av raude = myrmalm. Arkeologen Irmelin Martens ved Universitetets Oldsaksamling ledet dette arbeidet og hadde kjemikeren Anne M. Rosenqvist som støttespiller på 1970- og 80-tallet (Martens 1988, Rosenqvist 1988).

I Norge var dette et pionerarbeid. Det ble rapportert to typer anlegg: såkalte «hellegryter», i bruk fra ca. år 500 e. Kr. og sjaktovner fra ca. 900-1100-tallet. Mange av de siste er funnet inne i rektangulære hustufter, som har gitt et ganske helhetlig inntrykk

av de ytre trekkene ved virksomheten i vikingtid – middelalder. Seinere undersølelser ved Hovden (Rolfsen 1992) og Dokkfløy (Larsen 1992, Narmo 1991) har føyd seg til Martens' arbeid (ved Dokkfløy er også en «østlandstype» fra eldre jernalder påvist). Hellegrytene derimot er det vanskelig å feste lit til som ovner for jernframstilling. Analysene som er oppgitt, gir ikke noe inntrykk av noen kjemisk sammenheng fra råstoff til produkt, og noen plausibel forklaring på driftsmåte er ikke gitt.

På 1970-tallet ble en større tverrfaglig undersøkelse av Hardangervidda satt i gang. Som et resultat av denne, ble et anlegg på Fet i Sysendalen i Eidfjord kommune karakterisert (Johansen 1973). For første gang kunne Norge oppvise funn av produksjonsanlegg fra eldre jernalder. Noen egentlig utgraving av annet enn slagghaugene kom imidlertid ikke i gang. Ovnstypen ble ikke klart definert, og noen metallurgisk vurdering er ikke kommet.

Utviklingen i Trøndelag

Hos oss var utgangspunktet for den nyere forskningen et helt annet: Høsten 1977 fikk jeg i samarbeid med rektor Eiliv Olsen bruke jernvinna som prosjekt ved Huseby ungdomskole i Trondheim da jeg skulle ta Kjemi fagmetodikk ved Pedagogisk seminar. Bak lå tanker om å gjøre ungdomskolens undervisning i naturfag mer levende. Dette var ei tid da vår eldste datter nettopp hadde gjort seg ferdig med faget, uten å fatte interesse. Jeg arbeidet ved NTH og hadde en legitim grunn for å arbeide med bildet av naturfag og teknologi. Den gangen som nå ønsket vi en bedre rekruttering til metallurgi som fag.

I et par måneder arbeidet vi en halv dag i uka på Nordmyra ved skolen og brukte tegninger av «hellegryta» ved Møsstrond som utgangspunkt, med en modifikasjon: luftinntak i bunnen. Det nærmeste vi kom jernet, var en svart masse av smeltet slagg. Teknologisk sett mislykket, pedagogisk vellykket: Vi begynte nemlig å stille spørsmål. I opplegget inngikk induktiv læring gjennom arbeidserfaring, observasjoner av sammenhenger i naturen og dessuten adskillig sosial trening. Noen av elevene opplevde skolen på en ny måte. At vi lærere ikke hadde svar på forhånd var uten tvil et godt moment. – Jeg skrev min rapport og besto prøven.

En reportasje om prosjektet i Adresseavisen førte til at lærer Ivar Berre i Skogn tok kontakt. Han hadde lyst til å bruke Evenstads kildeskrift og gjennomføre hele prosessen, noe jeg var meget glad for. Han brukte et par år på å lete opp malm, hogge ved, bygge ovn og lage blåsebelger. Den 15. oktober 1980 smeltet vi for første gang, og denne gangen var resultatet vellykket: vi fikk ut noe smibart metall.

Jernvinna som skoleprosjekt hadde vist seg å være såpass vellykket at jeg tok kontakt med NRK – Fjernsynet. Etter et par måneders venting fikk jeg positivt svar: vi kunne gå i gang og planlegge et program om jernvinna. Ivar Berre valgte Frolfjellet som om-

Vegetasjonen har den dag i dag fortsatt vanskelig med å få skikkelig grobunn i slagget fra den gamle jernframstillinga. *Foto: Leif Knutseth, Adresseavisen*

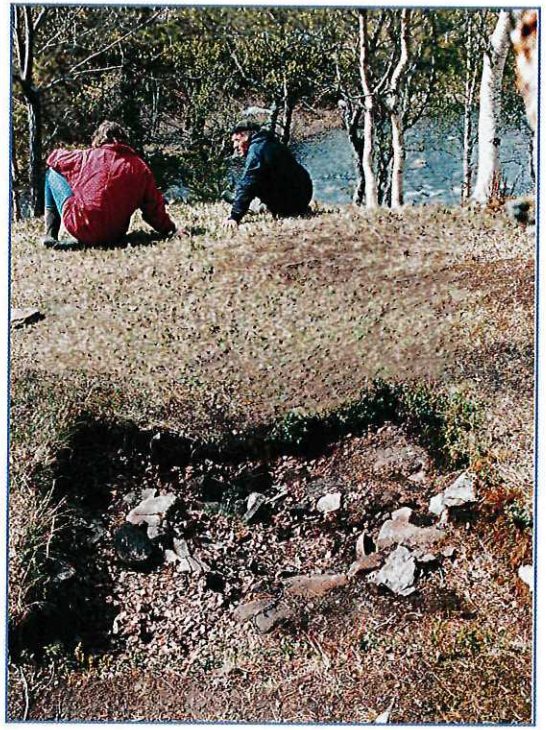
råde for opptak. Vi viste både vellykket og mindre vellykket smelting samt leting etter malm. Det ble også laget opptak ved NTH, alt under ledelse av Kåre Kongsnes fra NRK. Programnmet ble vist i NRK – Fjernsynet i 1982.

Arkeologien kommer inn

Viktig for det fortsatte arbeidet var funn av slagg i en vegskjæring ved Heglesvollen i Frol ved Levanger. Enhver kunne se at den var helt annerledes enn Evenstadslaggen: i større stykker, tett, men med store hulrom etter ved eller trekolbiter.

På forsommeren 1982, mens graset ennå lå flatt, hadde vi en befaring på Heglesvollen sammen med arkeologer fra Vitenskapsmuseet i Trondheim. På kanten mot Heståsbekken så vi 4 tydelige sett av fordypninger. Det var som om et kjempestort dyr med poter hadde gått langs kanten. Det var lett å se at det var store slagghauger i forkant. Vi forsto at vi sto ved et større anlegg for jernframstilling, av en type som var ukjent. Vi kunne den gangen knapt vite at det var fellestrekk med funnene i Sysendalen.

Alt sommeren 1982 ble utgraving satt i gang. Arkeologene Oddmunn Farbregd, Li



Øverst i Budalen ligger Storbekkøysetra med tydelige spor etter mer enn 1500 år gammel jernutvinning. Ut mot bekkedalen er store mengder slagg lempet gjennom mange år. Slagglaget er djupt og drenerer godt, og noen minutter etter ei kraftig regnbyge sitter man tørt på det svarte underlaget på bakkekanten.
Foto: Leif Knutseth, Adresseavisen

Gustafson og Lars F. Stenvik ledet arbeidet. Vi avdekket en av de fire ovnsgropene med sin nærmeste «infrastruktur»: fire fordypninger regelmessig plassert rundt den steinsatte, hesteskoformede gropa, med diameter og dybde omlag 80 cm.

Vi hadde store tolkningsproblemer: var gropa selve ovnen, eller bare «understellet»? Vi kom etter hvert til at den godt bevarte gropa var en «septiktank» for flytende slagg, og at det hadde stått ei sjakt på toppen. Den fant vi bare som rødfargede biter av brent leire i slaggvarpet og rundt ovnskransen.

På Heglesvollen var det også rester av hustufter, den største med mål ca. 5 x 15 m. En stor del av denne tufta ble utgravd, uten at vi fant noen som helst indikasjon på bruken. 14C-dateringer viste samme brukstid som ovnene: de første hundreårene av vår tidsregning.

Funnene vakte stor oppmerksomhet i presse og kringkasting. Odd Børretzen laget f.eks. et kåseri der han stilte spørsmål ved tidfesting av norsk historie.

Ved Storbekkøysetra i Budal er det gjort forsøk på å rekonstruere jerutvinninga i eldre jernalder. Dette bildet viser Arne Espelund i arbeid med å forberede røstinga. Tørket myrmalm tømmes på toppen av en stabel brenneferdig ved. Foto: Leif Knutseth, Adresseavisen

Annen teknologi

I 1987 fikk Museet melding om et skadd anlegg ved den oppdemte sjøen Håen i Melhus kommune. Takket være en mindre bevilgning fra Sør-Trøndelag kraftselskap utførte vi en kortvarig utgraving under ledelse av arkeolog Lars F. Stenvik. Anlegget var langt mindre enn det på Heglesvollen og med en annen karakter. Ovnen hadde stått høyt i terrenget, slik at vi bare kunne påvise «foten» av den. Vi har i løpet av årene siden undersøkt i alt tre anlegg rundt Håen, et ved Storbekken i Budalen og et i Hendalen, Midtre Gauldal. Inntrykket av en vikingtid – middelalderprosess med tyngdepunkt rundt år 1100 hva gjelder produksjonen har festnet seg. Vi anser ovnstypen og driften som den samme som er kjent på Østlandet. Ennå har vi imidlertid ikke påvist slike blestertufter som er kjent der. Anleggene av denne typen hos oss er tallrike og små, som om de bare har vært drevet i en sesong.

Det er påfallende at vi så å si ikke har funnet spor etter smiing ved de plassene der jern ble framstilt. Det er naturlig å knytte dette til funnet av et meget stort metallverksted på Mellagertomta i Trondheim, den gangen utgraving for Kulturhuset ble satt i gang i 1987

Store mengder av konveks-konkave slaggkaker av vekt ca. 500 g og glødskall var så å si bevis for at omsmiing av «blåsterjern» til «fellujern» og «teint jern» (middelalderbegrep) hadde foregått nettopp der (Espelund 1989, 1992). Det kan med god grunn hevdes at dette var en av erkebiskopens inntektskilder. At jern i denne perioden ble framstilt i Gauldalen – Orkdalen og ikke i Selbu – Tydal eller lengre nord i Stjørdal – Meråker og Nord-Trøndelag må ha passet svært godt. Mye måtte fraktes via Nidaros, hvor det sikkert foregikk omsetning av sjøens, kornbygdenes og fjellets produkter. Var konsentrasjonen av smelting i Gauldalen – Orkdalen et resultat av politiske og økonomiske beslutninger, eller bestemt av naturforholdene (malmtilgang)? – dette er nye store spørsmål.

Den hesteskoformede Trøndelagsovnen

Det er klart at den spesielle Trøndelagsovnen fra eldre jernalder påkalte spesiell oppmerksomhet. For å konstatere om inntrykkene fra Heglesvollen var typiske, har vi studert anlegg ved Vårhussetra i Hessdalen, Holtålen kommune, Tovmoen og Storbekken i Budalen, Midtre Gauldal kommune, og Østrungen i Selbu kommune. (De fleste anleggene er omtalt av informantene som skrev til Rolf Falck-Muus ca. 1930!). Den største undersøkelsen i felt foregikk i 1992-93 ved Øst-Fjergen i Meråker kommune (Stenvik & al. 1996). De første inntrykkene av ovnstypen er blitt bekreftet og supplert med nye trekk: et luftinntak med diameter 8 cm, funnet ved Vårhussetra tyder på drift uten bruk av blåsebelger, fire lag med brent leire vitner om reparasjon av sjakta ved påsmøring på innsida, mens slaggmengden i gropa etter endt smelting (og funnet in situ) har vært på 150 kg. En slaggblokk på 120 kg funnet ved Øst-Fjergen hadde fem fordypninger, som kan svare til tallet på «lupper» av jern, – hver av dem skapt innenfor luftinntaket.

Andreas Nygaard i Stjørdalen har tatt vare på en øksekløvd halvdel (vekt 9.3 kg) av et blåsterjern, funnet ved pløyning på et nybrottsfelt ved Brekkvassmo i Namsskogan i 1936. Det var et løsfunn. Arkeologisk avdeling ved Vitenskapsmuseet ga meg tillatelse til å undersøke denne nærmere. Det viste seg at den besto av rent stål med 0.7% C. Dette jernet er blitt 14C-datert i Uppsala, med resultat ca. 1400 år før nåtid. Dette er for Norge den første vellykte datering basert på karbon i jernkarbidet Fe_3C. En kan derfor med god grunn anta at vekta på hele luppen var ca. 18 kg. Dette styrkes av at vekta på et jern funnet ved Alset på Hitra også er 18 kg.

Brikkene faller langsomt på plass

I romersk jernalder kunne en etter endt smelting ta ut fire eller fem lupper, hver av vekt ca. 18 kg, og samtidig 150 kg slagg. En kan regne seg til at det som råstoff for 90 kg jern gikk med ca. 270 kg røsta malm med ca. 16 % SiO_2, rest i hovedsak Fe_2O_3 (Espelund 1996). Dette er langt bedre enn noen har trodd hittil, samtidig med mye bedre belegg enn det vi kjenner til fra Kontinentet (Der Spiegel nr. 44, 1996).

Evenstadprosessen eldre enn trodd

I hovedsak på mitt initiativ er det også blitt utført mindre utgravinger og dateringer av anlegg fra «Evenstadperioden» ved hjelp av karbon 14-metoden, anvendt på trekolbiter fra slaggvarpet. De fleste kjente anlegg ser ut til å stamme fra omlag 1550 til 1700. Et tyngdepunkt må Alvdal ha vært, der det nå er registrert over 100 anlegg. Ved et lykkelig treff er det også funnet et vassdrevet anlegg av denne typen ved Sandnesbekken ved Langsjøen i Tolga kommune. Det er ganske godt datert til ca. år 1400, altså bare 50 år etter Svartedauden. Det ligger utrolig ensomt til. Trolig ble det drevet av rendøler eller tylldøler, som hadde jakt- og fiskeretter i området. Organiseringen svarer på mange måter til det mer kollektive middelaldersamfunnet enn til virksomhet knyttet til den enkelte garden. Tolga kommune har sørget for skilting, satt opp en gapahuk på stedet og fått trykt en utmerket brosjyre (NN, 1995). Merkede stier fører fram til anlegget, som gjør et stort inntrykk på fotturister.

Eksperimenter

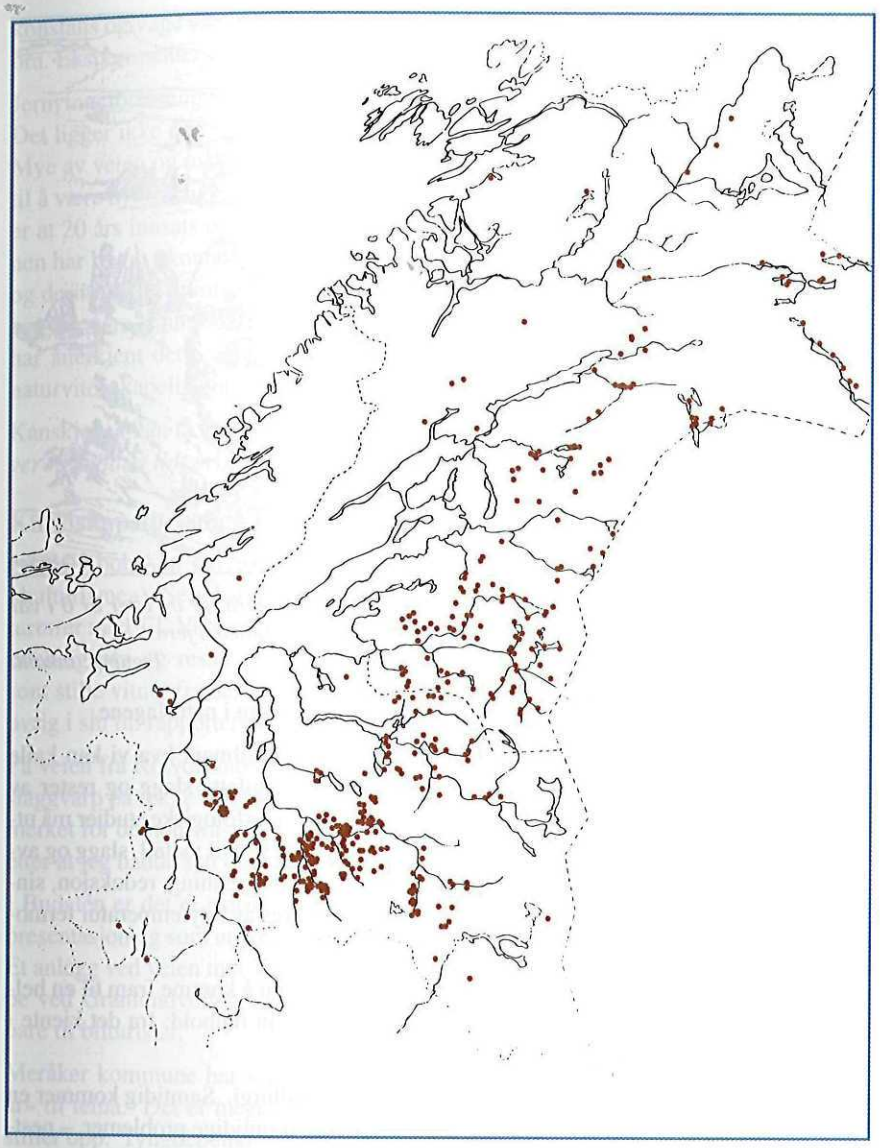
Ivar Berre har beholdt sin store arbeidsglede og nysgjerrighet overfor jernvinna. Ved siden av utallige forsøk i Evenstadovner har han også bygd ovner av «romertidstype». Sammen har vi utført forsøk i dem. Vi har fått bekreftet at en skiftevis kan sette til ved og røsta malm, det siste etter at tilsatt ved har brent til trekol. Blåsebelger har neppe vært i bruk. Innenfor luftinntaket ble det ved forsøket i 1996 dannet store slaggkaker. Reduksjonen var ikke god nok, og vi fikk heller ikke slaggen til å renne ned i gropa. Det vi trygt kan si er at vi har fått et ganske realistisk bilde av kompleksiteten ved den vellykte jernproduksjonen for 2000 år siden (noe en prosessmetallurg egentlig kan forutsi).

Arbeid framover

Det gjenstår for smeltinga i eldre jernalder å finne ut mer om teknikken og om hvordan arbeidet var organisert – to sider som henger sammen. Vi har inntrykk av at det var spesialarbeidere som holdt på med jernproduksjon hele året, med smelting om sommeren, og vedhogst, malmhenting og transport vinter og vår. Det er ikke lenger snakk om en attåtnæring til bondeyrket, slik som i den siste perioden. Det er et paradoks er at vi ennå ikke har funnet noen karakteristisk boplass for disse jernarbeiderne nær anleggene. Dette er igjen en stor utfordring – nr. 4! Dernest må vi spørre hvor alt jernet som ble produsert tok veien, og hvor det er blitt av rikdommen som omsetning av jern må ha skapt.

Sluttord

Hvis jernvinneforskningen er konvensjonell og foregår på et rent arkeologisk grunnlag, kommer en ikke langt. Allerede de sentrale spørsmålene om forbruk av malm og



Registrerte jernvinneanlegg i Trøndelagsfylkene. En ser at det er en betydelig konsentrasjon i Gauldalen, noe som i alle fall skyldes produksjon i to perioder, spesielt på 200-300-tallet og på 1100 - 1200 - tallet. Anlegg lenger nord stammer utelukkende fra den første perioden. Tegning: L. F. Stenvik.

Slik kan det ha sett ut mange steder i indre Trøndelag i hundreåra før og etter år 0 i vår tidsregning. I slike ovner ble malmen fra myra smeltet til godt, smibart jern.

Tegning: Inkalill

utbytte i form av metall lar seg ikke besvare før en har gått inn i naturfagene.

Det er altså ikke nok å studere restene av ovner eller mer allment hva vi kan kalle strukturer. Det rekker heller ikke å utvide det siste til å omfatte slagg og rester av metall, slik en fysikalsk metallurg vil finne naturlig. Slike morfologiske studier må utvides så en kommer inn i selve prosessen: fra myrmalm og ved til metall, slagg og avgass. Det er nemlig nødvendig å studere delaspekter som forbrenning, reduksjon, sintring, karbonkontroll og slaggsmelting. Mye av dette dekkes av høytemperatur termodynamikk i tekniske studier på universitetsnivå.

Fordi det kreves en integrering av delkrav for å ha et håp om å komme fram til en helhetlig prosessforståelse bør forskningen også ha et diakront innhold: fra det kjente i nyere tid til det ukjente i fortida.

De fem punktene ovenfor er sentrale emner i prosessmetallurgi. Samtidig kommer en ikke utenom at teknologer arbeider med dagsaktuelle og framtidige problemer, – nesten ikke med fortida. Skal jernvinneforskning få noen plass må en bryte med konvensjoner også innen metallurgien. Endelig er det nødvendig med skifte av «scenario»: metallurgen bør ut i felten sammen med arkeologen. Sammen bør de studere museumsfunn. Arkeologen bør på sin side oppfatte bl.a. innholdet i loven om materiens

konstans og våge seg på enkle beregninger, – slike som ikke er vanlige innen humaniora. Eksperimenter kan være nødvendige som kontroll av påstandene.

Jernvinneforskningen i Trøndelag har vært preget av endel naivitet og tilfeldigheter. Det ligger ikke noe forskningsprogram og store budsjetter til grunn for arbeidet vårt. Mye av veien og målet er blitt formet underveis. Til gjengjeld har vi hele tida fått lov til å være nysgjerrige, og til å prøve og feile. Dette er forskerens privilegium. Jeg håper at 20 års innsats også vitner om arbeidsinnsats og utholdenhet. Mye av inspirasjonen har ligget i kontakten med enkeltmennesker i Bygde-Norge og ferd i norsk natur, og dernest med et internasjonalt nettverk av engasjerte forskere, som nok ofte misunner oss våre funn, og at et tosidig faglig samarbeid fungerer. Norges forskningsråd har anerkjent dette arbeidet ved å gi støtte til Arkeometallurgi vet Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet i en tre-års periode fra 1997.

Kanskje jeg kan få slutte med det Ibsen sa: *«naar Udgangspunktet er aller galest bliver Resultatet tidt originalest!»*

Kunnskapsturisme?

I TTs årbok kan det passe å slutte med noen tanker om kunnskapsturisme (eller «kulturisme»). Selv har jeg vært leder i Meråker-Tydal-Selbu-traktene for flere kulturturer med TT. Vi har som fotturister studert Høgfjellet med kvernsteinsbrott, Høyås kobbergruve og rester av romertidas jernframstilling. På Schulzhytta ligger slagg som stille vitner fra det anlegget som lå like ved det ene seterhuset på Stormoen, forøvrig i sin tid rapportert av M. Emstad til Rolf Falck-Muus (Espelund 1995).

På veien fra Rotvoll mot Lillefjell i Meråker har vi passert et anlegg med 4 ovner og slaggvarp på rekke og rad (riktignok skadd av grusuttak i bakkant). Det egner seg utmerket for demonstrasjon. Et år fant turdeltakerne et anlegg ved Blekåa nær Hersjøen etter at jeg hadde satt dem på sporet. Det var en stor triumf.

I Budalen er det et større anlegg ved Museumssetra ved Storbekken, godt egnet for presentasjon og som utgangspunkt for turer. Der er det også anlegg fra middelalderen. Et anlegg ved veien mot Tydal ovenfor Reitan er skiltet og folk er velkomne til å stoppe ved Granlundvollen ved veien mot Rugldalen. De to siste vender seg imidlertid bare til bilturister.

Meråker kommune har satt seg som mål å gjøre uttrykket «smelting gjennom 2000 år» til tema. Det er meget ambisiøst og forutsetter etter min mening at også Elkem stiller opp. Tyngdepunkt ved siden av dagens produksjon av silisium metall og silikastøv er den eldste jernvinna fram til ca. år 500 e.Kr, kobbersmelting fra ca. 1770 og fram til slutten av 1800-tallet, og elektrotermisk framstilling av kalsiumkarbid, ferrokrom o.s.v. tidlig på 1900-tallet. Et utgangspunkt er industrimuseet i Meråker, innvidd i 1996 og restene av anlegg ved Gilså hytte i Stordalen.

En som arbeider med metallurgi ved NTNU, savner større kunnskap hos dem som fremmer disse prosjektene, slik at f.eks. videregående skoler med naturfaglinjer vil engasjere seg i den spennende forhistorien som jernvinna står for, gjerne også kobbersmeltinga i historisk tid og dagens elektrotermiske prosesser. Jeg har fått laget en videofilm om den eldre jernframstillingen, «Trøndelagsovnen – fra myrmalm til jern i eldre jernalder», og dessuten fins det skriftlig materiale om alle prosessene.

Jeg synes også at en skal komme fot- og sykkelturisten mer i møte. Det er tegn til at TT vil engasjere seg mer i Gauldalen. Det hilser jeg velkommen fordi Gauldalen på mitt område trolig er det mest interessante i Norge, med anlegg for både jern- og kobberframstilling over et langt tidsrom.

Aller mest spennende er anlegget ved Fremmervollen i Ledalen, vel to timers gang fra Leset i Haltdalen, der det ved siden av slagghauger fra romersk jernalder ligger ca. 50 m^3 med røsta malm av god kvalitet klar for smelting. Det var kanskje beregnet på neste sesong, – og så ble smelterne rammet av sykdom eller død. Det vitner om hvor stor skalaen var, for vår første jernindustri. Den som lå i fjellet, ofte ved setervollene, der det er stier og stedsnavn, og hvor vi helst ferdes!

Jeg savner også forståelse for at dette, som i høyeste grad er både teknologi og historie også er godtatt som del av faget teknologihistorie. Det siste ser ut til å være definert som kjente prosesser fra ei tid med skriftlige belegg for den ytre ramma (økonomi, politisk beslutningsgrunnlag, eksisterende materiell infrastruktur o.s.v.) (Thomassen 1996). Vi er stilt overfor fysiske rester etter prosesser som vi ikke kjenner i detalj. Vi er på leting etter hvordan smeltingen ble gjennomført og grunnlaget i form av organisering lokalt og hva det svarer til av samfunnsforhold. Fordi vi ikke kjenner opphavet til de eldste prosessene, får forskningen et visst antropologisk innhold: hvordan oppstår kunnskap og hvordan formidles den?

Er det mangelen på skriftlig grunnlag og barrieren overfor naturfag/teknologi, så vanlig innen humaniora, som også her gjør seg gjeldende?

En bør være oppmerksom på at teknologi og arbeidsliv i utmark står bygdefolk nær.

Brukt litteratur:

Espelund, A., 1995: Jul i Neadalen.

id. 1996: Metallurgisk del. I (Stenvik, red.:) Undersøkelser i forbindelse med kraftutbygging i Meråker, Nord-Trøndelag. Rapport. Arkeologisk serie 1996 – 1. Vitenskapsmuseet, Trondheim

Espelund, A. & Stenvik, L.F., 1993: Ironmaking during the Roman iron Age in Mid-Norway. The bloomery site Storbekken I in Budalen. In (Espelund, red.): Bloomery Ironmaking during 2000 years. Vol. III. Trondheim.

Evenstad, O., 1790: Afhandling om Jern-Malm, som findes i Myrer og Moradser i Norge, og Omgangs-Maaden med at fremstille Jern og Staal. København.

id., 1801: Praktische Abhandlung von den Eisensteinen etc. Göttingen.

(Evenstad, O.) Espelund, A.,1992: "Fra Myr-Malm til Jern og Staal.» Ole Evenstad – Liv og virke. Den yngre jernvinna i deler av Norge og Sverige. Trondheim.

Falck-Muus, R., 1931: Grensetraktenes jernsaga. Årbok for DNT.

Larsen, J. H., 1992: Iron production at Dokkfløy in Oppland, Norway. In (Espelund, ed.,) Iron Production during 2000 years, II. Trondheim

Lodgaard, Chr., 1962: Myrmalmsmeltinga eller jarnvinna. Singsåsboka I – 2. Trondheim.

Martens, I., 1988 En studie i teknikk, bosetning og økonomi. I "Jernvinna på Møsstrond i Telemark». Norske Oldfunn XIII. Oldsaksamlingen. Oslo.

Mørkved, Karl O., 1967: Myrmalm og blesterplasser i Nord-Trøndelag. Upubl. Man., Vitenskapsmuseet.

Narmo, L.-E., 1991: Jernvinna i Gausdal og Valdres – et fragment av middelalderens økonomi. Hovedoppgave. Historisk museum, Bergen

Rolfsen, P., 1992: Iron production in the upper part of the valley of Setesdal, Norway. In (Espelund, ed.,) Iron Production during 2000 years, II. Trondheim

Rygg, O., 1885: Norske Oldsager. Christiania

Rosenqvist, A.M.,, 1988: Kjemiske og mineralogiske undersøkelser. I "Jernvinna på Møsstrond i Telemark». Norske Oldfunn XIII. Oldsaksamlingen. Oslo.

Stenvik, L., 1996: Undersøkelser i forbindelse med kraftutbygging i Meråker, Nord-Trøndelag. Rapport. Arkeologisk serie 1996 – 1. Vitenskapsmuseet, Trondheim