

EN BRYTNINGSTID FÖR JÄRNHANTERINGEN – KRINGTEKNIK OCH SOCIAL ORGANISATION I DET MEDELTIDA SAMHÄLLET

Gert Magnusson

Den svenska järnhanteringens historia började under 500- eller 600-talet f.Kr. Det finns fynd, som antyder att hanteringen kan ha börjat redan några århundraden tidigare, det vill säga under bronsåldern. Studier kring järnhanteringens introduktion har gjorts av många och måste ses som en av de traditionella forskningsfrågorna. Under senare år har dessa studier i Norden främst behandlats av Eva Hjærtner-Holdar. Hon visar på ett rumsligt sammanhang mellan fyndplatserna för den äldsta järnhanteringen och bronsålderns boplatser. Ett intressant sammanhang, som antyder att järnhanteringen kan ha uppstått i metallurgiska miljöer kring bronshanteringen. Järnet «uppfanns» nog inte av en tillfällighet, utan är mer ett resultat av ett systematiskt sökande efter metallurgisk kunskap. En kunskap som formulerades på ett annat sätt än vad vi gör idag och de metallurgiska sambanden tolkades på för oss idag okända sätt.

Blästerugnshanteringen var tidigt ett komplett utvecklat teknisksystem, senast under 500-talet f.Kr. Redan då var tekniken utvecklad och merparten av de redskap, smidestänger, smideshamrar, släggor och andra smidesredskap var fullt utvecklade.

Nästa stora teknikutveckling skedde under medeltiden både på den europeiska kontinenten och i Skandinavien. Järnet producerades först i olika typer av blästerugnar – antingen höga schaktugnar med nedgrävd slaggröp, nedgrävda stenramsugnar eller den tredje typen – den kupolformade ugnen (Pleiner 2000: 163). Under 1200-talet utvecklas till exempel en rad olika typer av blästerugnar i Jämtland (Magnusson 1986: 257), då etablerades också masugnstekniken i Bergslagen (Magnusson 2003: 225) och från Halland har vi ett, även i ett europeiskt perspektiv, mycket tidigt belägg av vattendrivet hammarsmide och en blästerugn vid Tvååker (Strömberg 2004: 142; Magnusson 2004b: 216). Samtidigt växer det fram en betydande marknad runt Östersjön och Nordsjön, med ett flertal aktörer, men där den tyska hansen får ett allt större inflytande med tiden.

Frageställningar

- Vilken teknik har man brukat och vad innebar tekniskskiftena?
- Hur kan järnhanteringen i skogsområdena ha vart organiserad?
- Vilken betydelse har naturresurserna och vem som ägt dem haft för järnhanteringen?
- Vilken roll har järnet haft för kolonisationen av skogsbygden?

JÄRNHANTERINGENS FORSKNINGSBAKGRUND I SVERIGE

Den första gången vi möter historisk järnhantering i Sverige var i samband med *Rannsakingar efter anti-kviteter* på 1680-talet. I rapporten från Åby socken i Norra Møre, Kalmar län på Sveriges östkust talas det om sinnerskutor:

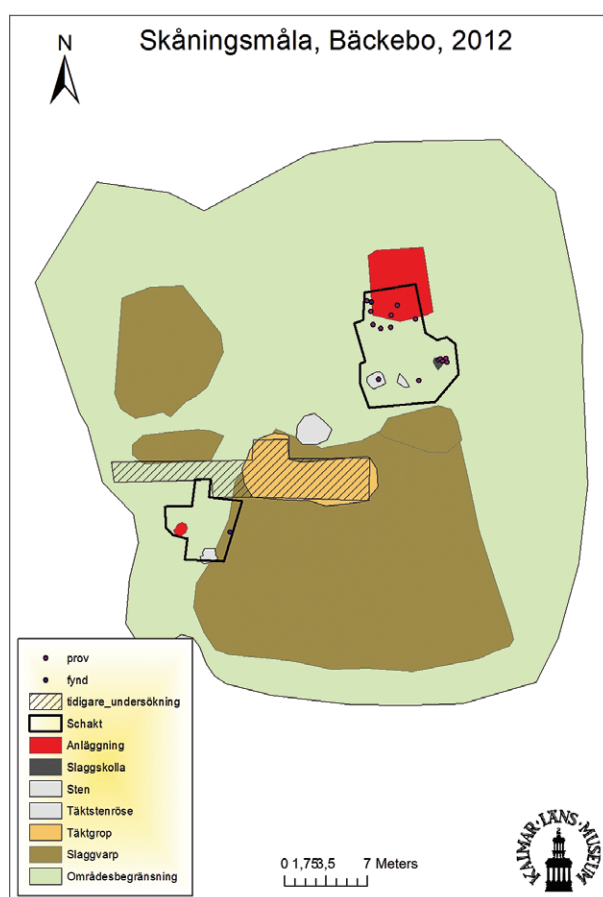
Antiquiteter ifrån Åby Finnes inga, der om någon weet göra någon berättelse, wndantagandess i Skougzbygden, äthskillighe höghar med sinderskutor eller Smidieslagg, Somblige store som laghom huus, Somblighe mindre, huar wthi äro fundne Tänger hambrar och annat sådant, finnes och ännu wnderstundom stora Jernstycken, der af göras bilder. Och således förmehnas der fordom warit Jernbruuk. Serdeles berättas rätta JerMästaren, huilken skall hafua kunnat med med store tractamenter wppehålla i någre dagher, konungen och hela hans hoff, hafua bodt widh ett kärr, kallas Brunnskkiärr, icke langt ifrån Capellet, huarest och finnes till wedermähle, en Öfuermåttom stoor Sinderhögh, och synes ännu, tå Solen skin, nedre wthi wattnet, lijka som Jern (Stahre 1992: 166).

Länge levde berättelser som denna i de småländska skogstrakterna, men det skulle dröja till 1920-talet innan arkeologen John Nihlén genomförde de första omfattande moderna fornminnesinventeringarna av den äldre järnhanteringens lämningar i södra Sverige i landskapen Småland, Skåne, Halland och Gotland. Dessa tidiga undersökningar från 1920- och 1930-talen av den småländska järnhanteringen var banbrytande (Nihlén 1932), och som under 1990-talet följdes upp med nya studier inom projektet *Smäländsk järnhantering under 1000 år* (Berglund 2000). Nihléns studier och sammanställningar har blivit klassiska för den arkeologiska

forskningen. En stor del av hans arbete bestod i att intervjua lokalbefolkningen, men Nihlén inventerade också själv. Sammanlagt registrerade han drygt 150 järnframställningsplatser. Viktigt var också att han till medhjälpare valde Karl-Alfred Gustawsson, sedermera överantikvarie vid Riksantikvarieämbetet. Gustawsson verkade senare för att slaggvärpen skulle registreras i samband med fornminnesinventeringen för den ekonomiska kartan. Dock redovisades dessa lämningar inte med en R-markering på kartan, då man var osäker på deras ålder. Fornminneslagen ställde som krav att lämningarna skulle vara från *från forna tider*. En som ställde sig bakom de båda unga forskarna, och som också bedrev egen forskning, var Carl Sahlin, då ordförande i Jernkontoret. Här kan man säga att grunden lades till Jernkontorets engagemang för den egna branschens historia. Sahlin gjorde själv insatser för att lyfta fram bergshandlingens historia och finansierade också annan forskning inom området till exempel historikerna Sven Tunbergs och Tom Söderbergs betydande arbeten. John Nihlén klassiska studie om den äldre blästbrukshandling i östra Småland publicerades i Jernkontorets bergshistoriska skriftserie (Nihlén 1932). Nihlén fullföljde sedan sitt arbete med ytterligare en volym om den äldre järnhandlingen i Sydsvrige (Nihlén 1939).

År 1968, långt efter Carl Sahlins död, skapades ett bergshistoriskt utskott vid Jernkontoret, som sedan dess har varit en mötesplats för industrifolk och kulturmiljövårdare. Den första arbetsuppgiften som man tog sig an var frågan om den medeltida osmunden. En «osmundgrupp» bildades och 1974 lades en slutrapport fram, som egentligen inte gav några direkta svar på vad begreppet stod för, men där ett antal tydliga frågor formulerades. Efter att i stort sett arbetat med samma historiska källor som den tidigare 1900-talsforskningen, underströk man betydelsen av att ta fram nytt källmaterial. I gruppen ingick bland andra arkeologerna Inga Serning och Åke Hyenstrand, som framhöll de bevarade fornlämningarnas betydelse för att belysa olika forskningsfrågor. Alltsedan John Nihlén arbeten i Småland på 1920-talet, hade slagghögar registrerats i samband med den ordinarie fornminnesinventeringen för den ekonomiska kartan. Först på 1960-talet började de betraktas de som fasta fornlämningar och undersökas som arkeologiska objekt. Här hade Inga Sernings undersökningar av några blästerugnar i Dalarna, och det faktum att hon lyckades att datera dem till vikingatid med hjälp av ¹⁴C-teknik, stor betydelse.

Den moderna forskningen kring järnhandlings historia inleddes på 1950-talet med kemisten



Figur 1a: Karta över järnframställningsplatsen vid Skåningsmåla i Bäckabo socken utanför Kalmar. Platsen är känd sedan 1600-talet som platsen för «den rätte järnmästaren» och är en plats med hela kedjan från malm till färdigt järn för försäljning i Kalmar eller någon annan plats vid Kalmarsundskusten. Platsen är daterad till 1200-talet.

Figure 1a: Plan of bloomery site at Skåningsmåla in Bäckabo NW of the town of Kalmar. The site has been known since the 17th century as the forge of the «privileged iron master». The site has been radiocarbon dated to the 13th century, and contains remains of every step of iron production from ore to iron bars, to be sold in the medieval town of Kalmar or other trading sites along the coast of Kalmarsund.

Olof Arrhenius studie kring fosforhalten i en stor mängd fornsaker i Statens historiska museums samlingar. Arrhenius menade att den höga fosforhalten berodde på att man redan under forntiden brukat fosforrika bergmalmer (Arrhenius 1959). Ett tiotal år senare bidrog Arrhenius med ytterligare ett inlägg om vilka malmer man hade använt, som tog utgångspunkt i 1940-talets fornminnesinventeringar i Möre (Arrhenius 1968). Detta blev startpunkten för en rad nya studier, bland annat Inga Sernings undersökningar i Dalarna. Tillsammans med Åke Hyenstrands inventeringsmaterial också främst från Dalarna, bidrog Sernings studie med helt nya resultat.



Figur 1b: Översikt av «den rätte järnmästarens plats» vid Skåningsmåla i Bäckebo socken i Småland. Platsen har lämningar av hela processen från malm till färdiga ämnesjärn. I förgrunden ses ässjan under utgrävning. Foto: G. Magnusson.

Figure 1b: Overview of «the iron master's site» at Skåningsmåla, in Bäckebo parish in the county of Småland. In the foreground is the smithy. Photo: G. Magnusson.

En serie regionala studier kring blästbruket genomfördes under 1970-talet i Dalarna, Västergötland, Jämtland, Härjedalen och Hälsingland. Under det påföljande decenniet tillkom studier i Skåne och Halland. Stora delar av landet blev således inventerat under den här tiden och över sammanlagt 7 000 platser med blästbruk registrerades. I mitten av 1970-talet hade Åke Hyenstrand publicerat sitt arbete *Hyttor och järnframställningsplatser*, där han särskilt visade på betydelsen av bergsbrukets lämningar i Bergslagen (Hyenstrand 1977). Något år senare initierade Hyenstrand undersökningarna av Lapphyttan utanför Norberg. Lapphyttan, var mycket välbevarad och visade hur en medeltida hyttplats sett ut med alla sina kringanläggningar, masugn, rostbås, malmtorg, färskningshårdar och bostadshus och stall (Magnusson 2003). För att förstå tekniken har en rekonstruktion och en försöksanläggning byggts. Nya Lapphyttan är en fullskaleanläggning, där man har gjort årliga försök sedan 1994 och just 2010 lyckades man få processen framgångsrik och tappade tackjärn för första gången. Försöken ger kunskap kring de problem och svårigheter som var förknippade med medeltidens masugnshantering, men också de motgångar, som var förknippade med den nya tekniken i Bergslagen under medeltiden.

Under 1980-talet genomfördes en rad studier av den medeltida svenska järnhanteringen. Inga Serning fortsatte sina studier i Dalarna, men var nu mer inriktad på frågan om masugnens etablering i Bergslagen genom grävningar av Vinarhyttan och Harhyttan. Revideringen av fornminnesinventeringen för den ekonomiska kartan gick nu åter över

Bergslagen och de bergshistoriska lämningarna blev systematiskt inventerade. Inventeringsresultaten tillsammans med arkivstudier har publicerats i 23 volymer av Atlas över Sveriges bergslag fr.o.m. 1994 (Pettersson 1994). Här har ett material om 700 medeltida hyttor och 10 000 gruvor dokumenterats. Samtidigt som Lapphyttan utanför Norberg grävdes, genomfördes undersökningar även i Västergötland. I Tranemo leddes dessa undersökningar av Lars Erik Englund (Englund 2002) och i Skara-/Skövdeområdet av Per Olof Millberg och Gert Magnusson (Jonsson *et al.* 2001). Englunds avhandling bearbetade tekniska frågor kring arkeologiskt undersökta järnframställningsplatser och hur 1700-talets beskrivningar kan hjälpa till med tolkningen och detaljerna förstås med hjälp av systematiska försök. I nära samarbete med en grupp tranemobor lyckades man rekonstruera blästerugnsprocessen och tillverka ett smidbart järn.

Den jämtländska järnhanteringen bearbetades och presenterades i en avhandling 1986 (Magnusson 1986). Här var det möjligt att se minst två kronologiska horisonter, en förhistorisk och en medeltida, samt att det under 1200-talet skedde en betydande utveckling av blästbruket med minst fem olika nya typer av blästerugnar (Magnusson 1986: 257). Blästerugnshantering spred sig till nya områden, men frågan är i vilken utsträckning man producerat järn för en exportmarknad över Norge och/eller i Östersjöområdet, eller om produktionen främst inriktat sig på en lokal marknad.

Under 1990-talet utvecklades studierna av den sydsvenska järnhanteringen genom fyra betydande

forskningsprojekt. Projektet *Smäländsk järnhantering genom 1000 år* leddes av ekonomhistorikern Bengt Berglund och historikern Lars-Olof Larsson. De vidgade de äldre studierna och gav en ny bild av den smäländska järnhanteringen, bland annat kunde en tydlig senmedeltida industriell fas i västra Småland beläggas. Där John Nihlén redovisat 150 blästbruksplatser, hade man nu identifierat drygt 2 000 platser, huvudsakligen daterade till vikingatid och äldre medeltid (Larsson och Rubensson 2000: 271).

Ett andra projekt *Vittsjö – en socken i dansk järnbruksbygd* drevs av medeltidsarkeologen Anders Ödman i norra Skåne. Det visade på ett tydligt samband mellan de tidigmedeltida borgarna och järnhanteringen med drag av feodalisering (Ödman 2001; 2005). Järnhanteringen var en utmarksnäring, men uppenbarligen knuten till borgarna, som låg utmed den gamla riksgränsen mellan Sverige/Småland och Danmark/Skåne.

I Halland, slutligen, drevs ett gemensamt nordiskt projekt kring den äldsta i skrift kända järnmöllan, som länge hade setts som ett exempel på hur cisterciensermunkarna spred teknik över Europa. Med utgångspunkt från Sorö klostrets jordebok undersöktes en tidigmedeltida järnmölla som sannolikt var den i de medeltida dokumenten omnämnda järnmöllan. Undersökningen visade att järnhanteringen istället lades ner när munkarna fick kontroll över området. Sannolikt satsade de på någon annan av de verksamheter, såsom saltframställning, trävaror eller svinavel, som omnämns i de medeltida dokument som rör ärkebiskop Absalons donation (Olsen 2004). Det råder däremot inget tvivel om det redan under 1100-talet fanns en vattendriven hammare vid Ugglehult i Tvååkers socken i Halland (Magnusson 2004: 217–218; Strömberg 2004: 154,161).

I samband med de stora vägbyggen, framför allt E4:an, som genomfördes i södra Småland och norra Skåne på 1990-talet och de första åren på 2000-talet, undersöktes flera fornlämningar efter den äldre järnhanteringen (Lagerås 2007: 110 ff.; Strömberg 2008: 148, Åstrand 2006; 2008: 65 ff.). Undersökningarna omfattade bland annat en skogsgård i utmarksläge, som gav väsentlig ny kunskap kring en perifer bebyggelse och dess försörjningssystem. På motsvarande sätt har forskning bedrivits kring flera järnframställningsplatser i Närke, Uppland, Halland, Småland och Skåne. Med hjälp av bl. a. noggranna laboratoriestudier har medeltida blästerugnar rekonstruerats.

NATURFÖRUTSÄTTNINGARNA – MALMERN

Råvaran till blästerugnar i Sverige har vanligen varit olika typer av limonitmalm. Det kan ha varit sjö- eller myrmalm, men även så kallad rödjord har i vissa delar av Sverige varit en betydande råvara och i Dalarna finns det exempel på att man använt vitt-rad magnetit. Malmen har grävts fram på somrarna ur myrarna, under det att sjömalmen har man samlat upp från sjöbottnarna under vintern, då man kunde arbeta från isen. I Ängersjö socken i Hälsingland, som har ett antal blästerugnar från senmedeltiden, finns främst bara myrmalm. Det har visat sig att de flesta myrarna runt om i socknen har varit utsatta för omfattande omgrävningar. Bilden verkar vara densamma även i grannsocknarna Älvros, Sveg i Härjedalen och Fågelsjö i Dalarna. Samtliga blästerugnar i Ängersjö, Älvros, Sveg och Ytterhogdals socknar ligger i direkt anslutning till malmförande myrar. Redan här krävdes kunskap. All malm, som fanns i socknens myrar var inte användbar för järnhantering, utan ett urval skedde för att finna den rätta kvaliteten. Enligt flera författare på 1700-talet kontrollerades malmkvaliteten redan i samband att man påträffade malmen ute i myren (Schoultze 1732; Rinman 1997 [1794]).

I Möre i sydöst finns omfattande sjö- och myrmarksförekomster, men även här har så kallad rödjord varit utgångsmaterial. Myrmalmen var under hela medeltiden en resurs, tillgänglig för de som brukade myren och först senare blev det vanligt med inmutningar och försvar av malmförekomsterna. Omfattningen av sjömalmförekomsterna inventerades ännu på 1920-talet, då sjömalmen fortfarande utgjorde råvara för flera smäländska järnbruk (Arrhenius 1968: 68 ff.).

Från slutet av vikingatiden utvecklades bergsbruket och gruvdriften i de mellansvenska bergslagerna. Det verkar som att den kan ha börjat vid Kopparberget i Falun för att senare sprida sig till de omgivande järnbergslagerna. Det var ju en till stora delar annan teknik. Troligen följer de här det betydande tekniskiftet i samband med att masugnen etableras (Segerström *et al.* 2010).

NATURFÖRUTSÄTTNINGARNA – SKOGEN SOM RESURS

Förutom malm var ved och träkol avgörande resurser. I de flesta metallframställningssammanhang världen över har det oftast varit tillgången på skog till ved och kol som varit den begränsande faktorn. Endast undantagsvis har malmen tagit slut.

Det är svårt att uppskatta mängden träkol som har behövts. Frågan har varit aktuell för att

man ska få en uppfattning om den mängd arbete, som vi faktiskt inte ser mer än mycket begränsade spår av i det arkeologiska materialet i form av järnframställningsplatser.

En engelsk arkeolog, Peter Crew, har genom praktiska försök i järnframställning i blästerugn och smide försökt att beräkna hur mycket ett ton slagg på en järnframställningsplats representerar i ved och träkolsförbrukning. Ett ton slagg motsvarar ca. 75 kg färdiga utsmidda ämnesjärn. För detta har det åtgått ca. 375 ton torr ved. För att omsätta detta i en yta av avverkad skog har SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, i Umeå brukat följande beräkningsgrund;

Fukthalt i lufttorkad ved = 18% ($375/1,18 = 318$ ton ved torrsubstans)

Densitet torrsubstans ved = $0,5 \text{ kg/dm}^3$ (= ton/m^3 ; $318/0,5 = 636 \text{ m}^3$ skogskubik eller fast kubik) ger $8,5 \text{ m}^3$ ved/kg järn.

Besparingsskogarna i Orsa, Hamra och Älvdalen hade på 1880-talet $90\text{--}130 \text{ m}^3/\text{ha}$ (totalt). Det betyder att 5 - 10 ha skog för produktion av 75 kg järn eller $600 - 1\ 300 \text{ m}^2$ skog för produktion av ett kg ämnesjärn.

Det betyder att för den genom fornminnesinventeringen kända omfattningen av blästerugns-hanteringen i Ängersjö som omfattar ca. 22 ton slagg, vilket innebär att ett område av ca. 110 - 220 ha skog har gått åt för den senmedeltida järnhanteringen av Ängersjös 300 km^2 produktiv skogsmark. Det har knappast inneburit några mer omfattande kalhyggen. T. ex. det samlade uttaget av skogsråvara från de jämtska skogarna för Jämtlands 600 kända järnframställningsplatser, om alla dessa varit i bruk samtidigt, skulle det ändå bara betyda att man inte ens utnyttjade den årliga tillväxten i landskapets skogar. Detta är litet av en lek med siffror, men det ger en anvisning om att för forna tiders järnframställare i de svenska skogsbygderna har inte skogen uppfattats som en ändlig resurs. Det skulle komma först med bergsbruket i Bergslagen, då det under vissa perioder uppstod skogsbrist.

Merparten av arbetet med järnhanteringen bestod av kolning och huggning av ved till rostbäddar och blästerugnar. Innan man kunde sätta upp malm i blästerugnen var man tvungen att värma den med ved. Vissa blästerugnar under medeltiden förefaller ha varit helt drivna av ved. Man har inte använt träkol i en senare del av arbetet, utan reduktionen av malmen har skett med hjälp av det kol som bildats av veden i samband med uppvärmningen av blästerugnen.

DEN MEDELTIDA OCH YNGRE MYRJÄRNSHANTERINGEN

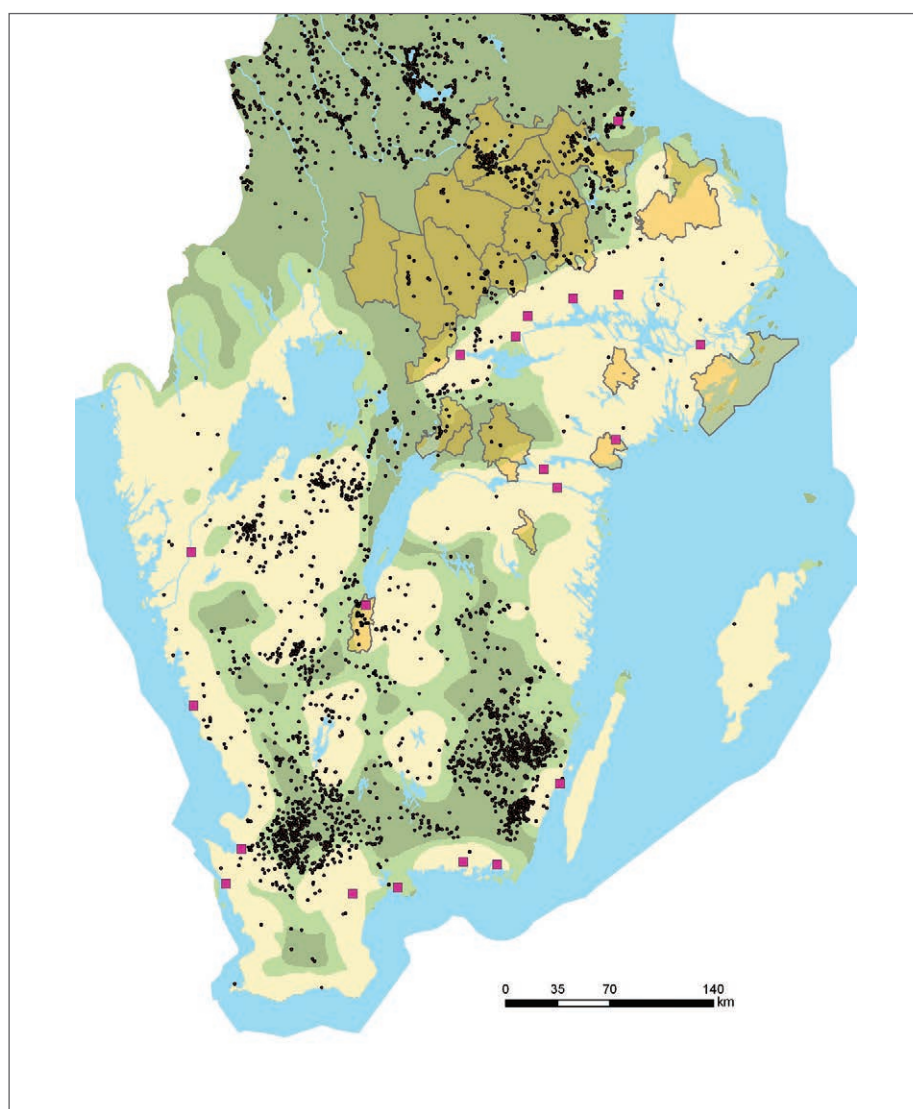
I mellersta Sverige - Södra Norrlands inland, från Dalarna, Värmland, Härjedalen, Jämtland och Hälsingland har vi ett betydande område med över 2 000 kända järnframställningsplatser. Inom området finns flera kronologiska horisonter i järnhanteringen, dels en äldre horisont med dateringar till vendel och vikingatid, dels en senmedeltida horisont med en tyngdpunkt i dateringarna till 1400- och 1500-talen. I delar av dessa områden har det funnits blästerugnar i drift så sent som under 1700- och 1800-talen (Hyenstrand 1977; Magnusson 1986).

I de NV delarna av Dalarna kom hanteringen att vara betydande ännu in på 1700-talet. Det är främst från socknar som Älvdalen, Lima, Transtrand *et al.* som vi har de viktiga beskrivningarna från 1700-talet över myrjärnshanteringen av författare som Schouttze, Swedenborg, Hülphers och Carl Rinman *et al.* I de SÖ delarna av Dalarna kom en betydande förändring redan under den äldre medeltiden - introduktionen av masugnen och den äldsta färskningsmetoden osmundsmidet. Dock förefaller det som om denna innovation i stort sett inte påverkat järnhanteringen alls i området norr om sjön Siljan i Dalarna förrän på 1700-talet i samband med att järnbruket i Los anlades.

Det kan tyckas att en sådan innovation helt skulle ersätta tidigare teknik. Så skedde inte, utan den direkta järnhanteringen producerade tillräckliga mängder järn för en lokal marknad. Det förefaller, som om det först under 1500-talet kom att ske en betydande nedgång i blästerbruket, som sedan skulle komma att vara fram till början av 1800-talet. Den sista gången vi har uppgifter om att man gjort järn med direkt järnframställning är i mitten av 1800-talet från Storsjö socken i norra Härjedalen. Småland, Halland, Västergötland, Dalarna, Härjedalen, Hälsingland, Jämtland var de stora områdena för järnhanteringen under medeltiden, men en hög produktion under 1200- till 1400-talen. Under denna tid är det vanligt att järnet i de skriftliga källorna ofta anges med ursprungsområde, t.ex. jemptejern, härdalsjern och calmarejern.

VÄLBEVARADE JÄRNFRAMSTÄLLNINGSPLATSER

Älvros, Ängersjö, Ytterhogdal och Svegs socknar är sedan länge kända som några av de mer betydande järnproducerande socknarna i gränsbygderna mellan Härjedalen och Hälsingland, vilket ju även före 1645 var riksgräns mellan Sverige och Norge. Socknarna har ett osedvanligt stort antal blästerugnar för Sverige



Figur 2: Karta över Sveriges medeltida järnframställningsplatser och områden. De gula områdena visar bebyggelsens utbredning och i de med grönt redovisade skogarna ligger tusentals blästbruksplatser, redovisade med svarta prickar. Med orange fält redovisas de medeltida bergslagera. Vi kan se att stora delar av det medeltida Sverige var på ett eller annat sätt indragna i järnframställningen.

Figure 2: Map of medieval bloomery sites and mining areas of Sweden. The yellow areas are the Viking Age settled land and the green areas are medieval forested land, with thousands of bloomery sites represented as black dots. The orange areas are mining areas. It can be seen that most of medieval Sweden was involved in iron production.

och kanske ett av de finast bevarade blästerugnsmaterialen i Europa. Det har också visat sig att de flesta blästerugnarna har varit möjliga att knyta till olika byar. Man kan inom området se att varje by och sannolikt varje enskild gård har haft en eller flera blästerugnar. Det är notabelt att ugnarna ligger på ömse sidor av den riksgräns, som drogs upp mellan Sverige och Norge och som finns i ett belagd i ett gränsläggningssdokument från 1270-talet. Det kan finnas en möjlighet det funnits tvister om järnhanteringen i skogarna eller lämpliga myrar, som drivit fram denna medeltida gränsläggning. Situationen är likartad vid den sydöstra gränsen mellan Småland och Blekinge.

Järnframställningsplatsen i området tillhör en mycket typisk kategori av väldigt välbevarade järnframställningsplatser. Ofta är de komplett bevarade med ugn, slaggvarp, fällsten, kollager och spår av malmrostningen. Bilden gäller merparten av alla kända järnframställningsplatser i Ängersjö,

Ytterhogdal, Älvros, Sveg och Överhogdals socknar. Bilden är även den samma i de sydjämmtska socknarna Rätan, Åsarna, Berg och Klövsjö samt Haverö i Medelpad (Magnusson 1986: 131). Detta ger området speciella förutsättningar för att studera järnhanteringen sociala och tekniska kvaliteter. Till platsernas rikedom hör även det faktum att de nästan aldrig har blivit återanvända utan legat kvar orörda i skogsmarken sedan de var i bruk.

Möre längs Kalmarsundskusten är ett av de småland, som under medeltiden blev en del av landskapet Småland. Det omnämns redan på 800-talet av den engelske resenären Wulfstan under hans resa från Hedeby i Schleswig till Truso i nuvarande Polen (Lund 1983: 24-25). Wulfstan skrev att Möre, Öland, Gotland och Blekinge tillhörde svearna. Detta är första gången vi möter begreppet Möre i skrift. Området låg i en periferi till det Sverige, som växte fram under 1100- och 1200-talen, men

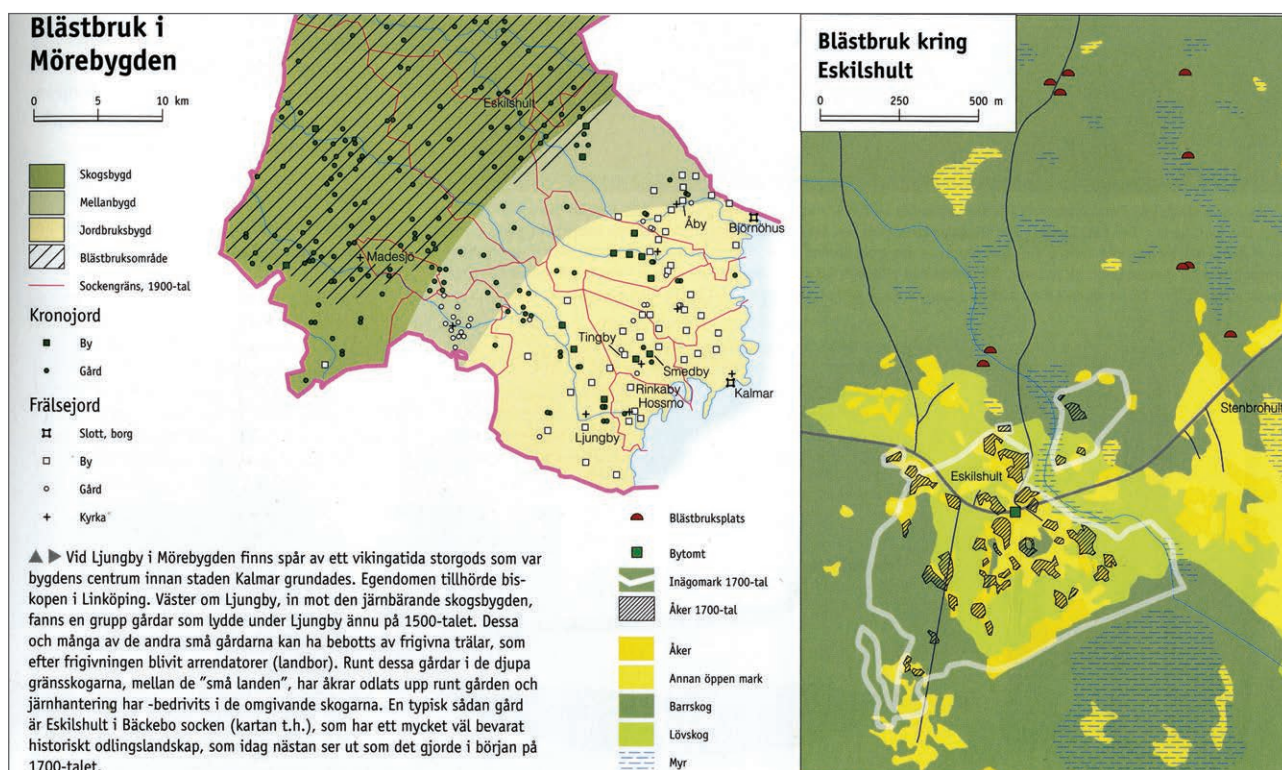


Figure 3: Möre med förhistoriska bygder och området med järnframställning. Efter Sveriges Nationalatlas.
Figure 3: Möre's medieval settled country and its iron production districts. National Atlas of Sweden.

hade således sedan 800-talet räknats till svearnas land. Först med freden i Roskilde 1658, upphörde Möre att vara en gränsbygd. I öster gränsar Möre mot Kalmarsund och i väster mot ett annat av de små landen, Varend. I norr gränsar Möre mot Stranda och i söder mot den gamla riksgränsen mot Blekinge och Danmark.

I ett tillägg till äldre Västgötalagen, det så kallade *landameri*, berättas hur gränsen vid Landabäcken drogs upp av tolv män från Danmark och tolv män från Sverige, utsända av den danske kungen Sven respektive den svenske kungen Anund Jakob. Detta skulle ha skett någon gång under 1000-talet. Att de båda kungarna som omnämns inte var samtida har av Peter Sawyer tagits som intäkt för att dokumentet upprättats långt senare, sannolikt i nära anslutning till att äldre Västgötalagen nedtecknades på 1220-talet (Sawyer 1991: 64 ff.). Det kan sannolikt också kopplas till att Danmark då definierade sina gränser och definitivt inkorporerade Blekinge i riket. Senast i början av 1200-talet var Möres gränser bestämda och smålandet inordnat i ett svenskt rike. Den gamla riksgränsen mellan Sverige och Danmark har senast behandlats av Mats Mogren i *Landskap bortom traditionen* (Mogren 2008: 221).

Redan under vikingatiden kan det i Möre ha bildats storgårdar efter europeiska förebilder, till exempel Ljungby och Hossmo. De kan ha ingått i en tidig förvaltning av området och utgjort en bakgrund till Wulfstans uppgifter om att det tillhörde svearna. De första kyrkorna byggdes i början av 1100-talet, såsom de båda systerkyrkorna Hossmo och Ljungby. Hossmo kyrka är dendrodaterad till 1119. Trots att den norske kungen Sigurd Jorsalafare hävdade att Möre kristnades i samband med hans korståg, det så kallade Kalmare ledung 1124, har Hossmo kyrka daterats genom dendrodateringar av stockar som finns inmurade i kyrkan till år 1119 (Blomkvist 1979: 169; Sturlasson 1993: 208). På 1100-talet ingick som tidigare nämnts Ljungby i Linköpingsbiskopens godsmassa (Ericsson 2001: 383). Ljungby ligger på gränsen mellan södra och norra Möre härad och utgör ett naturligt centrum för ett äldre småland. Ortnamn som Tingby, Rinkaby och Husaby kring Ljungby pekar också ut platsen som en möjlig centralpunkt i det gamla smålandet (Hellberg 1979: 134 ff.; Vikstrand 1993: 48 ff.). I anslutning till kyrkan i Hossmo har rester av ett stort antal tidiga kristna gravmonument, så kallade Eskilstunakistor, påträffats, vilket tolkats

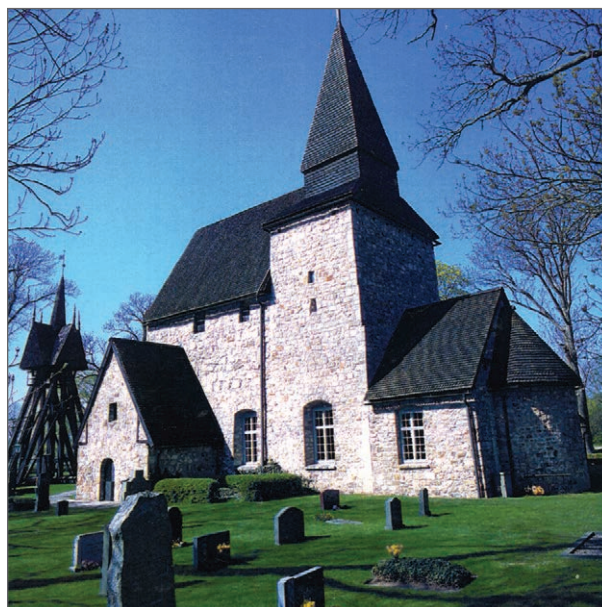
som att kyrkan tidigt varit en gravplats för en politisk eller religiös elit. I närheten av Ljungby låg också Smedby. Frågan är om det innebär att järnhanteringen här haft en roll och i så fall vilken den kan ha varit.

Under 1100-talet byggdes de första delarna av Kalmar slott och i omedelbar anslutning anlades staden, bland annat med en Smedjegata. Kalmar blev under medeltiden en av de mest betydelsefulla städerna i dåtidens Sverige (Blomkvist 1979: 174). Härifrån exporterades under 1200-talet ett järn under namnet *calmarejern*. Innanför den av frälset dominerade slättbygden, fanns stora gränsskogar mot Varend i väster och det danska Blekinge i söder. Alltsedan 1600-talet har man omtalat en forntida storhetstid för järnhanteringen i dessa skogsbygder och den «*rätte jermästaren*», som kunde försörja konungen och hela hans hov. I *Rannsakningar efter Antiquiteter* rapporteras som vi sett om de många sinnerskutekullarna, slagghögarna. I skogsbygderna var frälsets ägande inte lika stort, där dominerade skattebönder. Vad representerade då «*den rätte Jermästaren*»? Var det en ovanligt tekniskt kunnig person med avseende på järnhantering eller stod han snarast för en stor och omfattande produktion?

MÖRES MEDELTIDA MYRJÄRNSHANTERING

Johan Nihlén avgränsade området med medeltida järnproduktion i östra Småland till socknarna väster om Kalmar, Bäckebo, Kråksmåla, Madesjö, Karlslunda, Torsås och Gullabo (Nihlén 1932: 15 ff.). I samband med fornminnesinventeringen på 1970-talet visade det sig möjligt att förtäta, men inte att på något mer betydande sätt utvidga detta område. Skillnaden är däremot betydande om man ser till antalet järnframställningsplatser. Nihlén hade drygt 150 registrerade platser (Nihlén 1932: 171 ff.), medan fornminnesinventeringen, figur 5, registrerade över 600. I samband med inventeringen genomfördes även ett försök att datera området med hjälp av ¹⁴C. Det är värt att notera att även detta resultat i stort sett verifierade Nihléns datering 1986: 187. Inom projektet *Smäländsk järnhantering genom 1000 år* fann man att det år 2000 fanns 2 193 kända järnframställningsplatser i Småland (Larsson och Rubensson 2000: 271). Men då ska man veta att de enda socknar som kan sägas vara välinventerade i östra Småland är Kalslunda med 105 platser och Madesjö med 70 platser. Bäckebo med så många som 101 kända platser har däremot aldrig blivit föremål för en noggrann inventering (Larsson och Rubensson 2000: 322).

Under medeltiden utvecklades ett storskaligt blästbruk med tyngdpunkten i skogstrakterna mel-



Figur 4: Hossmo kyrka byggd 1119, men anfallen av Sigurd Jorsalafare 1124 med motiveringen att människorna i Möre skulle kristnas, något som de ju redan var. Foto: G. Magnusson.
Figure 4: Hossmo church was built in 1119 and attacked by the Norwegian king Sigurd Jorsalafare and his crusaders in 1124. He forced Christianity on the inhabitants of Möre, but they were already believers. Photo: G. Magnusson.

lan Möre och Varend samt längs den gamla riksgränsen mellan Sverige och Danmark. Expansion in mot de stora skogstrakterna tycks ha skett under 1100- och 1200-talen och järnet var tveklöst varit en av de resurser som varit målet för bebyggelseexpansionen.

I Ljungby fanns som redan nämnts under 1100-talet en curia, ett storgods, som tillhörde Linköpingsbiskopen. I den västliga delen av socknen in mot de järnbärande skogarna fanns en grupp gårdar, som lydde under Ljungby och skattade till Linköpingsbiskopen ännu på 1500-talet. Denna bebyggelse kan ha bebotts av frigivna trälar, som blivit landbor, arrendatorer, och fått en möjlighet att odla upp en bit mark och bruka skogen till kolning (Ericsson 2001: 384).

Årsringarna i det smäländska kulturlandskapet är mycket välbevarade och småskaliga. Det är fullt möjligt att rekonstruera ett medeltida blästbrukslandskap. Gårdarna inne i de djupa skogarna mellan de små landen i Småland låg oftast isolerat. Med hjälp av 1600-talets geometriska jordeböcker är det möjligt att se hur jordbrukets och boskapskötselns landskap då såg ut. Sannolikt speglar det även en medeltida bild. Runt gården låg små åkrar och i de omgivande skogarna finns de talrika spåren av järnhanteringen i form av slagghög. För järnhan-



Figur 5: En typisk järnframställningsplats i Möre.

Foto: G. Magnusson.

Figure 5: A typical iron production site in Möre.

Photo: G. Magnusson.

teringen krävdes ved och gläntorna som öppnades i skogen blev värdefull betesmark för gårdens kreatur. Typiska exempel på sådana gårdar är Eskilshult och Århultemåla i Bäckebo socken. Kolonisationen har studerats i ortnamnsskicket och dess relation till järnframställningen (Strid 2006: 138).¹ Några av de centrala åarna i Möre är Ljungbyån, Alsterån, Snärjebäcken och Hagbyån, vilka alla rinner från områden med rikliga slagghögar och utmynnar i flera fall vid några av de mer betydande godsena i Möre Ljungbyholm, Strömsrum, Björnö och Värnanäs. Finns här ett samband mellan de järnproducerande områdena, kommunikationerna längs åarna och godsena. Hade frälset kontroll av kommunikationerna och eller handeln med järnet? Vad betydde det att under 1100-talet anlades Kalmar och bl a uppfördes en exporthamn för järnhanteringsprodukter i området och den statliga närvaron i form av slottet?

I början av 1200-talet dyker det upp järn i handelsordningen för staden Flensburg, under beteckning *calmarejern* och *blekingejern*. Det kan tyckas att en sådan innovation som masugnen och bergsbruket helt skulle ersätta tidigare teknik. Så skedde inte, utan blästbruket fortsatte att producera stora mängder järn. Småland, Halland, Västergötland, Dalarna, Härjedalen, Hälsingland och Jämtland var betydande områden för järnhanteringen under medeltiden, med en hög produktion under 1200- till 1400-talen. Helt uppenbart även för export. Under

medeltiden angavs järnet i de skriftliga dokumenten ofta med ursprungsområde, t.ex. *jemptejern*, *hårdalsjern* eller just *calmarejern*. De så kallade lieformiga ämnesjärnen har huvudsakligen påträffats längs Kalmarmarkusten samt på Öland och Gotland. Detta kan tyda på att marknaden för dessa ämnesjärn framför allt var de stora öarna, där de smitts ut till vapen, redskap eller praktfulla dekorationer på medeltida kyrkdörrar och kistor.

FRÅGAN OM TEKNIKEN

Vikingatiden var en dynamisk period i järnhanteringsens historia. Järnkonsumtionen ökade på ett sätt den inte gjort tidigare. En förklaring kan vara att jordbrukredskapen blev större och tyngre, vilket fordrade ökad tillgång på metall (Myrdal 1999: 53). En annan faktor var utvecklingen inom den militära sektorn. Den ökade efterfrågan på smide, som avspeglas i det arkeologiska materialet, åtföljdes av ett allt större tekniskt kunnande kring järnets olika egenskaper.

Smidet utvecklades på ett intressant sätt. De berömda «äka ulfbertsvärden» visar på betydande teknisk skicklighet och förmåga att framställa olika kvaliteter av smidbart järn med mycket olika hårdhet och på ett skickligt sätt smida samman dem. Det har även varit möjligt att urskilja dåliga «falska» kopior av de riktiga svärderna (Williams 2007). På senare år har man föreslagit att ulfbertsvärden kan ha smitts i Östersjöområdet, istället för en äldre tolkning, att detta kvalitetssmide skedde i Frankerriket. Damaskerade spjutspetsar har tillverkats i speciella smedjor och verkstäder runt hela Östersjön. Spjutspetsarna är exempel på den förfinade teknik

1 Strid diskuterar här – måla namnens betydelse i samband med uppdelning av land på äldre allmänningar.



Figur 6: Järnmöllan vid Tvååker i Halland är nämnd i biskop Absalons donation till Sorö kloster 1197 och är ett av de äldsta beläggen för en vattendriven järnanläggning i Europa. På platsen har man både smitt och framställt järn ur malm. Foto: G. Magnusson.

Figure 6: The iron mill at Tvååker in the county of Halland, mentioned in Archbishop Absalon's donation to Sorö monastery 1197, is one of the earliest written mentions of a water-powered forge in Europe. At this site the old smiths produced bloomery iron from bog ore and forged it. Photo: G. Magnusson.

som det vikingatida smidet kunde uppvisa (Creutz 2003). En särställning tycks ha intagits av Gotland och Saaremaa (Ösel). Det är möjligt att man i ortnamnskicket än idag kan se spåren av detta. Hälften av alla orter i Sverige, som har ortnamnet Smedby eller Smiss eller liknande finns på Gotland. Antyder det Gotlands särställning och som en provins som sedan länge har pekats ut där exceptionella kvalitativa föremål har tillverkats?

Den vikingatida järnframställningen var så vitt vi vet, helt baserad på blästerugnar. De rika blästerugnsområdena som utvecklades i Dalarna och Gästrikland har tolkats som ett resultat av Mälardalens stora järnbehov (Hyenstrand 1974; Ambrosiani 1980). Det ökade järnbehovet möttes med fler små anläggningar, där man utvecklade befintlig teknik eller introducerade nya blästbrukstekniker. Den vikingatida järnhanteringen i Möre är ännu bara känd i ett fåtal blästerugnar, som legat överplöjda ute i jordbruksbygderna vid Hossmo och Binga. I samband med grävningarna för väg E22 påträffades flera blästerugnar i slättbygden, vilka kunde dateras till järnåldern (Karlsson 2001: 345). Den bäst bevarade låg i Söderåkra och hade en datering till århundradena före Kristus (Karlsson 2001: 348). I Ljungbyområdet påträffades mindre rester av vikingatida blästerugnar. Den stora ökningen av järnhanteringen i Möre skedde under 1100-talet, men fick större betydelse inom exporthandeln i Östersjöområdet redan på 1200-talet. Möjligen kan Möre ha varit järnleverantör till Gotland redan under 1100-talet.

Blästerugnstekniken förnyades under 1200-talet med ett flertal nya ugnskonstruktioner (Magnusson

1986: 228, 256 ff.; Englund 2002: 228). Flera av ugnstyperna hade direkta motsvarigheter utomlands, bland annat i Ruhrområdet (Pleiner 2000). Vissa blästerugnar kan ha varit specialiserade för att tillverka de olika kvaliteter som det avancerade vapensmidet krävde, men också vardagsverktyg som t.ex. stenhuggarmejslar. Blästerugnar krävde lite kapital för att anläggas och kunde drivas inom ett familjekollektiv. I södra Sverige blev blästbruket omfattande med hundratals blästerugnar, inte minst i östra Småland. Här utvecklades en «bergslag», där råvaran var sjömalm och tekniken en blästerugn i närmaste torrbacke. Järnhanteringen i Möre hade sin stora period under 1100- till 1400-talen, för att sedan avklinga (Magnusson 1986: 188). Trots att östra Småland varit föremål för studier sedan 1920-talet, har man inte påträffat några välbevarade medeltida blästerugnar. Man vet därför inte hur de varit konstruerade och var de har haft sina närmaste motsvarigheter. Leif Rubensson grävde en järnframställningsplats vid Århultemåla gård i Bäckebo socken på 1990-talet, där enligt det ovan citerade 1600-talstexten var platsen för «de rätte jermästren». Ingen blästerugn påträffades, däremot ett flertal värdefulla järnfynd, bland annat ett blästermunstycke till en blästerugn. Frågan om den medeltida tekniken i Möre återstår således att besvara.

Vattenhjulet

De stora förändringarna kom i samband med att vattenkraften introducerades i järnhanteringen under 1000- eller 1100-talen. Det äldsta skriftliga belägget är Järnmöllan i Halland, som utgjorde ett gränsmär-

ke för en donation av en skog vid Tvååker av ärkebiskop Absalon i Lund till Sorö kloster 1197 (Olsen 2004: 29). Anläggning har inte tillhört biskopen eller klostret, utan får ses som ett uttryck för teknisk kunskap inom bondesamhället. Dokumentet har varit centralt i diskussionen kring cisterciensernas roll inom järnhanteringen och i förlängningen klostrens roll som ägare och intressenter i järnhanteringen under 1200- och 1300-talen (Lindroth 1955: 81).² I Tvååker har funnits en vattendriven hammare och vattendrivna bälgar, som sannolikt använts till rennverkshärdar, en ugnstyp som framför allt hade sin utbredning i bl. a. Oberpfalz i Tyskland (Magnusson 2004: 217). Anläggningarna representerade ett nytt tekniskt komplex i ett område som haft en tradition med blästerugnar sedan vikingatiden. Lars-Olof Larsson har uppmärksammat att det i Sunnerbo härad i västra Småland fanns ca. 70 vattendrivna smedjor under 1400- och 1500-talen (Larsson och Rubensson 2000: 26). Under 1400-talet fanns smedjor i Älghults socken, som bland andra ägdes av Arvid Trolle (Larsson och Rubensson 2000: 24). Vid Kurrö ström i Älghults socken finns tydliga rester av en vattendriven smedja, som kan ha tillhört Arvid Trolle på 1400-talet. Redan på 1100-talet fanns vattendrivna hamrar vid Tvååker i Halland, men även i Frankrike och Tyskland.

Den tredje stora innovationen efter de många blästerugnstyperna och de vattendrivna hamrarna under 1100-talet, var masugnen i den mellansvenska Bergslagen och den avancerade bergmalmsbrytningen. Med masugnen följde större teknokomplex, som omfattade bergmalmsbrytning, specialiserat jordbruk, hytt drift, utvecklade kommunikationer, lönearbetare, specialiserade arbetare m.m. Verksamheten var så omfattande att den skapade sina egna bebyggelseformer. Från de flesta bergslager har vi dateringar som visar att driften varit igång senast omkring år 1200. Vid de äldsta masugnarna bedrevs färskningen i smedjor, där hammare och bälgar hanterades med handkraft. Först mot slutet av medeltiden, då masugnar och vattendrivna hamrar kopplades samman, förändrades villkoren för järnhanteringen i grunden och hanteringen utvecklades mycket snabbt under 1500-talet till att bli Sveriges viktigaste exportindustri. I Möre skulle det dock dröja in på 1600-talet innan det skedde någon etablering av masugnar.

2 Lindroth argumenterar med hjälp av historiska texter från Frankrike att den term, som använts i dokumentet tyder på att det varit en hammarsmedja.



Figur 7: Nya Lapphyttan är en rekonstruktion av den påträffade masugnsruinen vid Lapphyttan. Den ger en bild av hur det en gång på medeltiden kan ha sett ut i de svenska bergslagen. Foto: G. Magnusson.

Figure 7: Nya Lapphyttan is a reconstruction based on the remains of the medieval blast furnace at Lapphyttan. It gives an impression of medieval iron working in the mining areas of Sweden. Photo: G. Magnusson.

JÄRNHANTERINGENS BETYDELSE UTANFÖR DE JÄRNPRODUCERANDE OMRÅDEN

När järnet kunde massproduceras blev det en produkt som kunde gå som handelsvara över Östersjön. Det utgjorde basen för en betydande smidesverksamhet i medeltida städer såsom Lödöse, Kalmar, Söderköping och Visby. Omfattande smedkvarter fanns på motsvarande sätt i Lübeck och Gdansk, där delar av det svenska järnet under 1300-, 1400- och 1500-talen förädlades till olika smidesprodukter.

I samband med att man lade ned vattenledningar i Visby på 1920-talet, genomförde den unge arkeologen John Nihlén några banbrytande undersökningar, vilka på ett nytt sätt belyste stadens äldsta historia. I området runt Smedjegatan i norra delen av Visby påträffades omfattande slagglager, vilka huvudsakligen utgjordes av smidesslagger som uppskattades omfatta ca. 7 500 kubikmeter (Nihlén 1927: 682). Nihlén daterade slagglagret till i huvudsak tiden före



Figur 8: Smedjegatan i Visby var en gång en av de mest betydande smidesplatserna i Östersjön. Hanteringen minskade i betydelse på 1200-talet, men här har tusentals ton järn smitts ut för marknaderna i Östersjön.

Foto: G. Magnusson.

Figure 8: During the Middle Ages, Smedjegatan (The Smith's Street) in the town of Visby was one of the most important forging sites in the Baltic. Though the iron production declined during the 13th century, thousands of tonnes of iron were forged here for the markets around the Baltic.

Photo: G. Magnusson.

1250, med hänvisning till Johnny Roosvals datering av Helgeandskyrkan (Nihlén 1927: 684). Han diskuterade slagglagens betydelse och framhöll särskilt några stycken av Utömalm (Nihlén 1927: 688). Nihlén framlade en hypotes om att malm importerats från Utö till Visby, där den sedan skulle ha reducerats till järn. Samtidigt noterade han att slaggen egentligen inte talade för reduktion av malm, utan smidesverksamhet (Nihlén 1927: 693).

Den mesta slaggen i samband med smide uppkom då man hettade upp järnet. För att minska ytspänningen på det upphettade järnet kastade man på sand då man skulle välla samman två eller flera järnstycken. Den andra väsentliga komponenten i smidesslagg var så kallat glödskal, vilket är oxiderat järn. Mest smidesslagg bildades i samband med avancerat klingsmide, t.ex. liar eller vapen, medan det vid spiksmide knappt blev någon slag alls.

En uppskattning av mängden slagg ger vid handen att man i Visby har bearbetat minst 30 000 ton järn och förbrukat ca. 2,5 miljoner ton träkol. Det innebär att en mycket stor del av Gotlands befolkning måste ha varit direkt beroende av denna hantering. Pollendiagrammen från tidigmedeltid visar att det då sker en mycket omfattande uthuggning av de gotländska skogarna. Tidigare har detta tolkats som en nyodlingsfas för det gotländska jordbruket, men sannolikt hör det snarare samman med kolningen för smedjorna i Visby. Smidet i staden var föremål för

flera påvebrev under 1220- och 1230-talen. Påven vände sig till biskopen i Linköping, abboten i Roma kloster och prosten i Visby för att de skulle stoppa gutarnas illegala handel med vapen, skepp, hästar och livsmedel med de hedniska folken i Baltikum. Handeln hotade enligt påven «Kristi vingårdar» där (Magnusson 1995: 69).

KONSUMTION OCH DISTRIBUTION AV JÄRN

Järnkonsumtionen ökade på ett betydande sätt under vikingatiden och den äldre medeltiden. Detta ska nog snarast ses som ett uttryck för en allmän trend i samhället under denna tid. Skeppsbyggeriet ökade och fartygen blev större, ett stort antal kyrkor uppfördes och senare även ett stort antal borgar, jordbruket utvecklades med allt tyngre plogar och militärväsendet förändrades med bland annat ett bepansrat rytteri osv. Det är troligen denna generella konsumtionsökning och högkonjunktur i hela samhället som återspeglas i en högre järnproduktion och alltmer avancerad bearbetningsteknik.

Merparten av det vid masugnarna i Bergslagen producerade järnet exporterades över främst mälarstäderna, där Stockholm kanske redan mot slutet av 1200-talet spelade en framträdande roll som exporthamn för järnet. Men all järnproduktion var inte baserad på masugnsteknik från och med 1100-talet. En betydande ökning av järnproduktionen under senare delen av vikingatiden och den äldre medeltiden

skedde också inom blästbrukshanteringen. Även det direktframställda järnet förekommer i de medeltida skriftliga källorna i form av *calmarejern*, *blekingejern* och dylika. Det dröjde fram till mitten av 1500-talet innan blästjärnet i större omfattning ersattes av färskat tackjärn. Räkenskaperna från Kalmar under 1500-talet visar hur *calmarejernet* under medeltiden efterhand alltmer spelat ut sin roll (Larsson och Rubensson 2000: 27). Någon järnhantering i Möre efter 1400-talet har inte kunnat beläggas arkeologiskt. Det är i detta sammanhang intressant att påpeka, att man på 1600-talet ansåg att slagghögarna var från forntiden och att de blev en del av de antikvariska berättelserna. Ändå hade den medeltida järnhanteringen varit så omfattande i området att det närmast kan räknas som en «bergslag». Några medeltida masugnar är inte kända. Snarare liknade Möre de kontinentala blästerugnsområdena i västra Tyskland och centrala Frankrike samt områdena på östra sidan av Östersjön, exempelvis Saaremaa och norra Estland. Möre är i själva verket ett av de områden, där fortsatta studier skulle kunna bidra till att ge svar på frågor om hur medeltida storskaligt blästbruk anpassats till befintliga naturresurser och påverkat landskapet.

Järnhanteringen inom det nuvarande Sverige rymmer många frågor kring hur man tekniskt har utformat ugnarna, men egentligen speglar ugnar och föremål människornas tekniska kunnande. En kunskap som aldrig var statisk utan under ständig förändring, anpassning och utveckling. Det är väl så vi egentligen kan se ett studium av ugnarnas utformning och som arkeologiska typer. Med konstruktioner i stort och i detaljer möter vi de forntida och medeltida smederna och deras idéer hur de löste metallurgiska problem. Det är väl detta som är det egentliga målet med våra studier kring den äldre järnhanteringen.

SUMMARY

In the history of mankind, iron production, smelting and forging have been a well-developed technical system since the introduction of iron. The techniques seem to have been used for centuries, but at some periods great innovations occur. Such a period of great changes and of introduction of new techniques was the 12th and 13th centuries. Many new techniques were introduced, such as different types of bloomery furnaces, the high bloomery, the blast furnace for mass production of pig iron and, finally, the use of water-power for forges and blast furnaces. This shift in technology raises several questions:

- Which technique was used in different regions and when did a shift in technology occur?
- How was the iron production organized locally?

- How was the ownership of the natural resources, like bogs or lakes for the limonite ore and forest for wood and charcoal production, organized?
- What was the role of iron production in the colonization of forests in Sweden?

Iron production has been the subject of historical studies since the 17th century. In one of the earliest records, from 1680, «the leading iron master» and his iron production site at Skåningsmåla, outside Kalmar in south east Sweden, is mentioned. Modern research started in the 1920s on the initiative of Jernkontoret, (The Swedish iron master's association), when historical studies of Swedish iron production were organized in *Bergshistoriska utskottet*, a meeting place for historians and modern steel producers. Different local studies of Swedish iron production have been undertaken and published, such as *Iron production in Småland during 1000 years, Järnmöllan* - an iron mill from the 12th century - and *Lapphyttan*, a medieval blast furnace. Another research area is the development of 20th century industrial history and industrial heritage.

I have for some years been studying issues concerning the technology shift in the iron production around Kalmar. Already during the 9th century the area was referred to as the land of Möre. More than 1000 sites with remains of bloomery iron production are known in the forest land, most of which seem to be from the 12th and 13th centuries. We can see a division of the landscape into two regions: the coastal plain with the large farms owned by the high nobility, with their castles situated by every little river from the forests, and strongholds to control the iron production before exporting the iron. Here we can see the existence of the king at his site at Hossmo and the early administrative center of Möre, with a curia for the bishop of Linköping and a *ting* (assembly) at Tingby. It is possible to see that a lot of farmers paid their taxes to the bishop, while in the forests most farmers paid their taxes to the state or to the king. Only a few farmers paid their taxes to the nobility. Natural resources seem to be used in commons, i.e. not owned by individuals in the same way as arable land. The taxes were not paid in iron as one might expect, but in agricultural products like butter. However, the iron from the district is known from tariff lists from several of the major medieval harbors of the Baltic and the North Sea as *Calmar iron*, i.e. a regional quality of iron.

In the 12th century we can see traces of some major steps in the technical development, among them the introduction of water power. This inven-

tion seems to occur within the farming society. At Tvååker, in Halland in the southwest of Sweden, we have a very early written source which mentions a water-wheel, as well as an excavated iron production site powered by water from the 12th century located along a small stream. The same situation occurs at Lapphyttan, in the mining districts of Bergslagen, 170 km NW of Stockholm. Both sites are located in areas dominated by farmers and with only little influence by the nobility. Here the farmers probably had a drive to develop new technical inventions such as water power and blast furnaces.

LITTERATUR

- Ambrosiani, B. 1980. «Båtgravarnas bakgrund i Mälardalen». I Sandwall, A. (red.). *Vendeltid*. Stockholm: Statens historiska museum.
- Arrhenius, O. 1959. *Die Grundlagen unserer älteren Eisenerzeugung*. Antikvariskt arkiv: Stockholm.
- Arrhenius, O. 1968. «Smålands malmtrakt och järnframställning». *Dædalus*. Tekniska museets årsskrift: Stockholm.
- Baudou, E. 1963. «Arkeologiska undersökningar på gravfältet vid Årsunda». *Från Gästrikland*. Gävle.
- Berglund, B. 2000. «Järn i Småland». *Smäländsk järnhantering under 1000 år. Del 1*. Jernkontorets Bergshistoriska skriftserie nr 34. Stockholm: Jernkontoret.
- Blomkvist, N. 1979. «Kalmar uppkomst och äldsta tid». *Kalmar stads historia del 1* (utg. I. Hammarström). Kalmar: Kulturnämnden i Kalmar.
- Creutz, K. 2003. *Tension and Tradition. A study of the late iron age Spearheads around the Baltic Sea*. Stockholm Studies in Archaeology. Stockholm.
- Englund, L.-E. 2002. *Blästbruk. Myrjärnshanteringens förändringar i ett långtidsperspektiv*. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie nr 40. Stockholm: Jernkontoret.
- Ericsson, A. 2001. «Möre mellan järnålder och medeltid – omvandlingen av ett agrarlandskap». I Magnusson, G. och S. Selling (red.). *Möre – historien om ett småland*. Kalmar.
- Hellberg, L. 1979. «Forn-Kalmar. Ortnamnen och stadens förhistoria». *Kalmar stads historia del I*. Kalmar: Kulturnämnden i Kalmar.
- Hyenstrand, Å. 1974. *Centralbygd- Randbygd*. Stockholm university Thesis and papers in Archaeology. Stockholm: Universitetet i Stockholm.
- Hyenstrand, Å. 1977. *Hyttor och järnframställningsplatser. Några sammanfattningar kring inventerat material*. Jernkontorets Bergshistoriska utskott, serie H 14. Stockholm: Jernkontoret.
- Jonsson, K., G. Magnusson och P.-O. Millberg 2001. *Järnhantering i Norra Västergötland. Arkeologiska undersökningar i Essunga, Främmestad, Istrum, Ledsjö Lerdala, Vättilösa och Älgårås socknar*. Jernkontorets Bergshistoriska utskott H 71. Stockholm: Jernkontoret.
- Karlsson, L. 1985. «Cistercian Iron Production». I Magnusson, G. (red.). *Medieval Iron in Society. Vol I*. Jernkontorets Bergshistoriska utskott, serie H 34. Stockholm: Jernkontoret.
- Karlsson, C. 2001. «Möre, järnet och människan». I Magnusson, G. och S. Selling (red.). *Möre – historien om ett småland*. Kalmar.
- Lagerås, P. 2007. *The Ecology of Expansion and Abandonment. Medieval and Post-Medieval land-use and Settlement Dynamics in a Landscape Perspective*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.
- Larsson, L.-O. och L. Rubensson, 2000. «Från blästbruk till bruksdöd». *Smäländsk järnhantering under 1000 år. Del 2*. Jernkontorets Bergshistoriska skriftserie nr 35. Stockholm: Jernkontoret.
- Lindroth, S. 1955. *Gruvbrytning och kopparhanteringen vid Stora Kopparberget intill 1800-talets början* Vol. I-II. Uppsala.
- Lund, N. 1983. «Ottar og Wulfstan». *Ottar og Wulfstan – to rejsebeskrivelser fra vikingetiden*. Roskilde.
- Magnusson, G. 1986. *Lågteknisk järnhantering i Jämtlands län*. Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 22. Stockholm: Jernkontoret.
- Magnusson, G. 1995. «Iron production, smithing and iron trade in the Baltic during the late Iron age and the early Middle Ages (c. 5th-13th centuries)». I Jansson, I. (red.). *Archaeology East and West of the Baltic* Stockholm: Stockholms universitet.
- Magnusson, G. 2003. «Att gräva en industrilämning». I Avango, D. och B. Lundström (red.). *Industrins avtryck. Perspektiv på ett forskningsområde*. Stockholm: Brutus Östlings Bokförlag Symposion.
- Magnusson, G. 2004a. «Järnmöllan i Tvååker. Inledning och projektets bakgrund». I Vellev, J. (red.). *Järnmöllan i Halland*. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie nr 43. Stockholm: Jernkontoret.
- Magnusson, G. 2004b. «Järnhantering i Tvååkersområdet i Halland. En avslutande diskussion kring Järnmöllan». I Vellev, J. (red.). *Järnmöllan i Halland*. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie nr 43. Stockholm: Jernkontoret.
- Mogren, M. 2008. «Riksgränsen». I Angelert, M. (red.). *Landskap bortom traditionen. Historisk arkeologi i nordvästra Skåne*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.
- Myrdal, J. 1999. *Jordbruket under feodalismen*. Det svenska jordbrukets historia del 2. Stockholm: Natur och kultur.
- Nihlén, J. 1927. *Äldre järnhantering på Gotland. Jernkontorets annaler*. Stockholm: Jernkontoret.
- Nihlén, J. 1932. *Studier rörande äldre svensk järntillverkning med särskild hänsyn till Småland*. Jernkontorets Bergshistoriska skriftserie nr 2. Stockholm: Jernkontoret.

- Nihlén, J. 1939. *Äldre järntillverkning i Sydsverige. Studier rörande den primitiva järnhanteringen i Halland och Skåne*. Jernkontorets Bergshistoriska skriftserie nr 9. Stockholm: Jernkontoret.
- Pettersson, I.-M. 1994. *Norbergs bergslag*. Jernkontorets forskning Serie H 101, Stockholm: Jernkontoret.
- Olsen, R. A. 2004. «Sorö i Tvååker». I Vellev, J. (red.). *Jernmøllan i Halland*. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie nr 43. Stockholm: Jernkontoret.
- Pleiner, R. 2000: *Iron in Archaeology. The European Bloomery Smelters*. Praha: Archeologický ústav AVČR.
- Sönnecken, M. 1985. «Die Mittelalterliche – frühneuzeitliche Eisenerzeugung in Märkischen Sauerland». *Der Märker*. Bochum.
- Rinman, C. [1794]1997. *Korrt underrättelse om sätten att smälta sjö- och myrmalmer uti blästerugnar*. Jernkontorets Bergshistoriska utskott H 66. Stockholm: Jernkontoret.
- Sejerström, U., A. Berg, I.-M. Pettersson Jensen, R. Bindler och I. Renberg 2010. «Det tidiga bergsbruket i Norberg – Nu ännu tidigare. Skogshistoria och föroreningshistoria kastar nytt ljus över utvecklingen». *Med Hammare och Fackla XLI*. Stockholm.
- Schoultze, L. T. 1982 [1732]. Kort berättelse, om myr-ugnar eller så kallade bläster-werk uti Östra- och västra Dahle- orterna brukelige. 1732, I. Pettersson, J.-E. (red.). *Lima och Transtrand. Ur två socknars historia*. 1. Malung: Kommunen.
- Sawyer, P. 1991. *När Sverige blev Sverige*. Alingsås: Viktoria.
- Stahre, N.- G. 1992. *Rannsakningar efter antikviteter*. Band 3. Stockholm.
- Strid, J. P. 2006. *Från Mumsmålen till Duvemåla. Den svenska måla-kolonisationen under medeltiden: en topolingvistisk studie*. Stockholm: Runica et mediaevalia
- Strömberg, B. 2004. Arkeologiska undersökningar av järnhanteringsplatser i Tvååkersområdet. I Vellev, J. (red.). *Jernmøllan i Halland*. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie nr 43. Stockholm: Jernkontoret.
- Strömberg, B. 2008. *Det förlorande järnet. Dansk protoindustriell järnhantering*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.
- Sturlasson, S. 1993. Nordiska kungasagor »Magnussönernas saga». Stockholm: Fabel.
- White 1978. «The Expansion of Technology 500-1500». I Cipolla, C. M (red.). *The Fontana Economic History of Europe I. The Middle Ages*. Glasgow: Collins/Fontana.
- Williams, A. 2007. «The Ulfberth swords a high eutectoid steel». *Paper at the Aquileia conference*. Milano.
- Åstrand, J. 2006. «Utmarksbruk och arkeologi i Sydvästra Skåne. Utmarker, gårdar och människor». *Om järnålder och medeltid i Sydvästra Småland*. Växjö.
- Åstrand, J. 2008. *Rapport del I. Järn Lundströms plats*. Jönköping: Jönköpings läns museum.
- Ödman, A. 2001. Vittsjö. En socken i dansk järnbruksbygd. *Norra Skånes Medeltid 2*. Report series nr 76. Lund: Arkeologiska institutionen. Lunds universitet.
- Ödman, A. 2005. Skeingeberg, borgen som Saxo glömde. *Norra Skånes Medeltid 4*. Report series nr 90. Lund: Arkeologiska institutionen. Lunds universitet.