Svenskt järn under 2500 år

Från gruvpigor och smeddrängar till operatörer



Svenskt järn under 2500 år

Svenskt järn
under 2500 år

Från gruvpigor
och smeddrängar
till operatörer

DÆDALUS • Tekniska Museets Årsbok 1997 • Årgång 65

Framsida: Utsikt över Storrymningen vid Dannemora gruva 1799. Akvarell av Carl Gustaf Gillberg, Göteborgs konstmuseum.

Tekniska Museets Årsbok har fått sitt namn efter den grekiska sagans Daidalos, på latin Dædalus, som enligt legenden betraktas som den förste uppfinnaren och ingenjören. Dædalus byggde bl a kung Minos berömda labyrint på Kreta, där han själv senare blev instängd tillsammans med sonen Ikaros.

Med hjälp av de vingar Dædalus konstruerade lyckades han och Ikaros flygande ta sig ur labyrinten. I ungdomligt övermod inför den nya tekniken flög Ikaros så högt att solen smälte det vax som fäste vingarna på hans rygg, och han föll ned i havet. Den mer erfarne Dædalus höll sig på lagom höjd.

Dædalus Hyperboreus Eller Några Nya Mathematiske och Physicaliske Försök och Anteckningar är också namnet på Sveriges första tekniska tidskrift, utgiven av Emanuel Swedenborg 1716–18.

DÆDALUS 1997
© Respektive författare och Tekniska Museet
Redaktör: Jan-Erik Pettersson
Omslag och layout: Embla Grafisk Form & Layout
Tryck: Norstedts Tryckeri AB, 1996
ISSN 0070-2528
ISBN 91-7616-049-1

Innehåll

FÖRORD VII
Jan-Erik Pettersson

GAMMALT OCH NYTT I DET SVENSKA JÄRNETS HISTORIA
En översikt över fem årtionden 1
Karl-Gustaf Hildebrand

BERGSMÄN, ARBETARE, BÖNDER, GRUVOR, HYTTOR OCH OXAR
Kring den äldsta industrialiseringen i Sverige 31
Gert Magnusson

BERGSMANSBRUK I BERGSLAGSBYGDER 51
Richard Ringmar

VALLONEN SOM METAFOR
Reflektioner kring arbete och etnicitet 93
Anders Florén

MÄSTERSMEDERNAS UTTÅG?
Den svenska järnhanteringens förändring före götstålets entré 121
Göran Rydén

BLAND GRUVPIGOR OCH GRUVDRÄNGAR
Svenskt gruvarbete under 1700- och 1800-talen 165
Håkan Henriksson

TABERGS GRUVOR I SMÅLAND 205
Bengt Berglund

SVENSK STÅLINDUSTRI UNDER 1900-TALET 223
Martin Fritz

Järn- och stålindustrins arbetsmiljö under 1900-talet 237
Maths Isacson

Järnmalmsgruvorna under efterkrigstiden 263
Boris Serning

Modern järn- och stålframställning 277
Joachim von Schéele

Författare 301

Annonser 303

Förord

Tema för *Dædalus* 1997, den 65:e årgången av Tekniska Museets årsbok, är *Svenskt järn under 2500 år. Från gruvpigor och smeddrängar till operatörer.*

Järn har framställts i Sverige i minst 2500 år och exporterats sedan 300-talet. Länge förblev järnhanteringen ett hantverk bland många andra, men så småningom fick den en industriell prägel, som under flera sekler gav den en särställning vid sidan om jordbruket, modernäringen. Under 1700-talets första hälft var Sverige världens främsta järnexportör och för vissa stålsorter gäller detta ännu idag.

Järnhanteringens långa och händelserika historia är i sig ett motiv bakom valet av tema, men det finns också mer prosaiska skäl. I november 1996 återinvigdes museets gruva efter en välbehövlig modernisering och i maj 1997 öppnas järn- och stålutställningen efter en genomgripande omdaning. Föregångarna till dessa stora basutställningar uppfördes 1938 och 1940 men blev med tiden föråldrade till både form och innehåll. Gruvutställningen har förnyats med bidrag från Gruvföreningen medan järn- och stålutställningen har finansierats av Jernkontoret, som firar 250-årsjubileum 1997, och av Knut och Alice Wallenbergs stiftelse.

Vare sig en utställning eller en bok kan ge annat än en mycket fragmentarisk bild av en så lång och sammansatt utveckling. Det gäller naturligtvis särskilt den praktiskt taget okända järnhanteringen under forntiden, men även utvecklingen den senaste tiden. I dagens gruvor, anrikningsverk, hyttor, stålverk och valsverk är processerna datorstyrda och endast avståndsövervakade av människan. På vägen från råvara till färdig produkt återstår ytterst få moment som inte nåtts av automationen. I föreliggande uppsatser har denna senare teknikutveckling blott kunnat antydas och det finns anledning att återkomma till ämnet i närmast kommande årgångar av Dædalus.

Karl-Gustaf Hildebrand inleder boken med en skarpsynt översikt över forskningen kring det svenska järnets historia under det halvsekel han själv varit verksam som forskare. Översikten är med avseende på omfattning och djup unik i sitt slag. Det torde inte vara för mycket sagt att den, trots ett subjektivt urval, blir en nyttig ciceron inom ämnet den närmaste tiden.

Järnhanteringens äldsta tid behandlas av *Gert Magnusson*, som i ett svep tecknar huvuddragen under ett par tusen år på grundval av både arkeologiskt och skriftligt källmaterial. Mycket av detta bygger på senare rön och var mer eller mindre okänt för bara några år sedan. Där Magnusson sätter punkt tar *Richard Ringmar* vid med en initierad skildring av bergsmansbrukets historia. Bergsmännens järnhantering har hittills i forskningen och litteraturen kommit i skymundan av järnbrukens till synes mera glänsande historia.

Anders Florén bidrar med en etnologiskt inriktad studie av vallonerna som invandrade yrkesmän i patriarkaliska brukssam-

hällen. I ett kommande arbete avser han att närmare undersöka tekniköverföringen av "vallonsmidet" från Vallonien till Sverige, men redan här antyds stora organisatoriska och tekniska skillnader mellan länderna.

I tidigare forskning har betydelsen av introduktionen av götstålsmetoderna under 1800-talets andra hälft överbetonats på bekostnad av särskilt lancashiresmidets samtida expansion. *Göran Rydén* påvisar en evolutionär och gradvis utveckling, där de gamla sätten att tillverka järn var märkvärdigt vitala samtidigt som de nya hade svårt att göra sig gällande. Med lancashiresmidet infördes bl a vällugnar, valsverk och en industriell organisation för ökad produktion. Det dröjde följaktligen till 1895 innan det tillverkades mer götstål än välljärn.

1900-talets utveckling inom järn- och stålhanteringen behandlas översiktligt av *Martin Fritz* och, med särskild hänsyn till arbetsmiljön, av *Maths Isacson*. Tekniken bakom den moderna produktionen presenteras slutligen av *Joachim von Schéele*. Fritz har valt att lyfta fram några av förändringarna på vägen från den relativt enkla järnhanteringen vid sekelskiftet till dagens högteknologiska stålindustri. Inför Jernkontorets 250-årsjubileum 1997 publicerar han en mera utförlig studie av samma tidsskede i form av ett bokverk. Historisk arbetsmiljöforskning är ett nytt och föga utvecklat område för forskningen. Isacson har få föregångare och är så vitt bekant först med att överblicka hela branschens arbetsmiljö under 1900-talet. Den yttre miljön berörs av von Schéele, som bl a uppger att stoftutsläppet vid stålframställningen minskat med 96 % sedan början av 1960-talet.

Trots att stålindustrin i stor utsträckning är ett kretsloppssystem (stål-skrot-stål) med början i martinprocessen på 1860-talet, så kvarstår behovet av järnmalm som väsentlig råvara. Gruvhanteringen skildras här av tre författare. *Håkan Henriksson* har redan tidigare visat att föreställningen om gruvarbetet som en mycket maskulin syssla saknar grund för en äldre tid. I såväl text som bild dokumenteras nu att kvinnor deltog i det direkta gruvarbetet under jord långt in på 1800-talet och ännu längre ovan jord som skrädare och vaskare.

Om Sveriges största järnmalmsfyndighet, Taberg i Småland, berättar *Bengt Berglund*. Gruvbrytningen började där redan på 1400-talet och pågick med vissa avbrott till 1960. Sedan 1986 ägs Taberg av Svenska Naturskyddsföreningen. De sista järnmalmsgruvorna i drift söder om Lappland var Grängesberg och Dannemora, vilka nedlades 1990 resp 1991. På kort tid utplånades en 800-årig tradition av järnmalmsbrytning i Bergslagen, varför? Det är den frågan *Boris Serning* söker svar på i sin avslutande gruvartikel.

Tidigare ingick i *Dædalus* verksamhetsberättelser för bl a Tekniska Museet och Telemuseum. Dessa utges nu var och en för sig som separata trycksaker, vilka kan beställas från resp museum.

Redaktören vill varmt tacka alla medarbetare och samtidigt uttrycka en förhoppning om att *Dædalus* 1997 med sitt tema skall ge läsaren en stimulerande läsupplevelse.

JAN-ERIK PETTERSSON

Gammalt och nytt i det svenska järnets historia

En översikt över fem årtionden

Av Karl-Gustaf Hildebrand

Denna subjektiva översikt skall inledas med ett verk där jag själv var med, *Fagerstabrukens historia* (1957–59). Verkets titel är i och för sig missvisande, på två olika sätt. Fagerstabruken – fem traditionsrika bruk som hade råkat i svårigheter efter första världskriget och av Handelsbanken sammanfördes till en enhet – hade ingen gemensam historia, det intressanta med dem är tvärtom att de ger exempel på helt olika typer av järnbruk. Och även om mycket handlar om de speciella bruken har det inte varit det enda eller ens det viktigaste syftet att skildra deras öden; avsikten var att ge en bred framställning av svensk bruksindustri 1600–1950, med Fagerstabruken som illustrerande *case studies*. En så omfattande teckning av det allmänna ämnet hade aldrig tidigare försökts.

Av de tre första volymerna, som ger en kronologiskt ordnad helhetsbild, var Artur Attmans del om 1800-talet och Ernst Söderlunds om vårt eget århundrade (med de teknikhistoriska partierna skrivna av Per Erik Wretblad) nästan helt utan föregångare; 1800-talsdelen är ett pionjärarbete av häpnadsväckande mått. Delen om sexton- och sjuttonhundratalen, den del som jag svarade för, kunde däremot ta spjärn mot en ganska rik litteratur, där Eli F Heckscher och Bertil Boëthius gjort grundläggande insatser. I Heckschers skildring av Sveriges ekonomiska historia från femtonhundratalet till 1815 hade järnhanteringen fått en med varje volym stigande andel; mest betydande var den bild som gavs i hans 1700-talsdelar (1949), som över huvud är de fylligaste och mest solida i det stora verket. Både Heckscher och Boëthius hade skrivit en rad klassiska uppsatser, inte minst om den svenska brukspolitiken. Och Boëthius hade 1951, i det LO-finansierade serieverket om arbetarklassens historia, publicerat

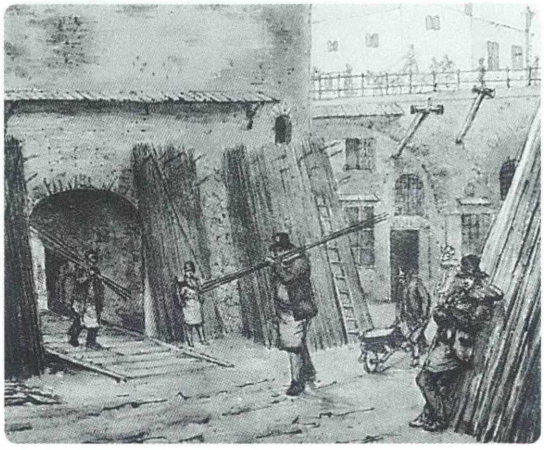
en mäktig volym som hette *Gruvornas, hyttornas och hamrarnas folk*; den var rik på sakliga iakttagelser och som bakgrund till arbetarnas historia gav den en koncentrerad bild av den allmänna utvecklingen. Första delen av Boëthius' och Åke Kromnows stora verk om Jernkontorets historia kom redan 1947.[1]

För en yngre generation är det kanske naturligt att se *Fagerstabrukens historia* som en sammanfattning och ett fullföljande framåt i tiden av de klassiska förebilderna. Själva såg vi det, naturligt nog, inte så. Under gemensamma arkivresor – ingalunda bara till Fagerstabruken – förde Artur Attman och jag en ändlös diskussion om de allmänna frågorna; det gällde framför allt punkter där vår tolkning skilde sig från den traditionella. I fråga om "min" period var Heckschers framställning i många avseenden ett genialt men provisoriskt utkast. Varken han eller någon annan författare hade försökt ge en konkret bild av den internationella marknaden. Frågan varför man köpte svenskt järn och vad det användes till hade i allmänhet fått schablonmässiga svar, och här var det nödvändigt att börja från början. Delvis kunde jag göra det i kontakt med brittiska forskare som just trevade sig mot nya vägar. Bilden av brukens finansiering hade också varit schablonmässig; den hade generaliserat och överdrivit brukspatronernas beroende av sina förläggare. När man såg på de enskilda fallen var det mycket som stämde med den vedertagna uppfattningen och mycket som inte stämde alls. I våra samtal mellan arkivhyllorna gissade vi att fördelningen kanske var ungefär jämn mellan varaktigt skuldsatta och finansiellt oberoende bruk. Den frågan var en sida av något allmännare; vi försökte se företagshistoriskt på frågorna och inte minst visa hur olika ställda de olika bruken var. För den äldre perioden kunde man sällan mäta deras lönsamhet, men man kunde få fram olika kostnadsprofiler, och spridningen i kostnadsläge var märkvärdigt stor. För min del vill jag till sist framhålla ett område där jag inte var någon större expert men där jag försökte ge en tydlig och läsbar framställning; det gällde det tekniska. Heckscher var en stor forskare men populär teknikhistoria var inte hans starkaste sida.

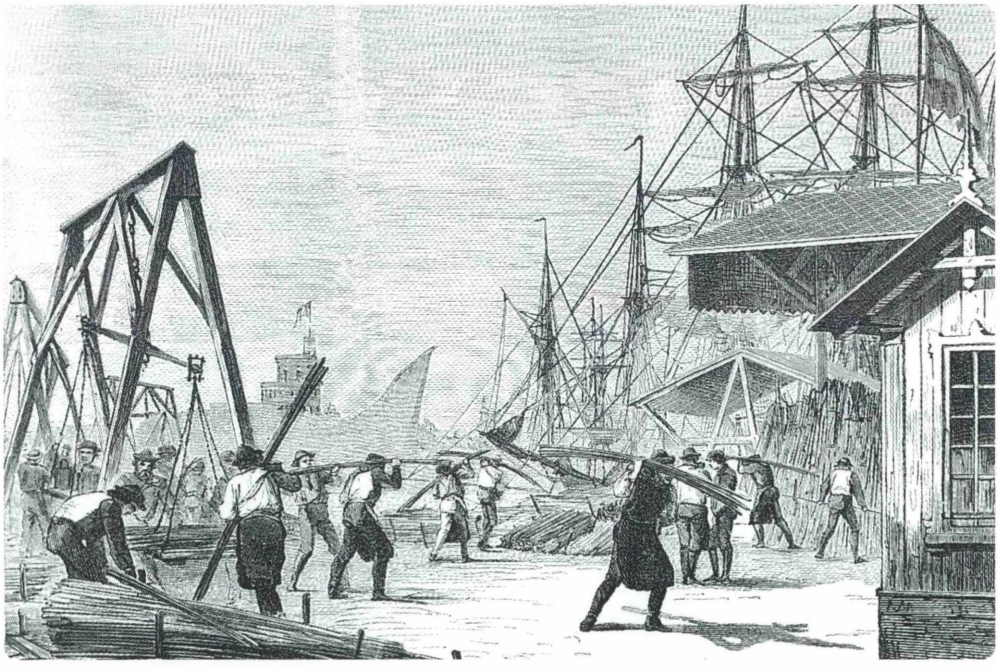
Jag har här litet förvirrande talat om *min* del och *våra* diskussioner. Det förhöll sig så att Attman och jag ställde ungefär samma frågor men hade olika forskningssituationer. Han hade ett mera enhetligt källmaterial och kunde, om än med stora svårigheter, få långa serier, något som också passade hans natur, medan jag fick arbeta mera impressionistiskt. I gengäld hade han, som sagt, inte den ringaste vägledning av andra.[2]

En sak var självklar för oss under fagerstaarbetet; att forskningsområdet var gigantiskt och att våra sammanfattningar – alldeles särskilt den som gällde äldre tid – måste bli preliminära. Det vi sysslade med kunde aldrig bli "färdigt"; på varje punkt fanns det plats för preciseringar, vidgad kunskap, rättelse och nytänkande. Det intrycket bekräftades när Attmans lärjunge Rolf Adamson några år efter Fagerstaverkets utgivande publicerade sin avhandling *Järnavsättning och brukshantering 1800– 1860* (1966), föregången av två statistiskt lagda arbeten, *Den svenska järnhanteringens finansieringsförhållanden 1800–1884* och *De svenska järnbrukens storleksutveckling och avsättningsinriktning 1796–1860* (båda 1963). Här blev det

(T h) Under 1600- och 1700-talet var Sverige tidvis världens främsta järnexportör. En stor del av järnet kontrollerades och vägdes på järnvågen vid Söder sluss i Stockholm 1662–1864. Tushlavering av Alexander Clemens Wetterling 1826. Göteborgs konstmuseum.



(Nedan) Under 1800-talet var den svenska stångjärnsexporten alltjämt betydelsefull. Här järnbärare i arbete vid nya järnvågen på Djurgårdsvarvet i Stockholm, i drift 1865–1885. Träsnitt efter teckning av K A Ekvall i Ny Illustrerad Tidning 1869.



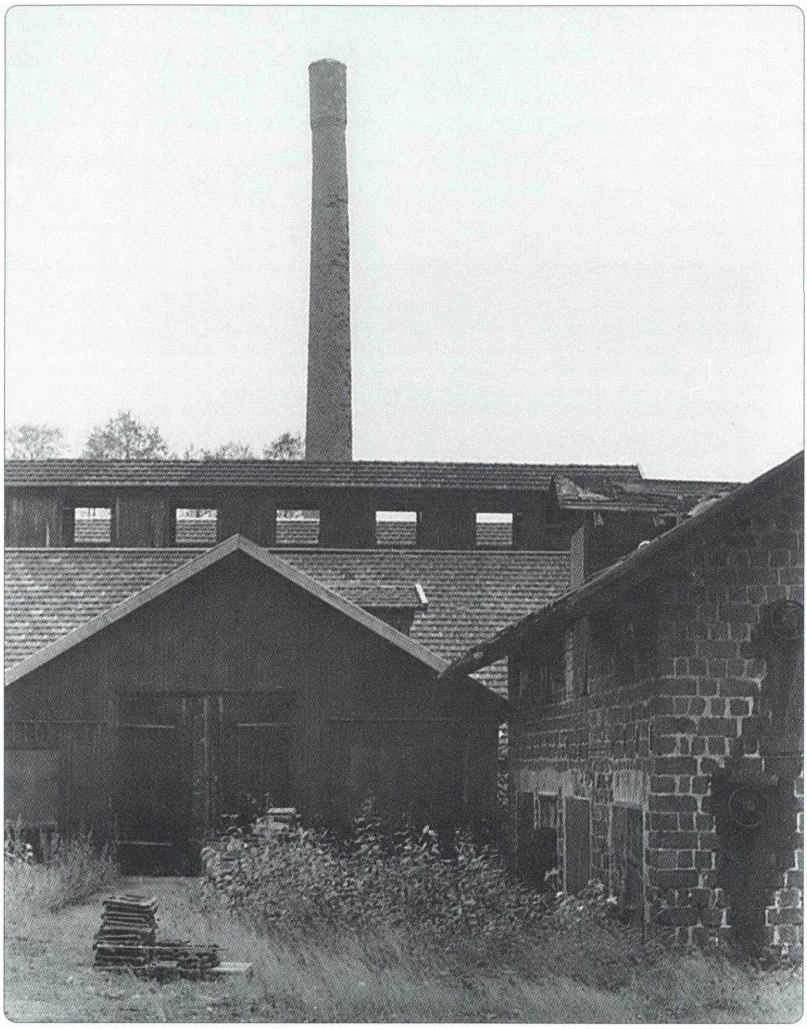
uppenbart att för en forskare med det rätta sinnet och den rätta järnfliten fanns det obegränsat mycket att göra. Adamsons huvudintresse gällde handeln med järn; sin stora bredd fick hans framställning därav bland annat tack vare de göteborgska handelshusens förträffliga arkiv. Men han gav också väsentliga bidrag till järnbrukens historia. I många fall har Adamson kunnat ersätta allmänna antaganden eller strödda exempel med – mer eller mindre – heltäckande sifferserier och exakta bestämningar.

Ett exempel bland andra på hans friska iakttagelser är att han i så hög grad tagit järnmanufakturen på allvar. Han visar att den omkring 1800 värdemässigt motsvarade mellan femton och tjugo procent av den svenska järnexporten; var fjärde brukspatron var intresserad av manufaktur. Konstaterandet är viktigt i princip; tiden efter smidesbegränsningens införande vid mitten av 1700-talet har inte varit den statiska herrgårdsidyll man gärna tänker sig; det har pågått ett liviligt experimenterande med nya slag av tillverkning, och därmed får man ett rimligare samband med förändringarnas 1800-tal.

Naturligtvis kunde det ha funnits plats för mycket nytt i en historiebeskrivning som fortfarande ställt bruksföretagen i centrum. Men det historiska intresset har sina vågrörelser, och mycket litet har producerats på vårt gamla område. Till undantagen hör den stimulerande diskussionen i Carl-Axel Nilssons *Järn och stål i svensk ekonomi 1885–1912* (1972). Ett exempel som rör 1600-talet skall nämnas längre fram. Härtill kommer några delvis utmärkta bruksmonografier – jag nämner här bara ett tvåbandsverk om Iggesund (utg. Gustaf Utterström 1985) – och ett par givande stadshistoriska arbeten.

På åttiotalet kom emellertid ett verk som, i mycket anmärkningsvärd form, diskuterar bruksföretag och företagsledningar. Det är det stora projektet om svensk stålindustri under efterkrigstiden. Det är märkligt av två skäl. För det första skildrar det ett sällsynt dramatiskt och betydelsefullt händelseförlopp; den mäktiga efterfrågan och den storartade kapacitetsökningen under decennierna efter kriget, det fruktansvärda återslag som börjar vid mitten av 1970-talet och till sist en total omorganisation av hela järnindustrin. Det är frågan om ett avgörande gränsmärke i det svenska järnets historia. För det andra utfördes arbetet mycket kort efter den stora vändpunkten och man drog fördel av detta förhållande i ett antal seminarier där ekonomiska historiker mötte några av de ledande aktörerna i påfallande öppna samtal; öppenheten rubbades inte av att initiativet hade kommit från Jernkontoret som också bidrog till tryckningskostnaden.

I det fullbordade verket har Martin Fritz (1988) gett en fin sammanfattning av det trassliga förloppet; inte minst har han på ett levande sätt tecknat stålkrisens globala karaktär. Sverker Jonsson har i två tungt vägande volymer, *NJA – stålverket i norr* (1987) och *Vägen mot SSAB. NJA och den svenska handelsstålindustrin 1955–1977* (1990) skildrat en huvuddel av ämnet där statens engagemang och samspelet mellan stat och enskilda industriföretag har en förgrundsplats. Men mest karakteristisk för seriens egenart är den volym, *Från kris till kris (1988),* där Jan-Erik Pettersson, den nuvarande redaktören för *Daedalus,* jämför tjugotals- och sjuttiotalskriserna. Han gör det naturligtvis i stora drag men studerar också vad som skett på företagsnivå och ställer med stor frimodighet frågor om i vilken mån olika beslut kan ha lett till eller förvärrat svårigheter. Vid seminarierna – där jag själv var med – blev diskussionerna, naturligt nog med den uppläggningen, ganska temperamentsfulla; intensiteten i känslorna berodde kanske delvis på vad man ville lägga in i begreppet felinvestering. Jag är knappast kompetent att ta ställning i de



Under 1900-talet reducerades den svenska stångjärnsproduktionen (av välljärn) till en obetydlighet och upphörde 1964 då lancashiresmedjan vid Ramnäs bruk nedlades. Foto Jan-Erik Pettersson 1987, TM.

enskilda frågorna, men Petterssons arbete åskådliggör med ovanlig kraft i vilken grad industrins historia alltid måste gå genom trial and error. Därmed belyser det en väsentlig sida av företagarrollen.

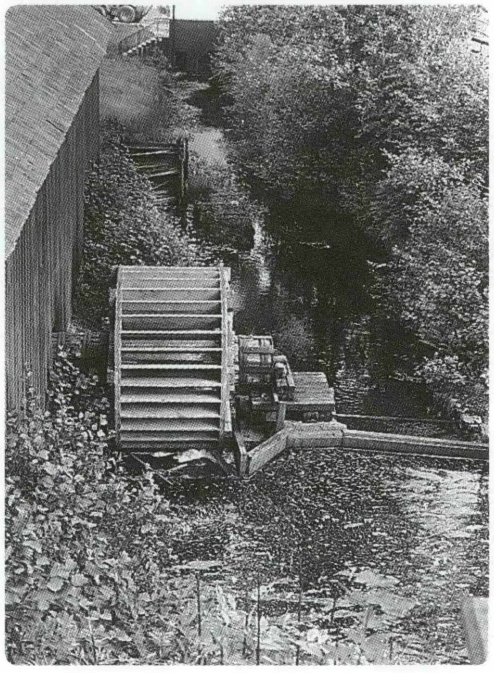
Med verket om efterkrigsförhållandena har järnhanteringens historia förts framåt i tiden. Orienteringen bakåt, mot medeltiden, har å sin sida gett mycket sensationella resultat. Det är ingen överdrift att ämnet har fått en alldeles ny dimension. Det har skett genom en samverkan mellan arkeologer och metallurger som inte har någon tidigare motsvarighet. En huvudpunkt och en symbol för det nya är upptäckten av en anläggning i Lapphyttan, nära Norberg, som av någon anledning övergavs på 1300-talet men vars historia går betydligt längre

tillbaka. Medelpunkten är vad som otvivelaktigt utgör en masugn, med tillkomst från elva- eller tolvhundratalet, alltså långt äldre än man tidigare kunnat föreställa sig. Vid utgrävningarna har man funnit anslutande delar av helheten; en rostgrop, härdar för färskning av tackjärnet, lagerbyggnader för kol och järn. Givetvis har det också funnits lösa fynd av slagg och järn. Det hela betyder naturligtvis långt mer än att man fått ett årtal för den svenska masugnens begynnelse. Hela vår medeltida järnproduktion framstår som intressantare och mindre primitiv än man förut trott. Frågor om inhemsk utveckling och utländsk influens kommer i nytt ljus. Det framstår som rimligt att man redan före 1400-talet har exporterat osmund av den typ som man känner från 1500-talets kronoräkenskaper; en produkt som utgått från tackjärn och därutöver fått en viss begränsad förädling.

Lapphyttan är en – i varje fall historiskt – enastående fullträff, men den har naturligtvis gett stimulans åt all forskning kring medeltid och forntida järnproduktion, med intresse också för den oerhörda mängden av små och mindre avancerade anläggningar. Den nya inriktningen introducerades av Åke Hyenstrand. Det vittnar om stor geografisk spridning att det kanske mest representativa arbetet är Gert Magnusson, *Lågteknisk järnhantering i Jämtlands län* (1986). Magnussons avhandling är generös och ger i ett särskilt kapitel en översikt över motsvarigheterna i andra delar av landet.

Bland metallurgerna i sammanhanget har Nils Björkenstam den obestridliga ledarpositionen; han har ibland samverkat med Sven Fornander. Det är naturligtvis av stor betydelse att dessa fantasieggande frågor behandlas med kritik och saklighet. Björkenstams lärdom och skarpsinne – han är väl förtrogen också med arkivaliska källor – har fått uttryck som går långt utöver analysen av enskilda fyndgrupper. Jag vill här bara peka på hans översikt av *Västeuropeisk järnframställning under medeltiden* (1990) där han gör rent hus med allehanda mekaniserade stadieteorier och diskuterar de olika behandlingssättens samband med de olika malmer man haft att utgå ifrån. I det europeiska sammanhanget fogas det svenska medeltidsjärnets historia in på ett mycket naturligt sätt.

Restaurerat vattenhjul vid Orrefors hammarsmedja, som är ett industriminne sedan nedläggningen av driften på 1880-talet. Foto Jan-Erik Pettersson 1988, TM.



Av gammalt har det gjorts mycket vittgående uttalanden om järnets betydelse för maktutveckling och samhälle under både forntid och medeltid. Här är det naturligtvis till stor del fråga om gissningar. En sak bör emellertid påpekas. Eftersom de producerade kvantiteterna efter sentida begrepp måste ha varit oerhört små ter det sig vid första anblicken orimligt att de kunde haft några alltför märkliga konsekvenser. Här får man emellertid ta sig till vara. Järnet var ännu en produkt som användes med mycken sparsamhet och bara på punkter där den verkligen behövdes. Spikarna i ett vikingaskepp utgjorde ingen stor järnkvantitet, inte heller de delar av vapen och redskap som man kostade på sig att göra av järn. Till synes försvinnande små mängder kunde mycket väl få stora verkningar.

För en senare tid då man inte längre behöver arkeologerna fortsätter de tekniska expertena på egen hand. En ständigt pågående forskning samlar sig kring Jernkontorets bergshistoriska utskott. I dess dokumentationsgrupp arbetar erfarna bruksmän med problem där deras speciella branschkunskap kommer till sin rätt, vare sig det gäller deras egen verksamhetstid eller ett tidigare

Skebo bruk omkr 1885. I Mitten vallon-/senare lancashiresmedjan. Byggnaden framför denna är "labbit". Längst bort t v gjuteri och mekanisk verkstad samt plåtslageriverkstad. Foto TM.



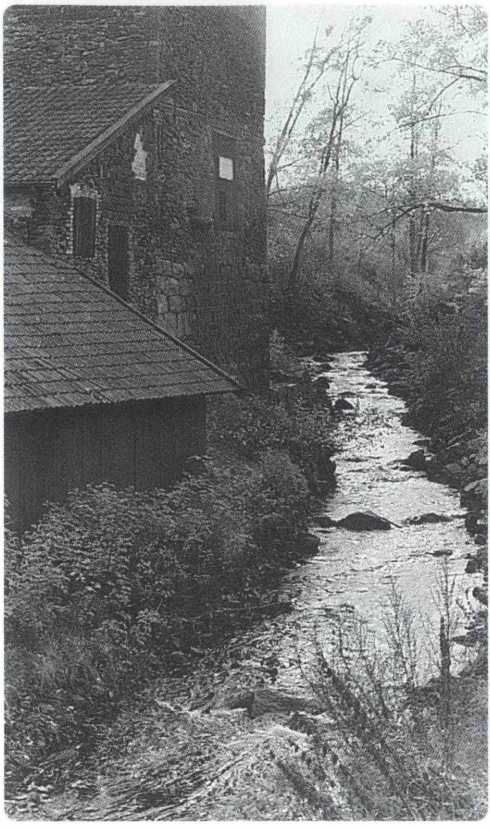


Vallonsmeder vid Strömbacka bruk 1888. Övre raden fr v: 2) Wilhelm Hammarstedt, smältare, 8) Alfred Rann, dräng, 9) Fredrik Fasten, mästare, 11) Wilhelm Sjöstedt, räckare, 12) Carl Winlund, mästare, 14) Salomon Lejdström, räckare, 16) John Wixner, smältare, 18) Alfred Ärfström, vällare, 19) P Mejer, smältare, 20) Anderias Sinderström, smältare, 21) Herman Swartz, bokhållare och järnsynare. Nedre raden fr v:1) Per E Ström, smältare, 2) J P Hammarstedt, räckare, 3) Janne Wahlström, smältare, 6) Olof Palm, smältare och 7) Anderias Gabriel Ärfström, smältare. Vallonsmidet vid Strömbacka pågick längst i världen, eller till 1946. Foto TM.

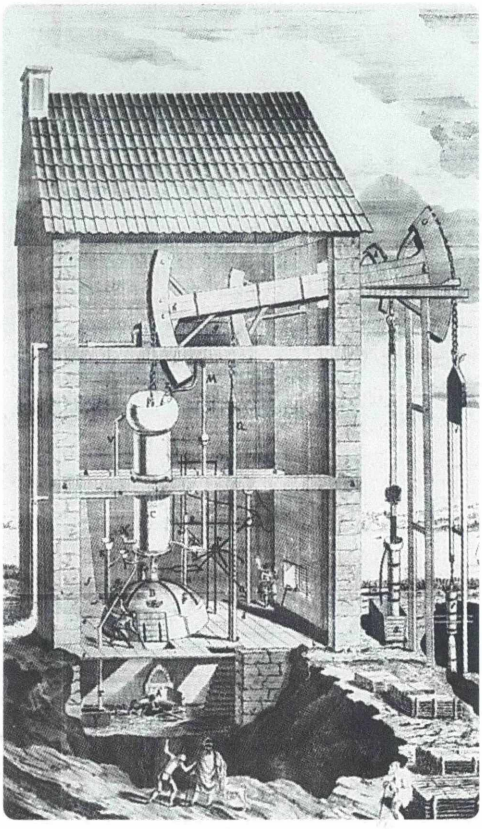
skede. Det finns teknikhistoriska höjdpunkter som Wilhelm Ekmans redan klassiska uppsats om vallonjärnet (1987)[3] men inte minst har man känslan av att ett allt livligare arbete av personer som verkligen vet vad det handlar om måste bära rik frukt i framtiden.

Det kan tillfogas att en teknikhistoriker till professionen, Svante Lindqvist, med sin avhandling *Technology on Trial* (1984) har behandlat den triewaldska eld- och luftmaskinen, det första försöket att använda ångkraft i Dannemora. Det allra intressantaste är kanske de iakttagelser som gäller bakgrunden, det starka spontana motståndet mot en arbetsbesparande innovation.

Det teknikhistoriska har ett nära samband med en ny disciplin industriminnes-



Hyttbäcken vid Flatenbergs masugn, som nedlades 1918. Foto Jan-Erik Pettersson 1987, TM.



Mårten Triewalds ångmaskin i Dannemora. Gravering av Eric Geringius i Triewalds bok Kort beskifning, om eld- och luft-machin wid Dannemora grufvwor, *Stockholm 1734.*

forskningen som under de senaste decennierna fått sitt genombrott i Sverige. Det betyder att ett omfattande nytt material av byggnader och installationer har ställts till forskningens förfogande. I yttre mening har det i allmänhet varit tillgängligt hela tiden, men det har inte fått någon egentlig aktualitet förrän det gjorts till föremål för ett systematiskt studium, parallellt med en energisk strävan att hindra dess förstöring. Som en programskrift kan man se *Swedish Industrial Archaeology. Engelsberg Ironworks. A Pilot Project* (1975). Den omständliga titeln beror på att boken anknyter till en internationell begivenhet, European Architectural Heritage Year 1975; den då nyligen restaurerade bruksmiljön i Engelsberg var ett av de svenska bidragen till en samling



Engelsbergs bruk är ett av världens främsta industriminnen och finns sedan 1993 på UNESCOs lista över "världsarvet", World Heritage List. Här en besöksgrupp framför en av herrgårdens båda slaggstenspaviljonger (lusthus) och övre smedjan från 1845, som användes för tysksmide, franche-comtésmide och lancashiresmide i nämnd ordning. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

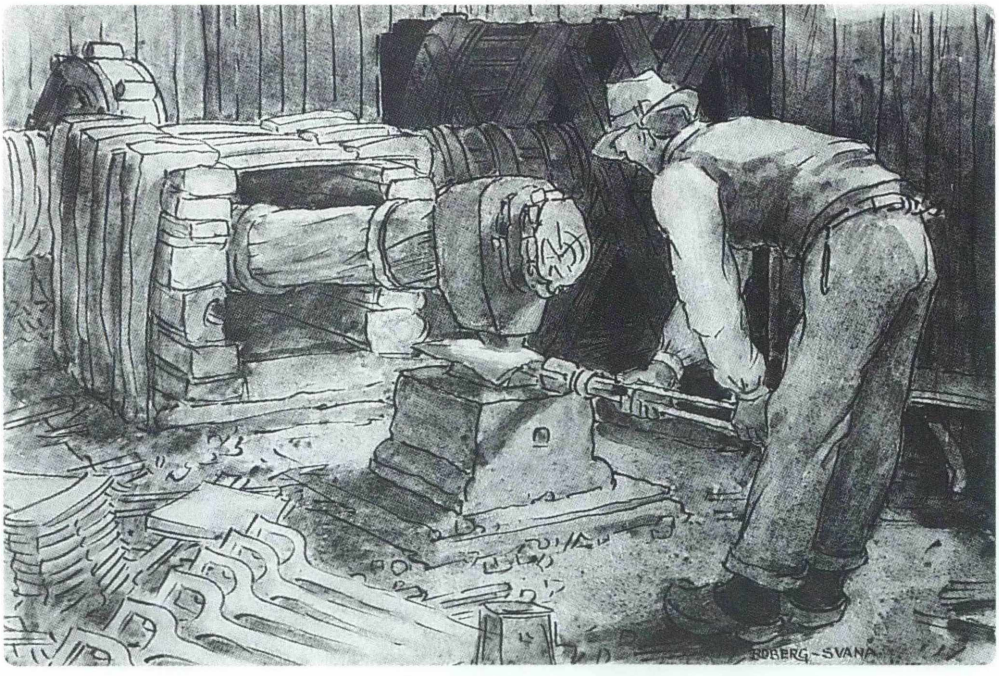
exempel på byggnader som återställts eller förtjänade att återställas; boken gavs ut gemensamt av Jernkontoret och Vitterhetsakademien. Här möts, utöver själva industriminnesforskningen, representanter för ekonomisk historia, konstvetenskap, kulturgeografi och till och med trädgårdsarkitektur. Exemplet visar hur mycket det ger att sätta den bevarade miljön i centrum, både när det gäller arbetsplatserna och när det gäller inramningen av människors privata tillvaro. Samtidigt visar det att insatsen får sitt verkliga värde bara om sambandet hela tiden hålls uppe med det arbetsliv och det mänskliga liv över huvud som hört hemma inom den yttre ramen och motiverar dess existens. Engelsbergsverket väckte stort intresse och har spelat en roll för industriminnesforskningens ställning i Sverige.

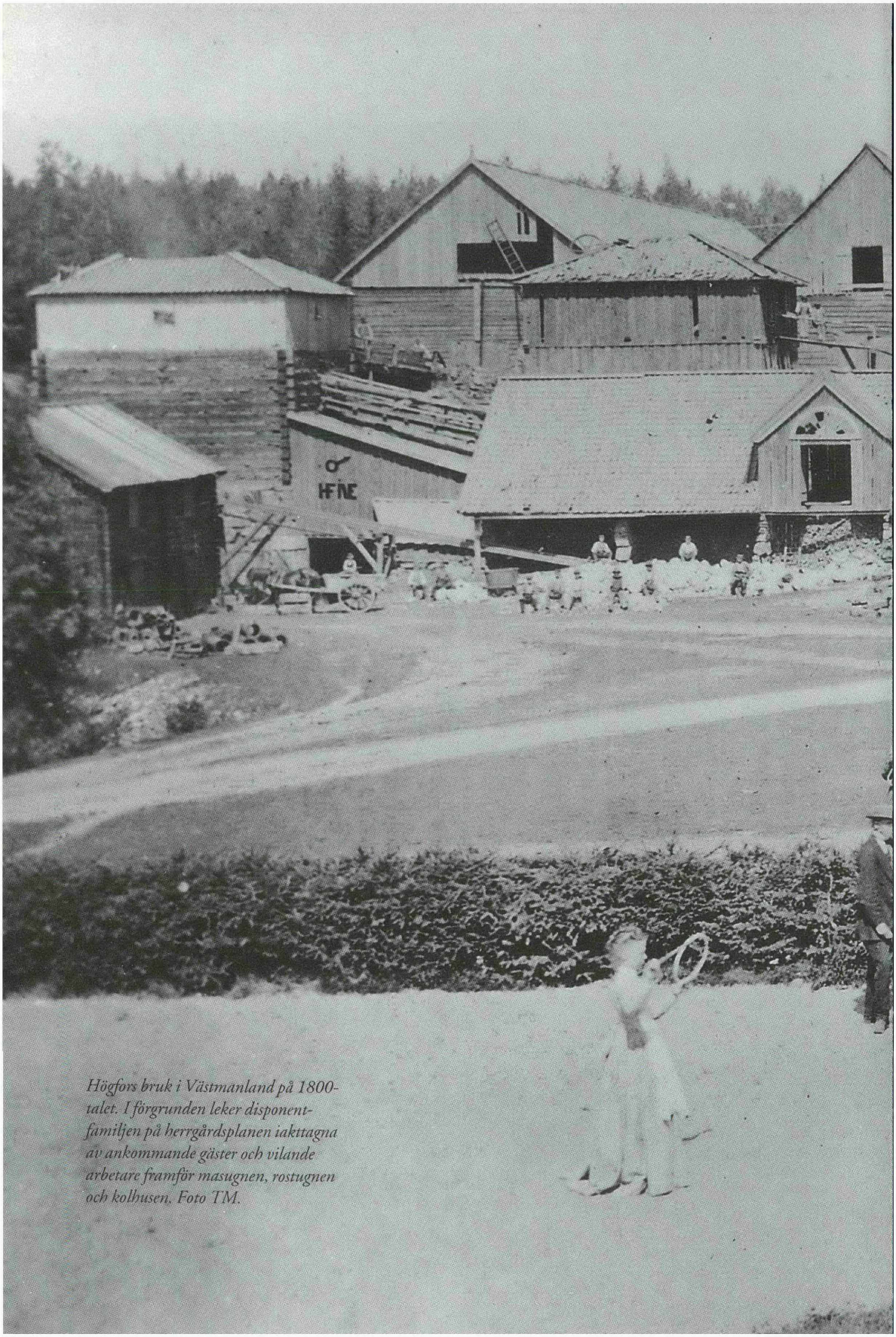
Bland bokens medarbetare företrädde det nya ämnet av Marie Nisser som i själva verket också har sakkunskap inom de uppräknade grannvetenskaperna. I en lång rad inventeringar, inlägg och uppsatser, historiker över enskilda företag, bildtexter av det moderna självständiga slaget och mycket annat har hon demonstrerat den nya disciplinens möjligheter. För historiker känns det ofta ovant att räkna med andra källor än dem som skrivits på papper eller pergament, men vad det här gäller är inte bara illustrationer till vad vi redan vet eller påminnelser om en värdefull tradition utan just historiskt källmaterial, i själva verket – ifall inte ombyggnader och annan åverkan har drivits för långt – primärkällor i egentligaste mening. Den teknikhistoriska aspekten är naturligtvis speciellt viktig; det vore ju meningslöst att verka för bevarandet av gamla arbetslokaler och deras utrustning om man inte intresserade sig för vad de egentligen använts till.

De som skrivit om brukens allmänna historia har undvikit den traditionella inriktningen på brukspatronerna och deras agerande, på planer, initiativ och risktagande, liksom på finansiering och försäljning, vinnare och förlorare bland bruksföretagen eller kontakter med den alltid skiftesrika internationella marknaden. Eftersom bruken faktiskt var företag kan resultatet, när företagsledningen så kraftigt skjutits i bakgrunden, någon gång verka som Hamlet utan prinsen av Danmark. Men detta har i själva verket varit priset för nya landvinningar, för ett studium inifrån och nerifrån som gett märkliga inblickar i företagens och de där verksamma människornas liv och arbete.

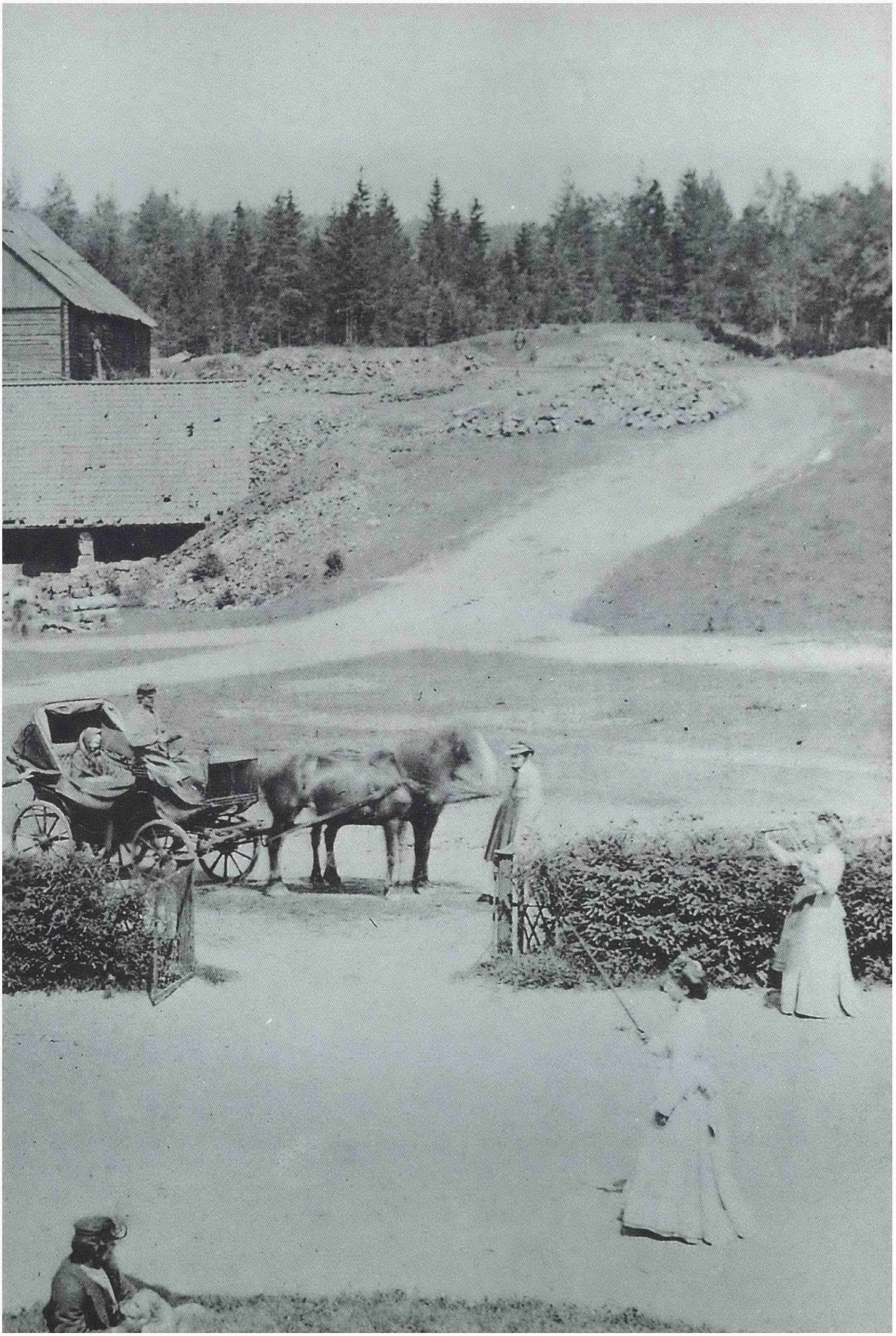
Det är nu inte så att arbetare och arbetsvillkor vid järnbruken skulle ha nonchalerats av den tidigare forskningen. Heckscher var livligt intresserad av bruksarbetarna; och Boëthius' del i *Den svenska arbetarklassens historia* har redan nämnts. *Fagerstabrukens historia* ägnade en särskild volym – författad av Sigvard Montelius, Gustaf Utterström och Ernst Söderlund – åt *Arbetare och arbetsförhållanden* (1959). Montelius framställning av den äldre tiden (till 1815) har väckt särskilt stort intresse, och han har i fortsättningen fördjupat bilden genom andra viktiga arbeten.[4] Men fagerstadelens fortsättning täcker hela perioden fram till vår tids totalt omändrade förhållanden; Sö-

Knippsmed smider spadar vid Svanå bruk. Kolteckning av Ferdinand Boberg. Foto TM.





Högfors bruk i Västmanland på 1800-talet. I förgrunden leker disponent-familjen på herrgårdsplanen iakttagna av ankommande gäster och vilande arbetare framför masugnen, rostugnen och kolhusen. Foto TM.





derlund skriver att "utan det intresse fackföreningsledningarna ha visat för forskningen hade denna undersökning knappast kunnat åstadkommas". I det stora verket om stålindustrin efter andra världskriget ingår en del av Bengt Berglund, *Kampen om jobben. Stålindustrin, facket och företagarna under 1970-talskrisen* (1987). Den fackliga rollen är naturligtvis särskilt intressant i ett läge som ställt exceptionella krav.

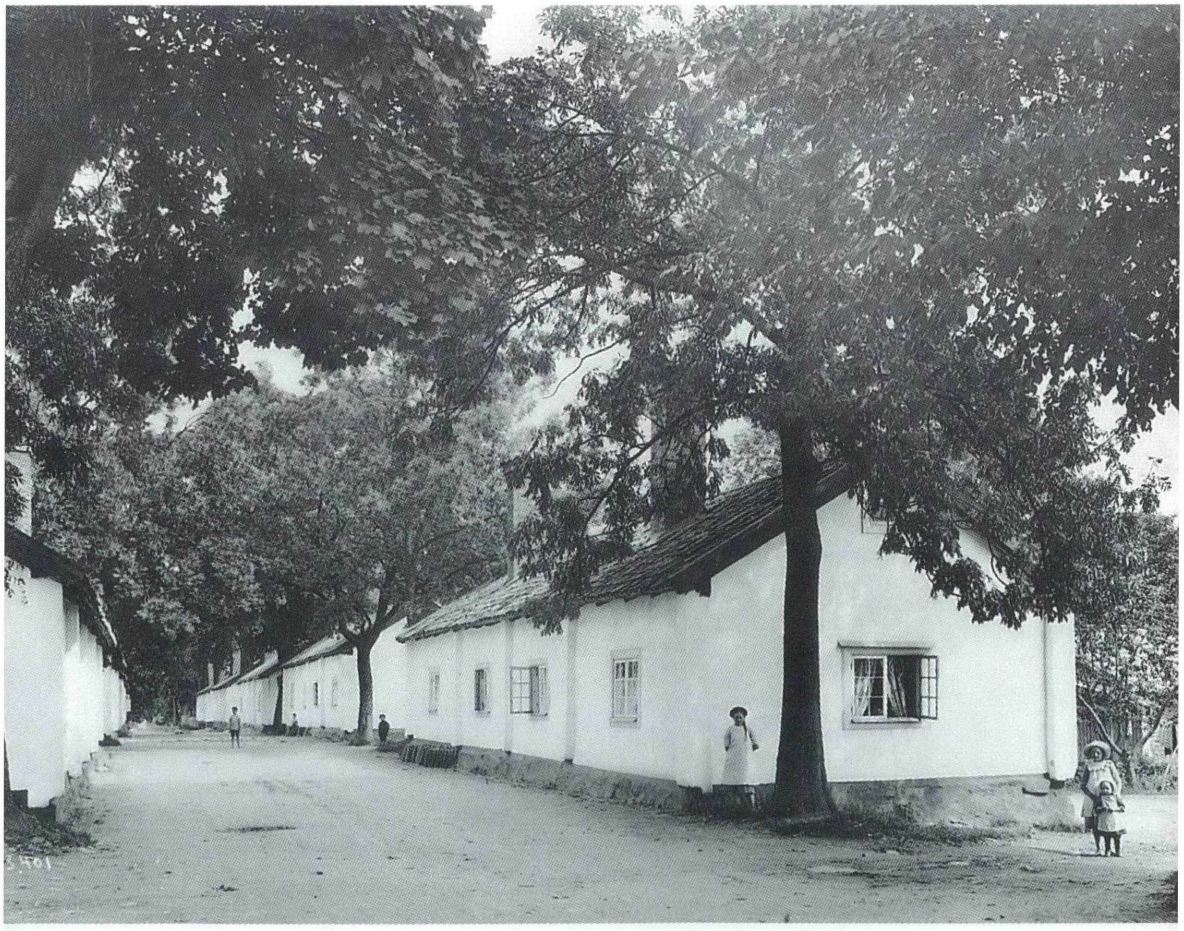
(T v) Smeden Klas Wennström (f 1852) vid Söderfors bruk 1874. Foto J Stenberg, TM.

(T h) Bruksgatan vid Söderfors bruk omkr 1920. Foto TM.

(Nedan) Lancashiresmeder vid Söderfors bruk 1874. Fr v Gustaf Ekström, A Gustaf Bergström, Cl Gustaf Wikström, unge Carl Peter Drougge (1844–1923), Carl Pet Berglund, Lars Ekström och August Ekström (1828–1883). Foto TM.



För att återvända till arbetena om äldre tid, präglas dessa särskilt av två drag. Det ena är framhävandet av att den arbetskraft som bruken sysselsatte bara till en mindre del var den som arbetade vid hyttorna och i hammarsmedjorna; den överväldigande majoriteten sysslade främst med kolning och transporter. Särskilt Montelius har studerat den sidan av saken. Därmed stämmer vad Bert Douhan understryker i sin också på många andra sätt instruktiva avhandling om 1600-talets valloninvandring, *Arbete, kapital och migration* (1985). Också bland de vallonska invandrarna var bara en mindre del smidespersonal eller hyttarbetare. En särskilt markant plats hade kolarna. Även inom deras lantliga ram kan man i och för sig tala om införande av ny teknik; de introducerade byggandet av resmilor och detta har man ibland sett som en av vallonernas huvudinsatser i Sverige.[3]



Det andra gemensamma draget är en stor respekt för hammarsmederna. Man har pekat på deras självständiga ställning, inte minst som ledare för hammarlaget. Man har också framhållit att hammarsmeder före brukssystemets genombrott kunnat ha en ännu självständigare position.[6] Man har talat om den utomordentliga skicklighet som skolades och uppövades på den praktiska erfarenhetens grund. Man har framhållit släktförhållandenas stora betydelse för rekryteringen av smeder; Montelius talar om "smedsdynastier". Han har också visat att smederna vid ett antal undersökta bruk, trots de hälsorisker som arbetet måste ha medfört, nådde högre ålder än genomsnittsbefolkningen.

Till den sistnämnda problematiken anknyter en senare avhandling, Mats Essemyr, *Bruksarbetarnas livsmedelskonsumtion. Forsmarks bruk 1730–1880* (1989). Essemyr har prövat det onekligen djärva greppet att försöka ange den totala livsmedelstillförseln per person för olika arbetarkategorier vid bruket och de behov som skapats av deras respektive engeriförbrukning i arbetet. För smedspersonalens del måste han då ta upp den allmänna frågan om deras utomordentligt tunga arbetsbelastning. Det är, i förbigående sagt, ibland svårt att tänka in den i helheten, särskilt för mästarnas del. Det finns en egendomlig motsats mellan deras bistra arbetsförhållanden och det nästan herrskapsmässiga i deras sociala position. Det är också häpnadsväckande att personer med så stora fysiska påfrestningar kunnat arbeta med så utomordentlig precision. Essemyr anser i varje fall att, också med hänsyn till den stora energiförbrukningen, fick mästersmederna en fullt tillräcklig näringstillförsel. Däremot menar han att detta inte kan sägas om någon av de andra kategorierna. Å andra sidan gäller det inte bara för mästarna att naturaförmånerna, tillgången till viss areal och möjligheten att få fram vissa animaliska produkter, har haft en väsentlig kvalitativ betydelse som tillskott till det rikligare men mycket ensidiga uttaget ur bruksmagasinet.

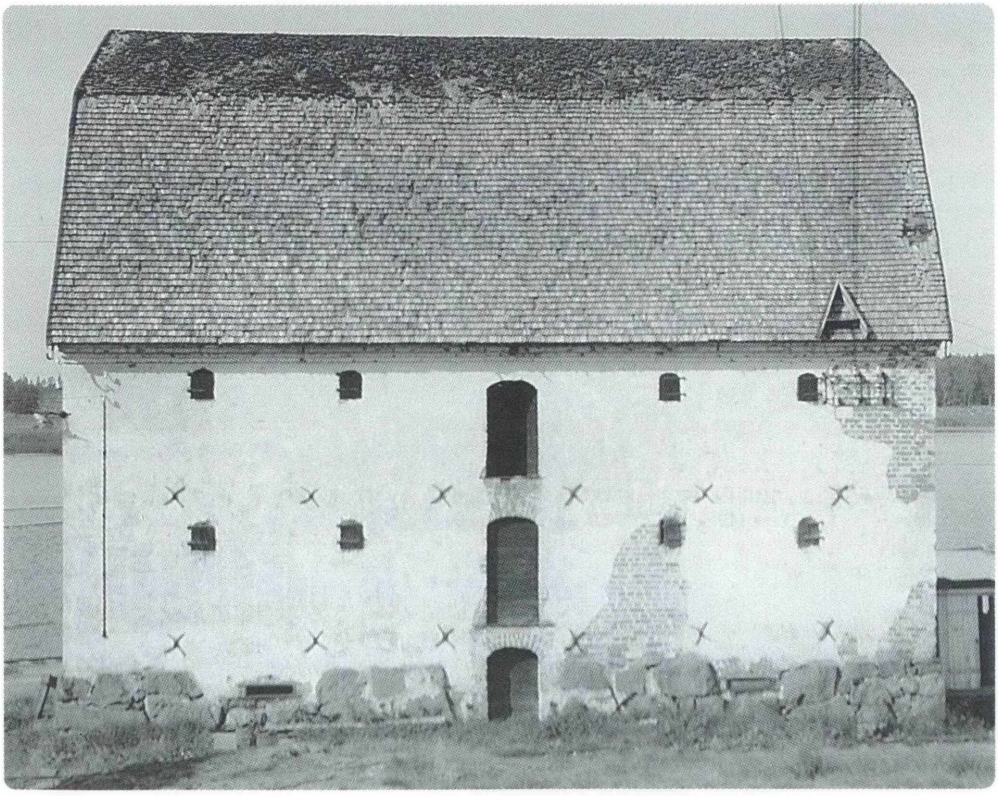
Även om alltså mycket skrivits om brukens arbetare tycker man sig komma till en ny värld när man läser Göran Rydéns avhandling *Hammarlag och hushåll. Om relationen mellan smidesarbetet och smedshushållen vid Tore Petrés brukskomplex 1830–1850* (1990). Mot en intressant teoretisk och ideologisk bakgrund – som det står läsaren fritt att ta ställning till – lyckas Rydén, med stor framgång, konsekvent se helheten ur smidespersonalens synpunkt. Mycket får därmed nya proportioner och ny konkretion. Rydén diskuterar bland annat smedernas förhållande till de ändringar som under den behandlade perioden, före lancashiresmidets genombrott, gjordes inom tysksmidets ram. Särskilt i det sammanhanget ger han en levande och detaljerad bild av hur stångjärnssmidet faktiskt gick till. Man får också en långt klarare bild än förr av hur arbete och förmåner fördelats inom laget. På ett grundligt sätt klargörs det genealogiska nätverk inom vilket nya medarbetare rekryterades. Också när det gäller samspelet mellan smedsarbete och hushåll – ett huvudintresse i avhandlingen – förs man på ett nytt sätt *from sounds to things*.

Före Rydéns bok kom en avhandling av Anders Florén, *Disciplinering och konflikt. Den sociala organiseringen av arbetet. Jäders bruk 1640–1750* (1987). Jäders bruk smidde inte stångjärn utan producerade vapen, men dess förhållanden är inte bara intres-

santa för vapenindustrin. Från början har smederna haft en anmärkningsvärd självständighet bland annat en rätt att, utöver sina beting, producera och sälja produkter för egen räkning, som för tanken till den ställning stångjärnssmederna tydligen haft innan brukssystemet var färdigorganiserat. Om detta och annat har det uppstått konflikter mellan arbetare och arbetsgivare, och Florén tecknar sådana motsättningar på ett sätt som är nytt och värdefullt.

Florén och Rydén har tillsammans gett ut en ganska omfattande programskrift, *Arbete, hushåll och region. Tankar om industrialiseringsprocesser och den svenska järnhanteringen* (1992). De fördjupar där bilden av de allmänna teorier de utgått ifrån och ger intressanta synpunkter på begreppet protoindustrialism och den äldre järnhanteringens allmänna betydelse för senare industrialisering. Däremot är de konkreta tillämpningarna ganska snävt tilltagna och

Järnboden vid Hargshamn uppfördes under 1700-talets förra hälft och är idag byggnadsminne. Foto S Carlqvist 1937, TM.



för en empiriskt lagd översikt som den föreliggande finns inte så mycket att hämta.

Desto mera berömvärt är det att de två nämnda författarna, tillsammans med en rad andra historiker och ekonomiska historiker (bland vilka historieprofessorn Rolf Torstendahl spelat en stor roll), har öppnat ett samarbete med ryska forskare – från Jekaterinburg, alltså i direkt samhörighet med Uralområdet där den ryska järnhanteringen upplevde sin gigantiska expansion under 1700-talet. En serie förberedande studier är *Ironmaking in Sweden and Russia. A survey of the social organisation of iron production before 1900* (utg G Rydén och Maria Ågren 1993). Både initiativet och den inledande skriften är naturligt nog – hoppingivande. Kanske kan initiativet småningom följas av andra; det är så mycket mer än den sociala organisationen som är gåtfullt och lockande när det gäller järnhanteringen i Ural.

För lancashiresmidets del har arbetsorganisationen behandlats i två avhandlingar, utan stora åthävor men med värdefulla resultat. Kulturgeografen Kersti Morger visar i *Skebo bruk. Teknisk och social förändring vid ett järnbruk under 1870-talet* (1985) hur den nya metodens sena införande vid Skebo rubbade ordningarna i det som varit vallonsmedernas tryggade värld. Etnologen Barbro Bursell hade tidigare i *Träskoadel* (1974) skildrat lancashiresmidets sista decennier i Ramnäs. Hon ger ett starkt intryck av hur mycket av gammal arbetararistokrati som trots allt fanns kvar också hos lancashiresmederna. Det framträder inte minst i skillnaden mellan dem och de traditionsfattiga valsverksarbetarna – en skillnad i inkomst, social ställning och lokalisering i boendet.

Bergsmännen har länge blivit styvmoderligt behandlade i litteraturen. Historiker fascineras ju ofta av regler och bestämmelser; man har sällan begrundat det paradoxala i att bergsmännen när de i huvudsak motats bort från stångjärnssmidet i gengäld flerdubblade sin tackjärnstillverkning. Fram på sjuttonhundratalet måste de ha uträttat mycket mer och haft mycket större betydelse för Europas ekonomi än när de ännu hade fulla rättigheter. Denna tanke bejakas uttryckligt i Ture Ombergs avhandling *Bergsmän i hyttelag* (1992). Den handlar om bergsmannanäringen i Linde och Ramsberg från 1700-talets till 1800-talets mitt och ger den första allsidiga bilden av bergsmännens yrkestillvaro. Med ungdomlig kraft har Omberg – en pensionerad framstående bruksman – tillägnat sig också de modernaste lärdomarna i 1700-talshistorien. Dit hör den långt mera positiva synen på böndernas möjligheter och självständiga aktivitet; han gör full rättvisa åt både bergsbrukssidan och den agrara sidan av sitt ämne. Och i deras sätt att omorganisera den "industriella" verksamheten under det halva århundradet från 1760-talet ser han en omfattande rationalisering; det visar en initiativförmåga som strider mot den traditionella bilden av konservativa och efterblivna bergsmän.

I Maria Sjöbergs *Järn och jord. Bergsmän på 1700-talet* (1993) kommer man verkligheten nära inpå livet. Intensivundersökningen ägnas en enda by i Söderbärke, och i en genealogisk bilaga framstår författaren som personligt bekant med alla de berörda. Hon löser utan svårighet problemet att kombinera detta mikroperspektiv med en diskussion av större sammanhang. Hon tar bland annat grundligt på ett område som



Gysinge masugn år 1900. Driften nedlades 1904. Foto TM.



Gysinge masugn 1987. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

Omberg inte haft skäl att fördjupa sig i; förhållandet mellan bergsman och bruk. I början av hennes period har bergsmännen i stor utsträckning haft Ramnäs bruk som förläggare. Enligt traditionella föreställningar borde detta ha lett till allt större beroende och småningom till förlust av äganderätten. Men i de undersökta fallen har huvudlinjen blivit den motsatta; man har under århundradets senare del fått en allt mera självständig ställning och tydlingen kunnat ägna en allt större del av sin energi åt den "mångfaldens ekonomi" som bondenäringen kunde erbjuda. Också hos Maria Sjöberg är alltså bergsmannen en självständigt agerande part i skeendet.

Samtidigt ställer hon ett problem som så vitt jag vet ingen annan har sett. Bergsmännen – eller somliga bergsmän – fick större självständighet, blev mer intresserade av det agrara och mindre beroende av arbetet i järnhanteringens tjänst. Kan detta, bland dem som hade det på det viset, ha förlängt livstiden för ett system som ändå snart más-

te förgå, gjort systemet svårare att förändra och fördröjt en kommande arbetskraftsrekrytering till industrialiserad verksamhet? Omberg antyder att frågan kanske till sist löste sig av sig själv, då svensk exporttillverkning en bit in på 1800-talet tvangs att koncentrera sig på kvalitetsjärn och bergsmanstackjärnet i detta nya läge inte längre svarade mot brukens kvalitativa anspråk.

Bergsmännens historia har mer än förr ställts in i sitt sociala sammanhang. Det är en allmän tendens i den nyare litteraturen att inte isolera bergsbruket från samhällsförhållandena i stort. Ett utmärkt exempel är Maths Isacsons stora avhandling *Ekonomisk tillväxt och social differentiering 1680–1860. Bondeklassen i By socken, Kopparbergs län* (1979). För Isacson är det inte ett självändamål att undersöka vad bergsmän och andra bönder betytt för svensk järnhantering; han vill veta hur det var med differentieringen bland bönder i Bergslagen och vad skillnaderna berodde på. Det visar sig emellertid att de tre olika slag av bönder som fanns i By – bergsmän, landbönder och de självägande bönderna utan bergsbruk som Isacson kallar för "jordbrukare" – alla har haft ett nära samband med bergsbruket; de har genomgående, fastän i olika positioner, ägnat sommarsäsongen åt agrara sysslor och vintersäsongen åt kolning och transporter. Bergsmännen i By hade rätt till stångjärnssmide, men smidet sköttes av anställd personal, och inför den korta perioden av tackjärnsblåsning inskränkte sig deras skyldigheter i regel, utöver framförandet av malm och kol, till bokning och rostning av malmen. De och deras hushåll hade sålunda samma årsrytm som de andra böndernas; skillnaden var att de kolade och skötte transporterna för egen räkning. Landbönderna brukade jord som ägdes av Horndals eller Grönsinka bruk och betalade sitt arrende genom att leverera träkol till underpris; de gjorde också körslor. "Jordbrukarna", slutligen, kunde bara delvis försörja sig med sitt jordbruk och måste komplettera med samma slags vinterarbete som de andra grupperna, fast de fick bättre betalt för kolen än landbönderna.

Inom alla grupperna, också bland landbönderna, har det hela tiden funnits intressanta ekonomiska skillnader. Dessa har dock länge varit ganska måttliga – i By tycks det, märkligt nog, till och med ha förekommit en utjämning på 1700-talet. Den stora omvälvningen kommer i stället in på nästa århundrade då stora tekniska och ekonomiska landvinningar sammanfaller med en mycket starkt ökad differentiering.

Bergsmännen har blivit färre in på 1800-talet i gengäld har de kvarvarande ökat sitt smide och vid smidesregleringens försvinnande fått en tillfällig expansiv glanstid. På något längre sikt var tillvaron osäker för små stångjärnstillverkare, och glansen blev kortvarig.

Det bör påpekas att Isacsons bok kom tidigare än de flesta moderna monografier som karakteriseras här. Han har uppenbarligen övat stort inflytande på sina efterföljare.

Maria Ågren har i en välskriven och fint balanserad avhandling, *Jord och gäld. Social skiktning och rättslig konflikt i södra Dalarna ca 1650–1850* (1992) anlagt rättshistoriska synpunkter och i hög grad använt rättsligt material. Hennes huvudintresse har gällt dels äganderätten till jord, dels formerna för utkrävande av fordringar och

övertagande av gäldenärens egendom när betalningen uteblivit. I båda fallen har en mer rationell och effektiv, men också mer obarmhärtig, uppfattning brutit igenom i början av 1800-talet; hon menar att detta har påskyndat den sociala omvandlingen i landsbygdssamhället och därmed förberett industrialismen. De två problemen är givetvis av den största betydelse för järnhanteringen. I det första fallet blir detta än tydligare om man inte använder ordet jord utan ordet skog; ibland kan det tyckas som om allting hade handlat om träkol. Och kreditgivningens former och innebörd är en av de centrala frågorna på alla nivåer i bergsbrukets historia. Maria Ågren styrker sina teser med en fängslande bild av relationerna mellan Grängshammars bruk och bonde- eller brukstorparintressen i Stora Tuna under en mycket lång period.

En rad av de här nämnda arbetena har varit punktundersökningar. Det har gällt att komma nära den konkreta verkligheten med hjälp av ett svårbehandlat källmaterial, och begränsningen har varit nödvändig. Men med mångfalden av monografier följer naturligtvis en viss svårighet att behålla greppet om helheten. Desto mera uppfriskande är det att möta Per-Arne Karlsson, *Järnbruken och ståndssamhället. Institutionell och attitydmässig konflikt under Sveriges tidiga industrialisering 1700– 1770* (1990). Karlsson tillhör de stockholmshistoriker som fått inspiration av en lärd och klok vägledare, Birgitta Ericsson. En huvudfråga gäller begränsningen av stångjärnssmidet vid mitten av 1700-talet. På den punkten valde, eller balanserade, vi äldre mellan två förklaringar, båda med bruksintresset i centrum; lusten att utnyttja ett svenskt monopolläge och genom begränsat utbud hålla priserna uppe eller behovet att spara på träkol och därmed på skogstillgångarna. Heckscher trodde mest på det monopolitiska (naturligt nog eftersom han överskattade vår monopolställning). Själv kände jag allt mer för kolbesparingsmotivet; det var hårt slit om träkolen och även bortsett från risken för skogsbrist kunde man tänka på de sinnrika system av egna kol och köpta träkol på vilka de olika bruken byggde sin verksamhet och som skulle rubbas om man ökade produktionen. Karlsson har en helt annan förklaring där bruksintresset inte alls står i centrum. Han erinrar om hur man under lång tid systematiskt uppmuntrat järnbruken, som levererade vår dominerande exportvara. Detta väckte naturligt nog opposition hos dem som inte blev gynnade; smidesbegränsningen var en markering av att man inte kunde gå längre utan måste hålla en rimlig balans mellan näringarna. Karlsson ger också en rad andra exempel på motsättningar mellan den traditionellt välvilliga bergsverkspolitiken och andra intressen.

Per-Arne Karlsson utvecklar allt detta på ett tveklöst sätt, utan intressse för komplexa eller överbryggande resonemang; därom kan man tycka det ena eller det andra. Men det är ofrånkomligt att han har pekat på någonting väsentligt och tidigare förbisett. Järnhantering och järnexport var väsentliga steg mot ett nytt samhälle men brukens intressen gick naturligtvis i vägen för andra, som också hade framtidsbetydelse. Det är som kämpande, omstridd och ibland hårdhänt egoistisk bruksnäringen har fyllt sin historiska uppgift.[7]

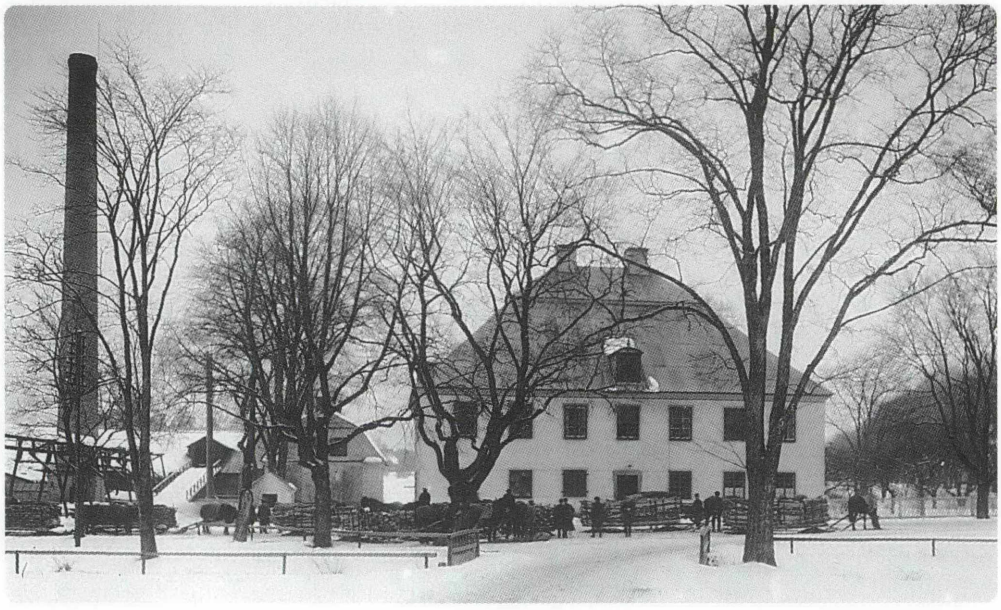
I ett helt annat sammanhang diskuteras frågan om bruk och samhälle inom ett pro-

jekt, *Företag och samhälle i förändring* som leds av Marie Nisser och hittills har avsatt två volymer: Sverker Jonsson, *Företag och samhälle i förvandling. Hellefors Bruk AB och Hellefors Järnverk 1864–1992* (1993) och Björn Tropp, *Munkforsband.* (1995). Projektet vill undersöka vilken roll bruksverksamheten i sen tid, under starkt förändrade betingelser, har spelat för de två orterna Munkfors och Hällefors och deras omland. Ett huvuddrag är skildringen av hur bruksföretagens sociala uppgifter steg för steg övergått till kommunerna och vilken omvälvning detta har inneburit. Indirekt ger detta en väsentlig synpunkt på den äldre bruksekonomin.

En imponerande pionjärinsats, Martin Fritz´och Bengt Berglunds tvåbandsverk *Gjutjärnets tidsålder* (1989) som skildrar svensk järngjutning från början till tidigt 1900-tal, kan här bara nämnas. Det samma gäller de studier över svensk järnmanufaktur och allmogesmide och deras roll för industrialiseringsprocessen som utförts särskilt av Lars Magnusson och Maths Isacson. Däremot skall något sägas om ett ämne som jag kanske skulle ha börjat med: gruvdrift och malm.

Kort efter *Fagerstabrukens historia* kom ett innehållsrikt kollektivt arbete, *Norberg genom 600 år* (1958), redigerat av Kjell Kumlien. Det har uppmärksammats för två så olika bidrag som Kumliens medeltidshistoriska översikt (som berör mycket mer än gruvdriften) och Nils Gustav Hildemans mönstergilla skildring av norbergsstrejken 1891.

Rastande vedforor framför brukskontoret vid Österby bruk 1928. T v kolhus och ånghammarsmedjan med den numera rivna skorstenen. Foto Torsten Althin, TM.



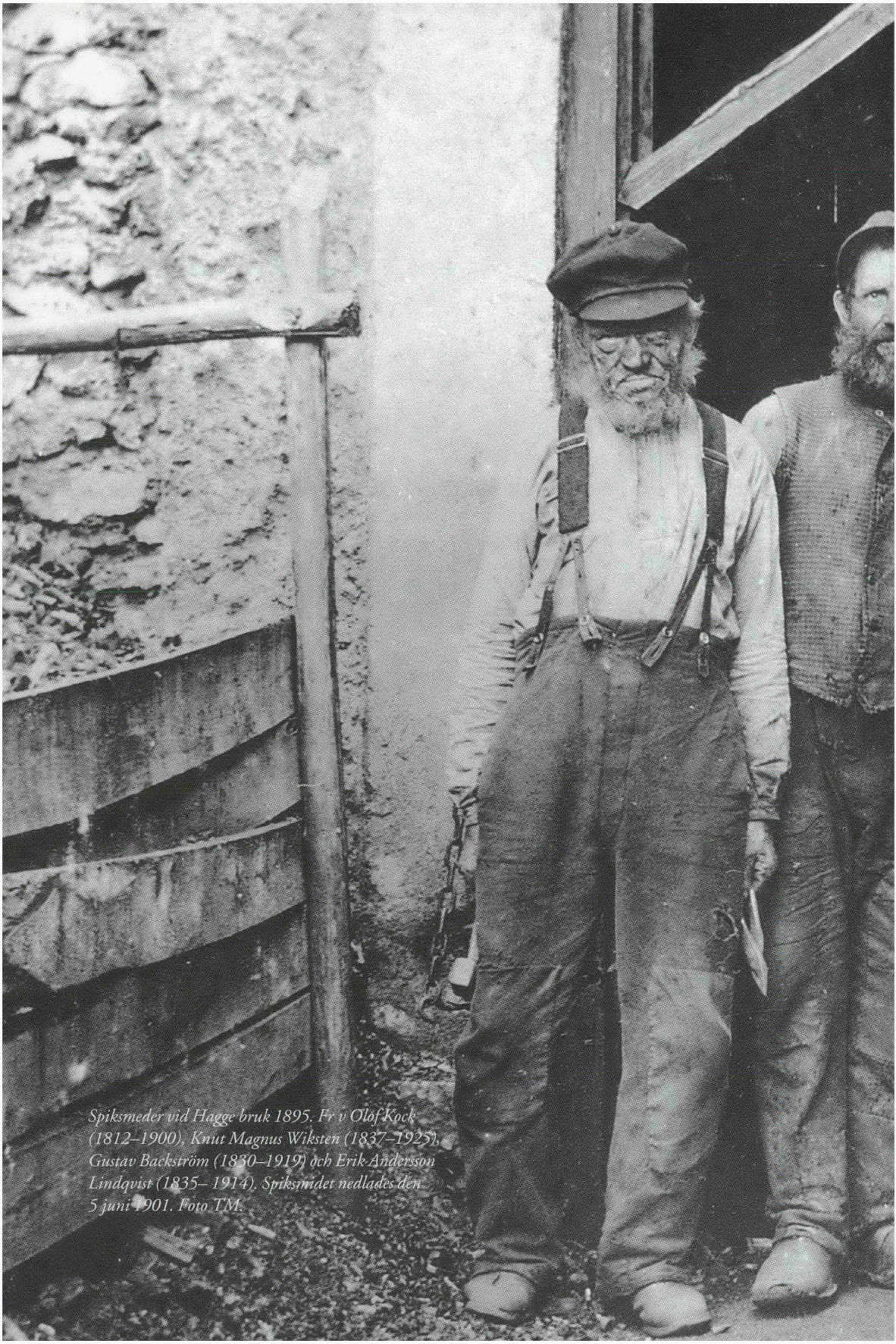
Martin Fritz'arbeten om malmexporten kan tyckas ha ganska litet att skaffa med den svenska järnhanteringens historia, men de hör ändå indirekt dit genom sin diskussion av olika malmkvaliteter och deras användningsområden. *German Steel and Swedish Iron Ore 1939–1945* (1974) visar han att det verkligt avgörande tillförselbehovet för tyskarna under krigsåren inte var den fosforrika norrbottensmalmen utan den fosforfattiga malmen från gruvor i Mellansverige som kunde bli utgångspunkt för kvalitetsstål. Det gällde alltså malm av det slag som en gång varit basen för det svenska järnets storhetstid.

Ett arbete som imponerar är Boris Serning, Karl-Axel Björkstedt och Kurt Westlund, *De svenska järnmalmsgruvorna 1930–1980. En teknikhistorisk studie* (1987). Utan avkall på den teknikhistoriska fakticiteten har författarna samtidigt förmått anlägga klart humanistiska synpunkter. Det är ingen tillfällighet att ett avsnitt heter "Människa – samhälle under de olika teknikfaserna". Vid läsningen känner man vemod över att så mycket av det skildrade numera tillhör det förgångna.

Det återstår att nämna ett verk som är olikt andra: Ulf Eriksson, *Gruva och arbete. Kiirunavaara 1890–1990* (4 vol 1991). Arbetet omfattar mer än 1900 sidor och avviker därmed från vad som anses vara det normala. Men det är inte, som man kunde tro, en oöverskådlig anhopning av abstrus lärdom. Det ingår i raden av arbetslivshistoriska arbeten vid Uppsala universitet och

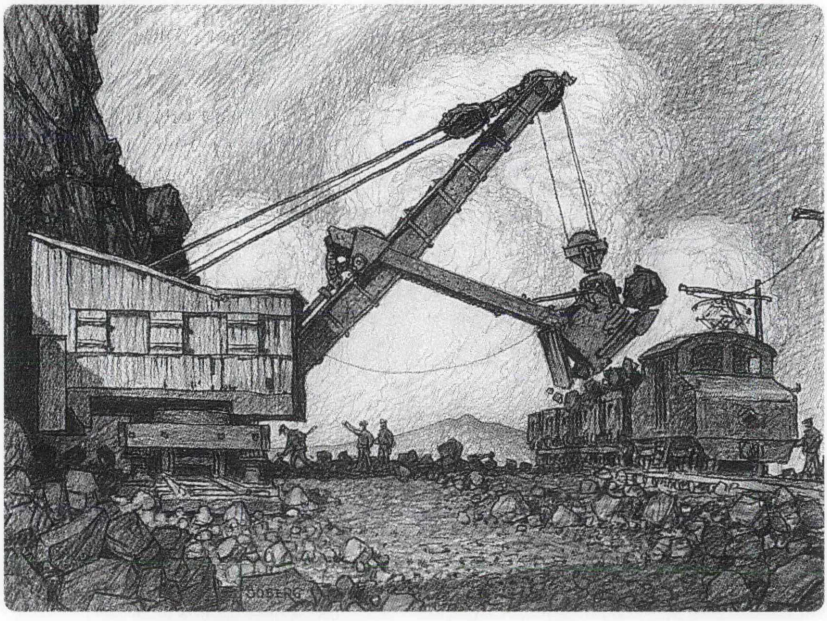
Lancashiresmeder vid Donmarvets järnverk 1879. Foto TM.





Spiksmeder vid Hagge bruk 1895. Fr v Olof Kock (1812–1900), Knut Magnus Wiksten (1837–1925), Gustav Backström (1830–1919) och Erik Andersson Lindqvist (1835– 1914). Spiksmidet nedlades den 5 juni 1901. Foto TM.

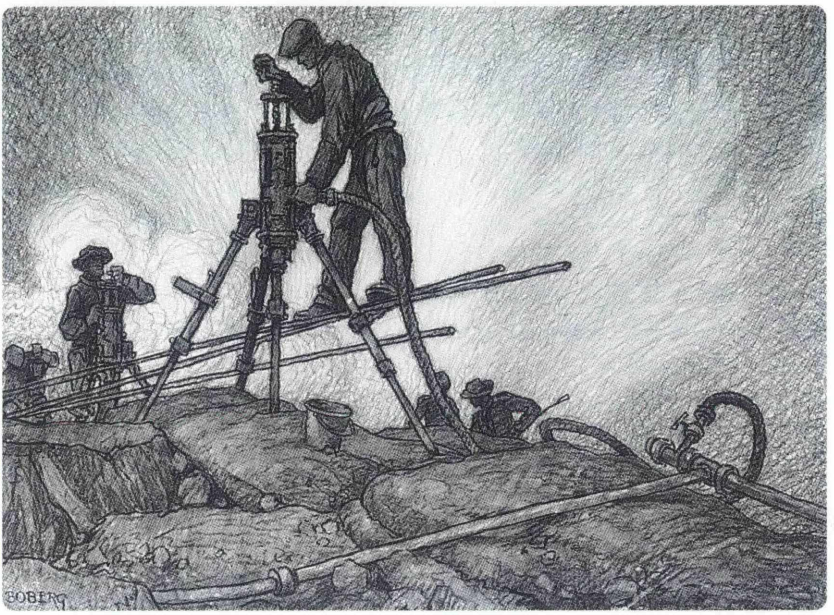




Lastning av malm vid Kiirunavaara malmberg 1915. Svartkritteckning av Ferdinand Boberg. Foto TM.

ventilerades som doktorsavhandling där. Det är väl disponerat, det är teoretiskt medvetet och det är ovanligt väl skrivet. Författaren har haft framgång i sin strävan att fånga gruvarbetarens tillvaro, dess förändringar och allt som kan ha påverkat den. Hur man än ser på det konventionellt rimliga, måste man erkänna att vad en egenartad forskare här, med stora uppoffringar har åstadkommit måste tas på stort allvar.

Som framgått av denna sammanställning har man under de senaste decennierna i mycket liten utsträckning fullföljt de traditionella brukshistoriska forskningslinjerna. Däremot har det svenska järnets historia fått en ny tidsmässig dimension genom de vidgade insikterna om medeltida järnhantering. För den fortsatta utvecklingen har man fått en lång rad nya arbeten – under det senaste årtiondet i en nästan förvirrande mångfald – som försökt se ämnet från nya håll. Effekten har ibland varit hälsosamt chockerande; men ofta har den inneburit både värdefulla konkreta resultat och befriande synpunkter på det redan kända. Man har varit angelägen om att se bruksarbetet från insidan och klargöra dess organisation och fördelning. Bergsmännens historia har i högre grad än förr tagits på allvar; både där och på andra områden har, särskilt för 1700-talet och det tidiga 1800-talet, makten över jorden och verksamhetens agrara sammanhang blivit mera uppmärksammade än förr. Man skulle behöva den distans som tiden ger för att kunna få mer än provisoriska uppfattningar om de enskilda bidra-



Bergborrare med Ingersolle-bergborrmaskin vid Kiirunavaara malmberg. Svartkritteckning av Ferdinand Boberg 1915. Foto TM.

gens betydelse och kunna samla intrycken i en helhetssyn. Men hinder har undanröjts, gamla självklarheter har ifrågasatts, vägar har öppnats för en forskning som säkert kommer att bjuda på nya överraskningar.

En speciell synpunkt skall här inskjutas. Järnhanteringens historia kan ses från många håll, och det är glädjande att det tvärvetenskapliga har fått ökad betydelse. Man kan peka på arkeologernas insatser, på mer avancerade former av teknikhistoria, på industriminnesforskningen. Kulturgeografin har en klassisk ställning i sammanhanget; den borde ha påpekats tidigare. Sigvard Montelius och Kersti Morger har nämnts när det passat in i sammanhanget men det finns ju klassiska insatser som Gunnar Arpis grundläggnade studier av träkolsfrågan och Olof Nordströms utforskande av bebyggelsen på bruksorterna och deras förhållande till omlandet. Kanske vågar man hoppas på en förnyelse? I våras kom en givande stockholmsavhandling av Arnold Renting, *I skuggan av Lövsta bruk. Järnbruksrörelsens inverkan på agrarsamhället i norra Uppland 1630–1930.* Och ett verkligt djupperspektiv har en bok av Einar Stridsberg med den kanske inte så lockande titeln *Hållnäsbygden under kolskogsepoken 1626–1926* (1992). Där förenas djupgående historisk insikt med ett sinne för skog och skogshistoria som kräver annan sakkunskap än den historiska. Bättre kunde det inte visas hur väl vi behöver tvärvetenskap.

Hur den framtida forskningen skall läggas upp har ju inte åldringar med att göra.

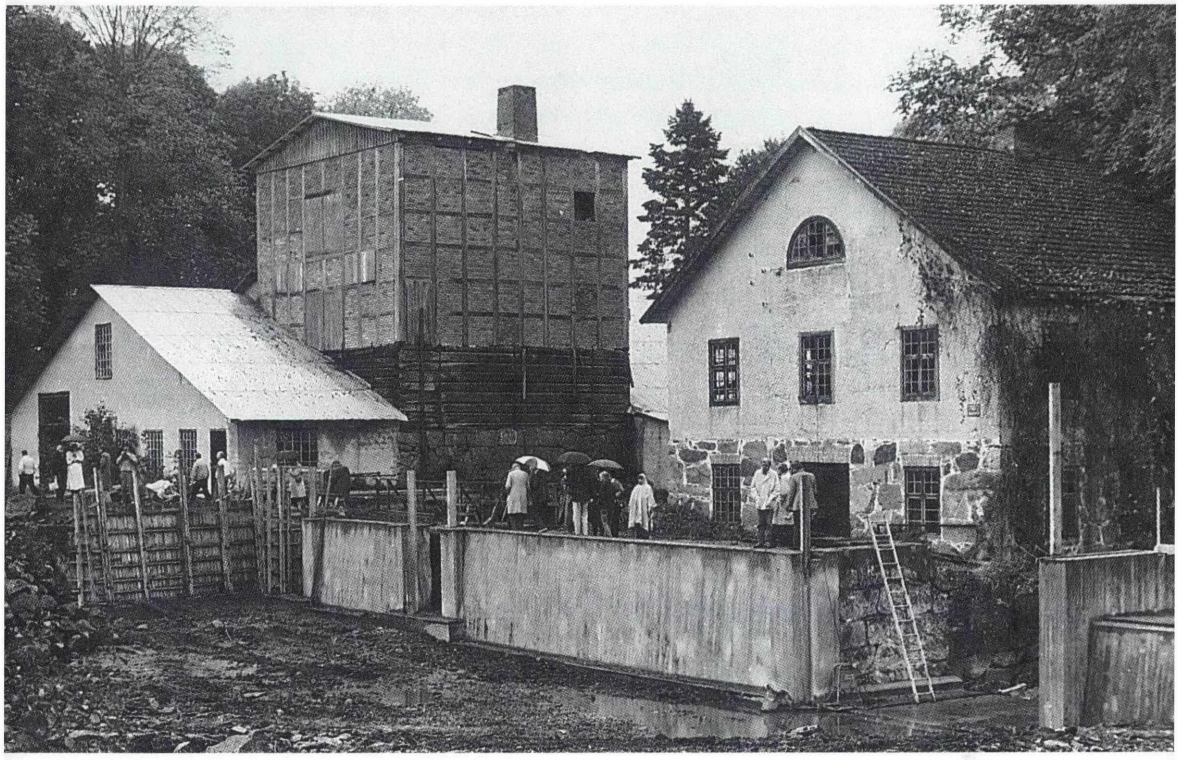
Men en skribent som började syssla med svenskt järn för nästan 45 år sen – och därförinnan i rätt många år hade funderat på sextonhundratalskoppar – kanske vågar ge form åt några önskedrömmar.

En av dem kan jag beskriva med utgångspunkt från två mycket olika arbeten. Det ena är Carlo Cipollas *Guns and sails* (1965); han har fäst sig vid hur litet järn det gick åt till skeppskanonerna i en kolonial erövringsflotta och därmed anser han att den obetydliga del av det svenska järnet som användes till kanongjutning – i lyckosam konkurrens med engelsmännen – spelade en verklig roll på förberedande stadier i den europeiska världserövringen. Den andra är Carl Johan Gadds klarögda och stimulerande avhandling *Järn och potatis* (1983) som visar att förbluffande små järnkvanititeter, rätt använda till jordbruksredskap, delar av vagnshjul och annat, kunde få väsentliga effekter för det agrara framåtskridandet i Västergötland under förra hälften av 1800-talet. Tanken går också till det jag tidigare sagt om forntidens och medeltidens järn. Naturligtvis är det omöjligt, seklerna igenom, att ange hur en svensk årstillverkning av järn har fördelats till olika ändamål. Men det behövdes långt fler undersökningar av järnets historia sedd ur konsumentsynpunkt och med tanke på vilka samhälleliga effekter olika järnkvantiteter kunde få under olika tider.

Sedan man under ungefär en mansålder har ställt brukspatronerna och bruken som företag och deras kontakt med marknaden i skuggan, kunde det vidare finnas skäl att – förhoppningsvis med en del damm och beläggningar avlägsnat – ta upp sådana frågor på nytt; de kan ju aldrig bli oviktiga. Därvid ville jag göra en allmän reflexion. Moderna punktundersökningar har gärna tagit upp ganska sena stadier i utvecklingen, de aktuella problemen möter en väletablerad organisation med långa traditioner bakom sig, med självklara maktstrukturer och sinnrikt uppbyggda nätverk. Vill man få en realistisk bild av bruksägarnas roll – som i och för sig var mycket skiftande, de var av så många olika slag – kan det ha sina sidor att utgå från ett statiskt och färdigt system. Verket om efterkrigstidens stålkris kan här tyckas inspirerande; skall man få fram företagarfunktionen så bör det vara i en dramatisk situation, där inga inkörda spår är tillräckliga eller där det inte finns några inkörda spår.

En av de saker som slår en är att vi alla har lagt en utomordentlig vikt vid det stora genombrottet under 1600-talet och att det, räknat i sidor, finns mycket skrivet om detta men att det stora verket om denna väldiga förändring ännu inte är skrivet; vi har alla nöjt oss med skisser. Mitt önskemål i det fallet behöver inte gripas ur luften; det finns ett ganska nytt arbete som tydligt ropar efter fortsättning.

Jag tänker på Rita Bredefeldts avhandling *Tidigmoderna företagarstrategier. Järnbrukens ägar- och finansieringsförhållanden under 1600-talet* (1994). Det är en bok som är svår att karakterisera. Den består av fyra studier vilkas sammanhang med varandra är svårt att se, och i regel gäller det att man får förberedande undersökningar snarare än färdiga bilder. Men det märkliga är att dessa inledande studier inte sällan är fascinerande; de innehåller förträffliga iakttagelser, de visar på källor son inte tillräckligt har beaktats tidigare, och de inspirerar till fortsatta reflexioner. Där finns en punktstudie som visar hur Grängshammar tog sig igenom de



Upprustning av masugn och damm vid Huseby bruk 1988. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

svåra åren på 1690-talet och en studie över Riksbankens tidigare förbisedda roll som kreditgivare åt – visserligen ett fåtal – bruksägare. Där finns en på rättsligt material byggd diskussion av förhållandet mellan brukspatroner och förläggare. Till sist finns där en nyttig uppsortering av bruksägare efter de samhällsgrupper de representerade.

Detta må vara fragmentariskt men det är också mycket berömvärt. Inte minst den sociala grupperingen av bruksägarna är stimulerande. Man har glädje av den, men vad man ville komma fram till vore en skildring av ett par decennier på 1600-talet, med allmänna drag men samtidigt med exemplifieringar som kunde visa på olika *typer* av bruksägare, deras syften, deras risktagande, deras sätt att fungera i det ekonomiska spelet. De rika köpmansarkiven – och vissa stormannaarkiv – måste kunna ge god hjälp. Här och var i den nyaste "brukspatronsfria" litteraturen framstår bruksägarna på 1600-talet helt enkelt som förmånstagare (vilket de också var), men till sist var ju deras eget agerande det som fick saker att bli verklighet.

Ett annan område, där välkända översiktliga studier kunde utnyttjas men där det ock-

så är påkallat att få fram konkreta företags- och företagartyper är baksidan av 1700-talets brukshistoria, de många misslyckandena. Återigen måste man komma ner till det konkreta; vilka var det som förolyckades, i vilken grad berodde det på bruksaffärerna eller på andra sidor av deras ekonomi, vad berodde på spekulation och vad hängde på direkta svårigheter för bruken, med otillräcklig finansiell bas? Över huvud, hur såg vinnarna och förlorarna ut? Det besvärliga konkursmaterialet måste ännu ha mycket att ge. Kanske skulle man, i stället för ett uppletande av förolyckade, kunna ge en bred totalframställning av hur bruksägarna reagerade på 1760-talskrisen; där borde det allmänna och det konkreta särskilt väl kunna mötas.

För övrigt påminner jag om vad jag redan sagt; att vi ännu vet alldeles för litet om det jag en gång funderade över, den internationella marknaden. Och det ämnet slipper man inte. Det är inte så givande att driva en exportindustri om ingen köper.

Till sist en önskan som inte är bokstavligt menad men har en bakgrund av nästan livslång irritation. Det vore att man skulle avskaffa ordet *mulltimmerhytta.* Det är ett fint gammalt ord, och i sak är det inte något fel på det. Men med sin troskyldiga klang suggererar det fram, ibland hos sådana som skulle förstå bättre, en bild av något outsägligt allmogeartat, en primitiv ugn för de fattiga. Timret fanns ju i ytterväggarna, i sent 1700-tal för brandriskens skull bara i deras övre del. Det viktiga i hyttan, masugnspipan där malmen smältes och man producerade tackjärn, måste i alla masugnar vara av sten. Skillnader fanns, till vallonugnarnas fördel, mellan de två masugnstyper som konkurrerade med varandra, men de var inte så himmelsvida som man ofta tror, och experterna har rätt svårt att förklara riktigt vad som var huvudsaken i skillnaderna. Det är ingen illusion då den bevarade stora mulltimmerhyttan i Engelsberg ter sig som ett av våra mest imponerande industriminnen.

NOTER

1. *Jernkontorets historia I–III:2* (1947–68). Verket ger inte minst ovärderlig information om debatten och den tekniska utvecklingen från 1700-talet till omkring 1865.
2. Förkortade och delvis starkt omarbetade versioner, utg. av Jernkontoret: K.-G, Hildebrand, *Svenskt järn. Sexton- och sjuttonhundratal* (1987, eng. uppl. 1992). A. Attman, *Svenskt järn och stål 1800–1914* (1986).
3. Uppsatsen ingår i en förnämlig samlingsvolym, A Attman m fl, *Forsmark och vallonjärnet* (1987).
4. Viktigast är avhandlingen *Säfsnäsbrukens arbetskraft och försörjning1600–1865* (1962).
5. Resmilornas överlägsenhet var emellertid ingalunda oomstridd, se (Marie Nisser), *Forsmark och vallonjärnet,* s 109.
6. Om de tidigare hammarsmederna t ex K G Hildebrand, *Fagerstabrukens historia 1* (1957) s 304.
7. P-A Karlsson skrev om smidesbegränsningen redan i ett nordiskt kollektivt arbete, *Industri og bjergvaerksdrift. Privilegering i Norden i det 18 århundrede* (1985), där den svenska huvudförfattaren, Birgitta Ericsson bl a ger en modern bild av den svenska bersverkspolitiken sedd i ett komparativt sammanhang.

Bergsmän, arbetare, bönder, gruvor, hyttor och oxar

Kring den äldsta industrialiseringen av Sverige

Av Gert Magnusson

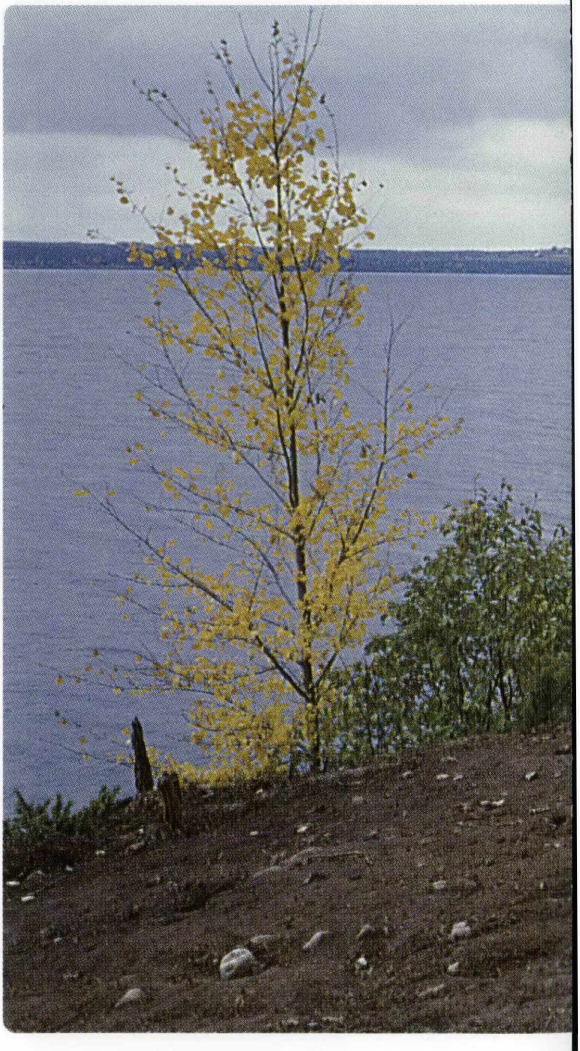
I de flesta mänskliga samhällen har järnet och järnproduktionen en central plats inom den ekonomiska sfären. Tillgången till järn har i många fall varit av en avgörande betydelse för ett samhälles tekniska utveckling inom så väsentliga områden, som byggnadsskick, jordbruk, skeppsbyggnad, militärväsende osv. Samtliga dessa områden har i många fall en stor betydelse för hur man kan sysslesätta människor utanför familjesfären, vilket i sig på olika sätt måste generera ekonomiska aktiviteter. Till detta kan vi självfallet även räkna de ekonomiska aktivitetet, vilka direkt härrör från produktionen, distributionen och konsumtionen av själva metallen. Detta skapar mycket intrikata ekonomiska system, vilka inte alltid följer det vi tycker har varit de naturligaste sätten eller att de skall ha följt några marknadsekonomiska lagar, utan dessa har säkerligen i stor utsträckning manipulerats på olika sätt. Något som kan ge vissa personer under en längre eller kortare en starkare ställning, vilken sedan snabbt kan ha kommit att förändras.

De avgörande tekniska innovationerna för utvecklingen av järnhanteringen kom under den äldre medeltiden. Det var masugnen och den vattendrivna hammaren. Utvecklandet av dessa betydande innovationerna i industrialiseringens historia i Europa har delvis skett under den äldre delen av medeltiden i Sverige. Inom det nuvarande Sveriges gränser finns två betydande platser, Lapphyttan i Norberg i Bergslagen och Järnmöllan vid Ugglehult i Halland. Den är oftast känd som Järnmöllan i Tvååker. Om detta skulle vara nordiska uppfinningar eller innovationer från Kontinentaleuropa är under debatt. Det finns fynd, som pekar mot att det kan vara en teknisk utveckling med en början i Tyskland eller norra Italien, men än så länge är de nordiska fynden äldre.

Något tidigare är kanske den andra betydande innovationen, den vattendrivna hammaren. Det är också en viktig fråga, att söka finna denna innovations ursprung, Frankrike, Spanien, Italien eller Tyskland. Det var introduktionen av den vattendrivna hammaren och masugnen med de vattendrivna bälgarna som i grunden förändrade villkoren för järnhanteringen under medeltiden. Betydelsen av denna innovation kan inte nog framhållas med tanke på den utveckling som senare skulle komma att ske inom järnhanteringen i den mellansvenska Bergslagen och över hela världen.

Järnhanteringen började på 600-talt f Kr

Den svenska järnanteringens historia började under 500- eller 600-talet f Kr. Det finns fynd, som antyder att hanteringen kan ha börjat redan några århundraden tidigare. De studier, som gjorts av dessa frågor av främdst Eva Hjärtner-Holdar i Uppsala har visat att det ofta finns ett sammanhang mellan fyndplatserna för den äldsta järnhanteringen och bronsålderns boplatser. Det är ett intressant sammanhang, som kanske visar att järnhanteringen har uppstått i de metallurgiska miljöerna vid bronshanteringen. Det tyder nog på att järnet "uppfanns" inte av en tillfällighet, utan kanske mer som ett resultat av ett systematiskt sökande efter metallurgisk kunskap. En kunskap som formulerades på ett annat sätt än vad vi gör och de metallurgiska sambanden tolkades säkert på ett annat sätt. Därefter har järn producerats i Sverige med



Järnframställningsplats från perioden 400 – 600 e Kr vid Ångon, Myssjö i Jämtland. Blästerugnarna ligger på rad på den höga strandbrinken. Marken är rödfärgad av rostad malm. Foto Gert Magnusson.

hjälp av olika tekniker och i olika områden. Det var i samband med att man började att tillverka järn ur malmer, som människorna i Sverige på allvar började att nyttja metaller. Livsvillkoren förändrades på ett betydande sätt. Med järnet fick man tillgång till en metall, som fanns och fortfarande finns i överflöd över hela jorden.

DIREKT OCH INDIREKT JÄRNHANTERING

I Sverige under historisk och förhistorisk tid har man tillverkat järn efter i princip två metoder, vilka man brukar kalla direkt och indirekt järnframställning. Skillnaden mellan dessa två huvudmetoder var att om man direkt tillverkar *smidbart* järn eller om man först tillverkar tackjärn med hög kolhalt



och sedan färskar tackjärnet till smidbart järn, genom att sänka kolhalten. Den indirekta järnframställningen har skett i masugnar och varit vanlig i Sverige sedan senare delen av 1100-talet.

Den direkta framställningen har skett vanligen i blästerugnar, men under 1500-talet förekom även en framställning i s k rennverksugnar. Blästerugnarna har varit den enda idag kända metoden för att tillverka järn under förhistorisk tid i Europa och bland bönderna i norra Dalarna och Härjedalen fram till mitten av 1800-talet.

MYRMALM OCH TRÄKOL VAR FÖRUTSÄTTNINGEN

Råvaran till blästerugnarna i Sverige har vanligen varit olika typer av limonitmalmer. Det kan ha varit sjö- eller myrmalmer, men även s k rödjord har i vissa delar av vårt land varit en betydande råvara. 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.

Efter att malmen brutits, lade man den över sommaren att torka, innan den fördes fram till blästerugnsplatsen. Generellt kan man säga att de allra flesta blästerugnarna är anlagda i direkt anslutning till den malmförande sjön eller myren. Det har varit förhållandevis lätt att anlägga blästerugnen, under det att man i möjligaste mån sökt undvika långa tunga malmtransporter.

Innan man kunde sätta upp malmen på blästerugnen var man tvungen att rosta malmen. Rostningen skedde över öppen eld på ett bål. Vid rostningen tog man bort svavel och kristallvatten. Båda dessa föroreningar hade annars på olika sätt kommit att påverka själva processen i blästerugnen.

Förutom malm var ved och träkol viktiga 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.

Träkol och skogen var den kanske avgörande naturtillgången för den svenska järnhanteringen. När det gäller den direkta järnhanteringen har sannolikt skogen utgjort en oändlig resurs. Ser man t ex på det samlade uttaget av skogsråvara från de jämtska skogarna för de 600 kända järnframställningsplatserna. Om alla dessa varit i bruk samtidigt skulle det ändå bara betyda att man inte ens utnyttjade den årliga tillväxten i regionens skogar. Under medeltiden och 1500-talet förändrades bilden drastiskt. I de svenska gruvdistrikten kunde man då med franska resenärers ord se en skövlad skog och en industriell öken.

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.

Folkvandringstida järnframställningsplats på dn höga strandbanken av Gavleån vid Valbo. I Gästrikland har man under yngre järnålder arbetat med likartade ugnar, som man använt i Medelpad, Jämtland och Trondelagen. Foto Gert Magnusson.

DEN DIREKTA JÄRNFRAMSTÄLLNING I SVERIGE

De äldsta beläggen för en direkt järnhantering i Sverige finns spridda över södra delen av landet. I flera fall är dessa uppgifter baserade på C14-prover, men ofta visar dessa platser upp en splittrad bild. Där finns mycket gamla dateringar, men också oftast betydligt yngre.

De äldsta platserna, som vi idag känner finns på Gotland, Öland och i Västergötland, Västmanland, Södermanland, Närke och Uppland. Ser man till ugnarna på dessa platser, verkar det ha varit två olika traditioner som den äldsta järnframställningen grundade sig på. Antingen var ugnarna anlagda i direkt anslutning till bebyggelsen, som t ex fallet har varit på Gotland, Öland, Västergötland och



Närke. I Uppland och Västmanland har man istället anlagt ugnarna ute i skogarna i direkt anslutning till den malmförande myren. Det är också från dessa två landskap vi har våra äldsta dateringar av järnhanteringen.

Det första stora perioden för den svenska järnhanteringen inföll under romersk järnålder 0–400 e Kr. Då kom järnhanteringen att spridas till nya områden, där den tidigare inte funnits. Tidgare stora skogsmarker kom att exploateras. Då fanns en betydande järnhantering i Västergötland, Småland, Närke, Västmanland, Dalarna, Gästrikland och Jämtland. Det förefaller som om uppgången av järnhanteringen speglar de kriser, som utspelades under denna tid i södra delen av Östersjöområdet. Man kan direkt se vid en sammnställning av dateringarna av järnhanteringen i Jämtland i norra Sverige och Danmark, att de i tid sammanföll. I stora delar av Norden förefaller det som om järnhanteringen drabbats av en svår kris och nedgång under den senare delen av 500-talet. I flera av de ovan nämnda områdena skulle det sedan dröja till 800-talet innan man hade återhämtat sig.

JÄRNET KVALITETSMÄRKTES GENOM ÄMNESJÄRNENS FORM

Redan under romersk järnålder har järnet exporterats i form av olika typer av ämnesjärn. I mångt och mycket har dessa kommit att få en mycket standardiserad form, vilket har givit en klar uppgift varifrån järnet har kommit. I dessa sammanhang är de spadformiga ämnesjärnen från Jämtland, Medelpad, Hälsingland och Gästrikland. Dessa spadformiga ämnesjärn skiljer sig väsentligt vad gäller storlek från det ena området till det andra. Det man här direkt kan se är att de spadformiga ämnesjärnen från Jämtland och Medelpad överenstämmer med varandra. Det kan väl mot denna bakgrund tolkas så att Medelpad och Jämtland här är direkt kopplade till varandra, under det att samtliga områdena tillhör samma större ekonomiska marknad i Östersjöområdet. Där har man påträffat spadformiga ämnesjärn i Mälardalen med bl a fynd på Helgö, fynd på Gotland och de sydligaste ligger så långt söderut som på Bornholm. Det kan eventuellt tolkas så att det funnits en "gemensam marknad" över stora delar av Östersjön redan under romersk järnålder och folkvandringstid.

Det finns ytterligare ett par olika typer av ämnesjärn längs den svenska östkusten. Det är tenformade och lieformade ämnesjärn. Dessa har ett betydligt mindre utbredningsområde. Det kan betyda en mindre marknad, vilken i princip skulle kunna vara samtida med de spadformiga ämnesjärnen, men det mesta pekar mot att vi här har att göra med ett yngre system, vilket skulle kunna vara medeltida. Här vet vi dock mycket litet om dateringarna, men en del fyndsammanhang talar för att vi här har en tidigmedeltida marknad, vilken kan vara antingen samtida med bergsbruket, men det mesta pekar nog mot att denna ligger direkt före perioden med osmundjärnet.

VIKINGATIDENS JÄRNHANTERING

Under vikingatiden kom Dalarna tillsammans med Gästrikland, Hälsingland, Värmland och Västergötland att få en mycket om-

fattande järnhantering. Under denna period blev järnhanteringen mer en utmarksnäring. Tidigare obefolkade områden kom nu att befolkas. Uppenbarligen hade befolkningen haft järnhanteringen som en viktig binäring. Det mest typiska området för denna utveckling var Dalarna. Den direkta järnhanteringen i Dalarna kom att ha en intensiv högkonjunktur, främst under perioden 700–1100 e Kr. Åke Hyenstrand har visat att järnhanteringen i Dalarna väl sammanfaller med de politiska omvälvningarna i Mälardalen, som först efter flera hundra år skulle komma att utgöra grunden för ett svenskt riksenanade.

DEN MEDELTIDA OCH SENARE MYRJÄRNSHANTERINGEN

Nihlén hade avgänsat ett område i östra Småland (Nihlén 1932) med en tyngdpunkt främst inom socknarna väster om Kalmar, Bäckebo, Kråksmåla, Madesjö, Karlslunda Torsås och Gullabo. Det har i samband med fornminnesinventeringen visat sig vara möjligt att förtäta Nihléns områden och något vidga området, men inte att på något mer betydande sätt att ändra områdets utbredning. Skillnaden är dock väsentligt om man ser till antalet järnframställningsplatser. Nihléen hade drygt 150 registerade (Nihlén 1932)



(T v) Spadformiga ämnesjärn från Revsund i Jämtland. Denna typ av ämnesjärn var under perioden 400 – 1050 e Kr den vanligaste formen av dåtida handelsjärn. Foto Gert Magnusson.

(Nedan t v) Blästerugnar från Järnvirke i Halland. Dessa parugnar var den vanliga typen av blästerugnar i sydvästra Sverige under perioden 800 – 1300 e Kr. Foto Foto Gert Magnusson.

Medeltida blästerugn från Hammarede i Rätans socken, Jämtland. Denna typ av blästerugnar var i bruk från 1300-talet in på 1800-talet i norra Sverige. Foto Gert Magnusson.





medan invetneringen på 1970-talet lyckades registera över 600 platser. I samband med den inventeringen genomfördes även ett försök att datera området med hjälp av C14. Det var att notera att även detta resultat i stort främst kom att verifiera Nihléns datering (Magnusson 1986:187).

Ser man till det intre av Småland finns det ytterligare ett betydande område runt den sentida bergslagen vid Taberg. Här har ytterligt omfattande arbeten skett genom amatörarkeologer. Tekniskt sett förefaller det vara delvis i alla fall skiljda ugnar och teknik i Tabergsområdet och i området Östra Småland. Ser man till dateringarna vilka även här har skett med hjälp av C14 finner man att detta området har en datering med något tidigare tyngdpunkt än det östra området. Den ligger snarare i 1000-talet (Magnusson 1986:192) med en fortsättning in i 1200- och 1300-talen.

Längre västerut från Taberg finns det ytterligare ett betydande område i Kind, vilket ligger mot gränsen till Halland men i Västergötland. Detta område har sedan några år varit föremål för omfattande arkeologiska undersökningar av L-E Englund. (Englund 1984) Det har därvid framkommit ett mycket omfattande område med järnframställningsplatser med oftast två parställda blästerugnar. Dessa påminner på många sätt med järnhanteringen i Tabergsområdet. Även här ligger dateringen i vikingatid och äldre medeltid.

Ytterliare ett motsvarande område finns längre norr ut i Västergötland, mellan Skara och Skövde. Här har makarna Key under en lång rad av år letat efter blästerugnsplatser. De har funnit över 400 platser. Ett 50-tal av dessa platser har kommit att bli föremål för C14-datering. De har givit en datering till vikingatid och äldre medeltid. (Magnusson-Millberg 1983, Magnusson 1986:194 ff) Även här ansluter sig ugnstyperna till de i Kind och Taberg.

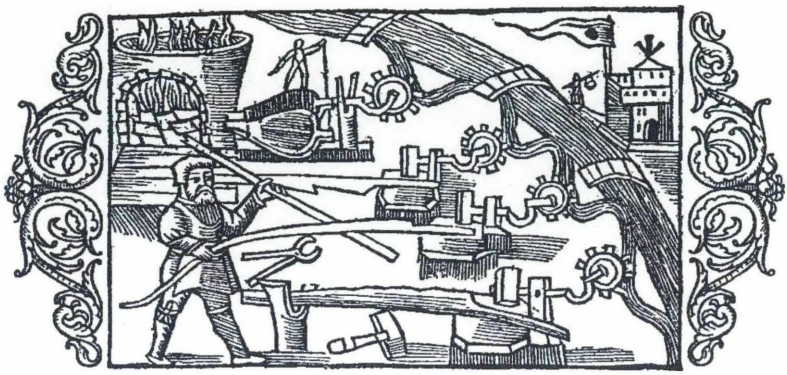
Motsvarande ugnar finns även med enstaka nedslag ända uppe i Jämtland.

I övrigt förefaller dessa ugnar främst ha en västlig utbredning och täcker stora delar av Västeuropa med fynd både i Västtyskland, Frankrike och Schweitz (Sönneken 1971 och Sereneels 1990)

I mellersta Sverige från Dalarna, Gästrikland och Hälsingland har vi ett betydande område med nästan 2000 kända järnframställningsplatser. Inom dessa områden har vi flera kronologiska horisonter i järnhanteringen. Dels en äldre horisont med dateringar till vendel och vikingatid men även en senmedeltida horosont med en tyngdpunkt i dateringarna till1400- och 1500- talen. I vissa delar av dessa områden har det funnits blästerugnar i drift så sent som under 1700- och 1800-talen (Hyenstrand 1977, Magnusson 1995).

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 m fl som vi har de viktiga beskrivningarna från 1700-talet över myrjärnshanteringen av författare som Schoultze, Swedenborg, Carl Rinman m fl. I de SÖ delarna av landskapet kom en betydande förändring redan under den äldre medeltiden – introduktionen av masugnen och den äldsta färskningsmetoden – osmundsmidet.

Det skulle kunna tyckas att en sådan innovation helt skulle komma att ersätta tidigare teknik. Så skedde inte, utan den direkta



Hammarsmed i arbete enligt Olaus Magnus "Historia om de nordiska folken".

järnhanteringen kom att producera mycket stora mängder järn. 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 ofta anges med ursprungsområde, t ex jemptejern, härdalsjern och calmarejern.

I Halland, Skåne, Jämtland och Härjedalen, som före 1645 var en del av det danska riket kom myjärnshanteringen att bli mycket utvecklad. I mångt och mycket ligger dessa betydande järnframställningsområden i direkt anslutning till de gamla medeltida gränsområdena mellan Sverige och Danmark eller Sverige och Norge. Möjligen är det konkurensen om skogen, som drivit fram de medeltida gränsläggningarna.

Här kom införandet av de vattendrivna hamrarna att skapa nya förutsättningar för en ökad produktion. De s k vattensläggorna kom att läggas vid de mindre vattendragen för att underlätta det tunga arbetet att rensa ut alla de slagginneslutningar, som fanns i luppen från blästerugnarna.

Under denna period sker det en väsentlig ökning av produktionen, vilken vi även kan se i det arkeologiska fyndmaterialet, där det på de arkeologiskt undersökta boplatserna finns ca 3 gånger mer järn än det det finns på boplatserna från vikingatiden 800–1050 e Kr.

Under 1600- och 1700-talen kommer de första beskrivningar av hanteringen från Dalarna och Härjedalen av Urban Hierne, Lars Schoulze, Carl von Linne, Emanuel Swedenborg och Carl Rinman. Man kan notera att de beskriver en hantering, som då fortfarande levde bland bönderna, men den var i dessa vetenskapsmäns ögon främst en mycket ålderdomlig hantering.

Det medeltida bergsbruket

Under den äldre medeltiden kommer det att ske mycket betydande förändringar inom järnhanteringen i Skandinavien och i Tyskland. Under 1100-talet uppträder i den svenska bergslagen de första masugnarna. en sådan masugn har blivit föremål för en mer omfattande undersökning. Det är Lapphyttan i Norbergs bergslag. Genom C14-datering har det varit möjligt att datera den äldsta fasen av Lapphyttan till slutet av 1100-talet. Det är ett av de tidigaste beläggen för masugnar i Europa. Möjligen kan det finnas masugnar även i Tyskland vid denna tid, men de tidigaste man hittills har daterat är från 1200-talet där.

Med uppkomsten av bergsbruket kommer hela järnhanteringen att förändras. Järnhanteringen hade från denna period fått en karaktär av industri från att ha varit mer ett hantverk. Med hjälp av masugnarna kunde man minst 10 dubbla produktionen per plats per dygn.

Det medeltida bergsbruket i Sverige omfattade i huvudsak brytning i gruvor av kopparmalm och järnmalm och mot slutet av medeltiden även en del silver. Malmen bearbetades sedan till metaller i hyttor. Den första gång vi möter ordet hytta i svenska språket är i upplandslagmannen Birger Perssons testamente 1328. Birger Persson var far till den heliga Birgitta. När man läser hennes beskrivning av skärselden, ser man att hon var väl förtrogen med vad som händer i en masugn. Redan 1288 möter vi Kopparberget i Falun i ett skriftligt dokument. Ytterligare ett tidigt dokument, som nämner bergsbruket, är ett bytesbrev från 1303 mellan marsken Torgils Knutsson och kungen Birger Magnusson. I detta brev nämns bland annat både järn- och stålberget i Norberg.

Masugnen kräver en helt annan organisation av arbetet än vad de äldre och samtida blästerugnarna gjorde. Masugnen skulle arbeta dygnet runt och kunde inte stoppas. Detta fordrade att människan anpassade sig efter denna teknik. Man fick indela arbetarna i olika lag, vilka sedan fick arbeta i skift, sannolikt om 12 timmar per arbetslag.

Samtidigt fordrade masugnsanläggningarna avsevärt mycket mer kapital för byggandet av själva ugnen. Detta medförde att man bildade olika lag där varje andelsägare



Lodbild av masugnen vid Lapphyttan. Foto Gert Magnusson.

hade sin del i vinsten och även i investeringarna. Dessa delar kunde sedan köpas och säljas. Det är något som vi med bestämdhet vet, ty de första skriftliga källorna kring den denna järnhantering talar just om byten eller försäljningar av sådana andelar, t ex mellan Torgils Knutsson och den dåvarande kungen Birger Magnusson 1303.

En viktig aspekt på detta var att när järnet kom att massproduceras blev det ju också en produkt, som både kunde gå som en handelsvara över Östersjön, men även att ligga till grund för en betydande smidesverksamhet i en del av de medeltida städerna. Svenska medeltida städer med betydande smidesverksamhet är Lödöse, Kalmar, Söderköping och Visby. Här har det funnits betydande smideskvarter. Motsvarande situation har vi även vid Lübeck och vid Gdansk. Här kom stora delar av det svenska järnet att förädlas till olika smidesprodukter under 1300-, 1400-, och 1500-talen.

BERGSBRUKETS DATERING

Mot bakgrund av de skriftliga källorna kan man säga att bergsbruket var i gång senast under 1200-talet. Sannolikt har hanteringen sina rötter i 1100-talet. Ett flertal hyttplatser har daterats genom C14-ananlys och flera av dessa har fått dateringar till den senare delen av 1100-talet.

I mitten av 1300-talet kom ett flertal av våra medeltida bergslager att få sina speciella privilegiebrev. Det finns uppgifter om att det funnits privilegiebrev redan i slutet av 1200-talet, men dessa brev är tyvärr förkomna. De äldsta breven vi idag känner är från 1340, för Västra berget i Närke, 1347 för Kopparberget och 1354 för Norberg samt 1412 för Värmlands berg.

Inom varje bergslag finns ett eller flera gruvfält och grupperade kring dessa låg hyttorna. Under medeltiden har det minst funnits ca 200 hyttor i bergslagerna, under det att gruvorna inom de olika gruvfälten kan räknas i 1000-tal. Runt dessa låg de stora skogarna, vilka var den väsentligaste förutsättningen för hela hanteringen. ved till tillmakningeldarna i gruvorna, till rostningshärdarna och träkol till hyttornana. Det är först mot slutet av 1400-talet som vi möter de första vattendrivna hamrana här.

BERGSMÄNNEN OCH BERGSMANSHYTTORNA

I det skriftliga materialet från medeltiden möter vi en ny social grupp i Sverige, bergsmännen. De skulle sedan komma att driva sin verksamhet vid hyttorna och gruvor fram till 1870-talet, då de sista bergsmanshyttorna blåstes ned i Dalarna och Västmanland. Bergsmännen har i många sammanhang beskrivits som bönder, med järnhanteringen som en betydande binäring, bl a den store franske historikern Fernand Braudel. Mycket tyder på att så har inte bilden riktigt varit, utan mer tvärs om. Man har hela tiden behövt jordbruket, för att kunna bedriva bergsbruket. Arbetet vid gruvor, hyttor och i kolningsskogen har hela tiden varit ytterligt transportintensivt. Körslorna har krävt dragdjur, hästar. Hästar behöver havre. Till detta har även bergsmännen haft en stor grupp människor anställda för hyttdriften, vilka behövde mat.

Bergsmännens organisation kom att formuleras i lagstiftningen under 1600-talet, men många av bestämmelserna går tillbaka på medeltida förhållanden och som vi delvis möter i privilegiebreven.

GRUVLAG OCH HYTTLAG

Bergsmännens arbete hade både kollektiva och enskilda arbetsmoment. Vid gruvan var arbetet organiserat i ett gruvlag, där bergsmännen var medlemmar. Gruvlaget anställde gruvdrängar, vilka ombesörjde det direkta arbetet med att bryta malmen och att ösa gruvan från vatten. Gruvarbetarna förde upp malmen på ett malmtorg, där all den brutna malmen skulle läggas samman i lika stora högar. Bergsmännen fördelade sedan den brutna malmen mellan medlemmarna i gruvlaget med lottens hjälp.

Det var sedan varje bergsmans enskilda angelägenhet att föra malmen från gruvan till hyttan, vilken kunde ligga flera mil bort från gruvan. Till de enskilda arbetsuppgifterna hörde också kolfångsten. Detta arbete kunde dels ske i bergsmannens egna skogar med hjälp av koltorpare eller att man köpte träkol från omkringboende bönder. Det var den enskilde bergsmannens egna uppgift att se till att han hade tillräckligt med träkol för sin egen drift.

Arbetet vid hyttan var också indelat i en privat och en kollektiv sfär. Till de enskilda arbetsuppgifterna hörde rostningen av malmen i rostbåset på hyttbacken. Det viktigaste kollektiva arbetet var att underhålla själva masugnen, med dess vattenhjul och bälgpar, uppvärmningen av ugnen innan man kunde börja att sätta upp någon malm på ugnen. Uppvärmningen av ugnen kunde vara ett par veckor, därefter kunde man sätta upp malmen. Det var åter ett enskilt arbete, där man fördelade turordningen med lottdragning. Därefter blåste varje bergsman sitt rede, dvs sin malmhög, och tog tillvara sitt tackjärn, som han sedan som ett enskilt arbete färskade i sin osmundugn till en typ av klimpjärn, som vi känner från medeltiden under beteckningen osmund. Första gången osmund nämns i skrift är på 1200-talet och osmundjärn kom sedan att tillverkas ännu på 1700-talet.

Bergsmannen var främst att se som en företagare med en mindre grupp anställda. Dit hörde smeder, legomän och legokvinnor. Det är att märka att det fanns en stor grupp kvinnor vid de svenska gruvorna och fram till 1870-talet, då de av någon oklar anledning försvann.

NORBERGS BERGSLAG

En av de äldsta järnbergslagerna är Norbergs bergslag. Centralt i denna bergslag låg de betydande gruvfälten vid Norberg, Kolningsberg och Klackbergs fälten, vilka sannolikt avsågs i brevet 1303 som stålberget och Risbergsfältet, där Bondgruvan var i bruk ända fram till 1981.

Lapphyttan i Olsbenning utanför Norberg. Denna sista masugnsruin på platsen är från 1300-talet. Foto Gert Magnusson.

Runt gruvorna låg hyttorna, vilka många finns nämnda vid namn redan under medeltiden. Man kan se en viss skillnad, då det förefaller som om skogen närmast gruvorna avsatts till gruvdriften och att hyttorna haft sina skogar i områdena runt om. Det kan i många fall röra sig om åtskilliga kilometerar runt gruvorna till hyttorna. Detta krävde transporter, men också en omfattande organisation, formulerad och styrd av de lokala bergsmännen.

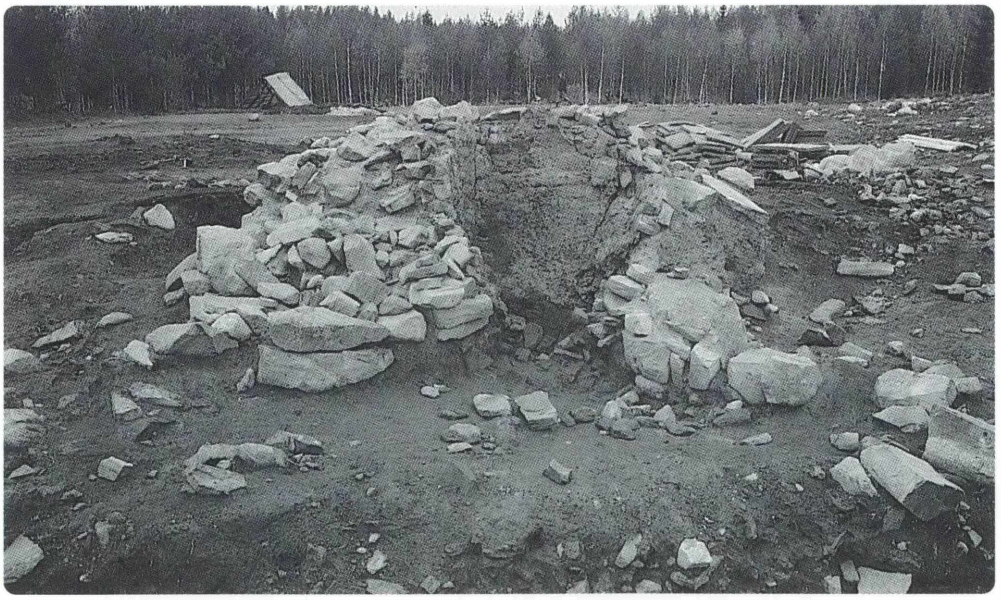
LAPPHYTTAN

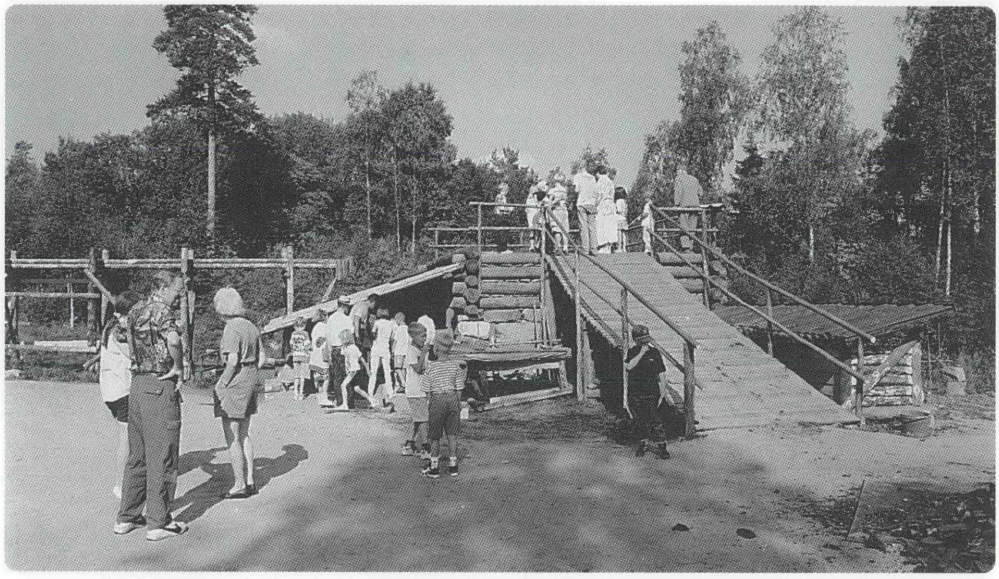
Under slutet av 1970-talet kom arkeologer att undersöka en hyttplats sedan gammalt kallad Lapphyttan i Norbergs bergslag vid den gamla bergsmansbyn Olsbenning. Platsen visade sig ha de bevarade resterna av en medeltida järnhytta, vilken hade övergivits under den senare delen av 1300-talet. Mycket tyder på att platsen då varit i bruk under 200 år och att hanteringen här hade startat redan under senare hälften av 1100-talet.

Lapphyttan innehöll ruinen av en masugn med rester av vattenkonster i form av en dammvall och en hjulgrav, ett rostbås, flera slaggvarp och rester av malmlager, ett kolhus, åtta färskningshärdar, en järnbod, ett bostadshus och minst ett stall. På hyttbacken tilvaratogs ca 8000 fynd, vilka tillsammans skildrar hela hanteringen från det att malmen kom till hyttbacken och till de färdiga produkterna i form av osmundar.

JÄRNHANTERINGENS BETYDELSE UTANFÖR DE DIREKTA BERGSLAGERNA

Järnhanteringen har även haft en mycket stor betydelse utanför de direkta bergsla-





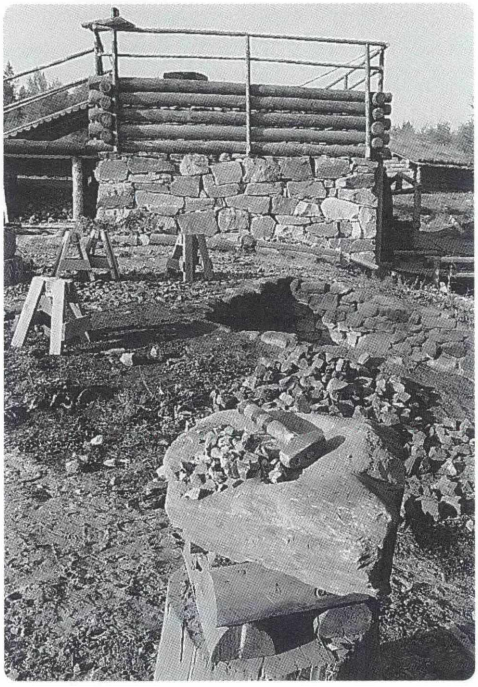
Den rekonstruerade masugnen vid Nya Lapphyttanär ett spännande projekt inom Ekomuseum Bergslagen. Genom att bygga upp masugnen på en annan och snarlik plats lämnas de arkeologiska fynden vid Lapphyttan orörda. Foto Nisse Jacobson, TM.

gerna. Hit hör ju bl a sannolikt en stor del av städerna i Mälardalen, vilka säkert på det ena eller andra sättet varit indragen i metallhanteringen. Notabelt är att grundläggandet av många av mälarstäderna i tid sammanföll med metallhanteringens äldsta fas i bergslagen om man tar som utgångspunkt dateringen av Lapphyttan och en del andra av hyttorna i Norberg, Söderbärke, Lekebergslagen och Lerbäcks bergslag. Viktiga städer här var Arboga, Köping, Västerås, Enköping, Stockholm, Mariefred m fl. Det är att notera att under senmedeltid har samtliga dessa städer t ex järntorg, vilka har varit av den allra största betydelsen för den administrativa och kommersiella delen av metallhanteringen. Dessa städer spelade säkert en betydande roll redan från början av metallhanteringen.

JÄRNET VIDAREBEARBETADES I STÄDERNA

I samband med senare års arkeologiska undersökningar i medeltida stadskärnor har man i många fall funnit stora mängder slagg. Det förefaller som om merparten av dessa slagger är antingen s k kalottslagger eller smidesslagger, vilket kan betyda att

många av dessa städer redan tidigt under början av 1200-talet haft olika former av färskning eller bearbetning av järnet eller att man ägnat sig åt manufaktur och smide. En stad som vi de flesta internationella jämförelser visat sig ha ett av de väldigaste slagglagren är Visby.



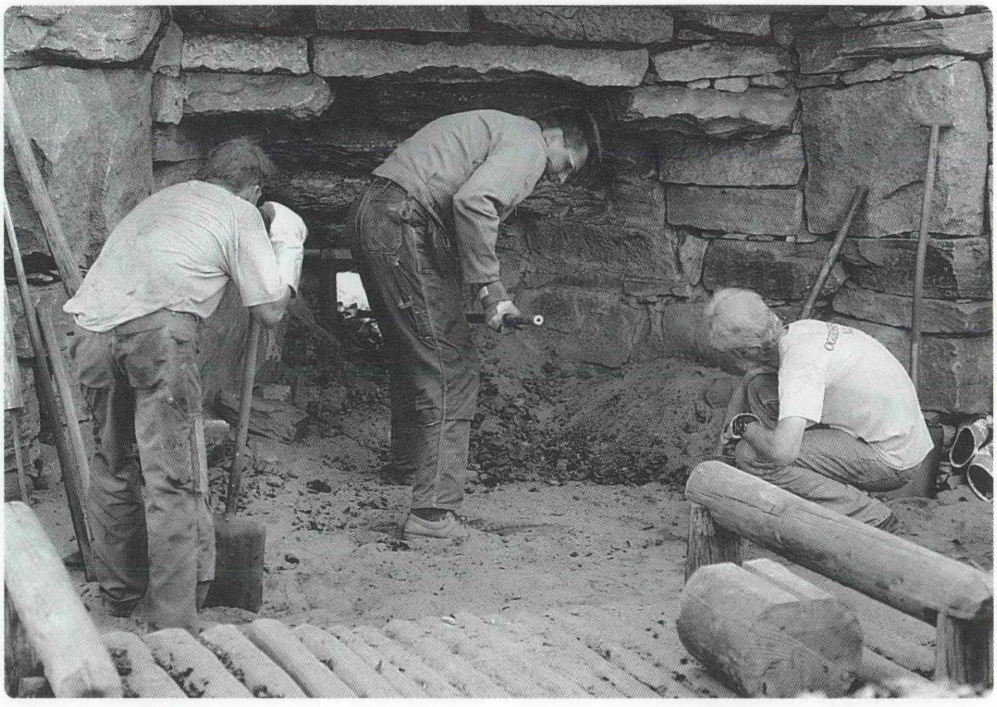
Innan malmen kan sättas upp på masugnen måste den rostas (i gropen i bildens mitt) och bokas med hammare till lämplig storlek. Foto Nisse Jacobson, TM.

SMEDJEGATAN I VISBY

I samband med att man lade ned vattenledningen i Visby på 1920-talet, kom den då unge John Nihlén att genomföra rent banbrytande undersökningar som bl a kom att belysa Visbys äldsta historia. I området runt Smedjegatan i den norra delen av Visby fann Nihlén ett mycket omfattande slagglager, vilket huvudsakligen utgjordes av smideslagger till en uppskattad omfattning av ca 7500 kubikmeter (Nihlén 1927:682). Nihlén daterade slagglagret till i huvudsak tiden före 1250 genom att hänvisa till Roosvals datering av Helgeandskyrkan (Nihlén 1927:684).

Nihlén diskuterade slagglagrets betydelse och framhöll några stycken av Utömalm (Nihlén 1927:688). Med utgångspunkt i dessa stycken framlade han en hypotes om import av Utömalm till Visby, vilket sedan skulle ha reducerats till järn där. Samtidigt noterade emellertid Nihlén att slaggen inte direkt talade för en reduktion av malm utan snarare om smide (Nihlén 1927:693).

Nihléns tankar kring malmtransporter från Utö till Gotland, vilket vi vet skett under 1600-talet till Lummelunds bruk (Lundberg 1936), har haft en mycket stor genomslagskraft i forskarsamhället. I många fall har man känt igen sitt eget samhälles ekonomi i ett tidigtmedeltida samhälle, med malmtransporter över stora avstånd. Detta är en utveckling vi först kan se under omlokaliseringen av de svenska järnbruken efter Carl XII:s krig och den systematiska förstörelsen av de svenska järnbruken, som de ryska härjningarna av den svenska östkusten utgjorde. Självfallet har även öppnandet av malmbanan mellan Luleå-Kiruna-Narvik haft en stor betydelse för resnomangen om fjärrtransporter av malm. Det tidigmedeltida samhällets järnframställning kännetecknas istället av att malmen oftast reducerats i direkt anslutning till malmens förekomst i naturen och där det fanns tillräckligt med skog till ved och träkol.



Experiment att tillverka tackjärn i den rekonstruerade masugnen vid Nya Lapphyttan. Foto Nisse Jacobson, TM.

Nihléns uppfattning att merparten av slaggerna i det omfattande slagglagret vid Smedjegatan i Visby är smidesslagger delar jag efter en besiktning av de som finns samlade i Gotlands fornsals samlingar. Denna uppfattning delas även av Valdemar Falck (1979:205 ff) och Gun Andersson (Westholm) (1979:195). Nihlén redovisade hur han med hjälp av sökschakt och provgropar kunde bestämma slagglagrets utbredning och dess tjocklek. Det är mot denna bakgrund vi kan beräkna slagglagrets omfattning till ca 7500 kubikmetermidesslagg, producerat under en period av 100–150 år. En datering, som även styrks av Gun Anderssons redovisade resultat (1979:191ff). Det är en mycket stor mängd slagg vid de flesta jämförelser även vid internationella sådana.

Den mesta slaggen i samband med smide uppkommer då man hettade upp järnet, varvid man för att minska ytspänningen på det upphettade järnet kastade sand i samband med att man skulle välla samman två eller flera järnstycken. Den andra väsentliga komponenten i smidesslagg är s k glödskal, vilket är oxiderat järn. Glödskal bildades och bildas alltid på ytan av ett upphettat järnstycke. Mest smidesslagg bildas i samband mefd avancerat klingsmide, t ex liar

eller vapen, medan det vid spiksmide knappt blir någon slagg alls.

Nihlén diskuterade även två järnföremål i akt och mening att belysa frågan om dessa föremål varit tillverkade av direkt eller indirekt framställt järn. Med utgångspunkt från en hög manganhalt hävdade han att det måste ha varit framställt i en masugn (Nihlén 1927:692). Hur stark det argumentet är kan jag för närvarande inte bedömma, men man bör kanske notera att vid bildningen av sjö- och myrmalmer förekommer de båda metallerna järn och mangan ofta tillsammans (Rueslåtten 1984:32 ff). Det är ännu inte möjligt att helt kunna avgöra varifrån järnet kommit. Sannolika områden är sannolikt Sverige och där antingen från östra Småland, med ett direkt framställt järn eller också kan det vara järn från de mellansvenska bergslagerna i Västmanland, Närke, Östergötland eller Södermanland.

Det smålänska järnet har varit direktframställt i enkla blästerugnar. Från Norbergs bergslag vet vi att masugnen vid Lapphyttan sannolikt var i bruk redan under perioden 1150–1200 (Magnusson 1986:124). detta betyder att järnet mycket väl kan ha varit framställt av masugnar. Under 1200-talet blir masugnshanteringen i den mellansvenska bergslagen mycket omfattande. Det innebar i början av 1300-talet finns det en Olof Gotlänning i Hull, som då handlade med svenskt bergslagsjärn – osmundjärn.

Gör man en grov uppskattning av mängden slagg, betyder det att man minst har bearbetat ca 30.000 ton järn. Det betyder att man till Visby måste ha fört ca 90.000 ton ofärskat järn och ca 2,5 milj ton träkol. Ser man till detta finner man att en mycket stor del av Gotlands befolkning måste ha varit direkt beroende av denna hantering. I pollendiagrammen för Gotland från tidigmedeltid kan man noter 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 detta samman med kolningen för smedjorna i Visby. Motsvarande smedjegator finns i det medeltida Stockholm, Lödöse och Kalmar.

Ser man till bergslagen, Dalarna, Västmanland, Uppland och Närke måste en betydande del av befolkningen även här ha varit inriktad på järn- och kopparhanteringen. Båda dessa metaller har varit av en helt avgörande betydelse i samband den betydande byggverksamhet, som skedde under 1100- och 1200-talen. Det var ju under denna tid man byggde många kyrkor och städer. Det har gått åt en stor mängd järn till alla de byggnader som då byggdes. Kopparn behövdes i stor mängd till gjutningen av t ex kyrkklockor till många av de kyrkor som byggdes under denna period.

Under medeltiden kom bergslagerna att bli mer och mer betydelsefulla. det är ingen tillfällighet att det är just i de södra Dalasocknarna som Engelbrektsupproret startade med att man vid midsommartid 1434 brände Borganäs. Det var ju bara den dramatiska upptakten och inledningen till de många krigen mellan Danmark-Norge och Sverige, vilket skulle komma att vara Kalmarunionens svanesång.

I mångt och mycket har unionsstriderna skildrats som resultat av enskilda politiska ledare med stora maktambitioner, som då i en nästan sekellång kamp hela tiden utma-

nat varandra. Frågan är om det egentligen inte var två skiljda system, som kom att kämpa mot varandra, utan att de förmådde verbalt eller politiskt att definiera detta. Den danska staten, som var den ledande i unionen, var en väl utvecklad feodalstat, med hela feodalstatens hierarki från kungen över riddarna till de livegna bönderna. Sverige skiljde sig i sin grundläggande sociala struktur, som inte var så entydigt jordbruk och boskapsskötsel. I Sverige fanns en framväxande industri och en socialgrupp knuten till denna, bergsmännen. De var i mångt och mycket tidiga industrialister. På många sätt kom detta att påverka den region, dit driften var orienterad Bergslagen, men även mycket betydande områden runt Bergslagen var under 1500-talet direkt indragna i produktionen. Stora delar av norra Mälardalen skattade i järn. På 1500-talet ställde bergverken ytterligare krav på statsmakten. Viktigast var bergverkens behov av oxar till alla gruvrep, som gruvdriften fodrade. Gustav Wasa stöttade gruvdriften och med hjälp av en drakonisk lagstiftning med bl a förbud mot export av oxar till de danska städerna i Blekinge och Halland. Detta medförde ett flertal uppror, det mest berömda Dackefejden, rörde ju direkt oxhandeln. Genom att vända hela oxhandeln kom Gustav Wasa att garantera driften vid gruvorna och hyttorna i Bergslagen. Den unga industrinationen hade formulerats i direkt politisk handling. Stora delar av den svenska jordbruksproduktionen var direkt inbegripen i försörjningen av bergverken. Till skillnad från Danmark, som exporterade jordbruksprodukter och boskap, kom detta att bli en mindre del av den svenska exporten under århundraden framåt.

Industriprodukter som järn, koppar och tjära samt trävaror utgör aldrig mindre än knappt 50 % av den svenska exporten och ökar mot slutet av 1500-talet till drygt 70%. Under 1600- och 1700-talen ligger de omkring 80%. Det vi ser med dessa siffror, är att den stora delen av det ekonomiska livet i Sverige utanför bondbyarna till mycket stor del har varit knutet till Bergslagen och produkterna därifrån. Bergslagen kom att kräva betydande resuser, vilka måste tillföras utifrån och där hela Sverige och Finland fick ge sina tributer.

KONSUMTIONEN AV JÄRN

Ser man till den allmänna bilden får man en känsla av att järnkonsumtionen under vikingatiden och den äldre medeltiden på ett betydande sätt har kommit att öka. Man ska nog se detta som en spegel av den allmänna trenden i samhället i stort under denna tid. Fartygsbyggandet ökade, fartygen blev större, man byggde ett stort antal kyrkor och senare även ett stort antal borgar, plogarna blev tyngre och jordbruket utvecklades, militärväsendet förändrades med bland annat det bepansrade rytteriet osv. Det är nog denna allmänna konsumtionsökning och högkonjunktur som vi ser i hela samhället som bl a återspeglar sig i det sätt enligt vilket järnet kom att bearbetas.

Om man med hjälp av masugnen hade effektiviserat själva framställningsprocessen hade man fortfarande flera arbetsmoment kvar, vilka måste skötas rent hantverksmässigt. Det ena var färskningen, dvs att sänka kolhalten i det tackjärn man tappade ut ur masugnen från ca 4 % kol till un-

der 1 % och det andra var den rena manufakturen, dvs att tillverka spikar, knivar, plogar och svärd av järnet. Till detta krävdes det åtskilliga smeder och ett omfattande försörjningssystem till dem. För att helt kunna ägna sig åt att smida krävdes det ju att smederna fick både mat och kol och färskat tackjärn. Detta krävde en omfattande organisation vilket på olika sätt ger ett intryck av att vara ett förindustriellt produktionssätt. Ett i detta sammanhang viktigt spörsmål är i vad mån som dessa smeder kunde fungera som egna hantverkare eller om deras arbete ägdes av någon annan.

DISTRIBUTIONEN AV JÄRNET

Merparten av det vid masugnarna i bergslagen producerade järnet kom sedan att exporteras över främst Mälarstäderna, där kanske Stockholm redan mot slutet av 1200-talet kom att spela en mycket betydande roll som exporthamn för järnet. Allt järn skulle gå över Järntorget i Gamla staden i Stockholm. Man var enligt lag skyldig att packa allt järn i fat ute på torget så att var och en kunde se att det gick rätt till.

Järnet färskades vid själva hyttbacken och kom redan där att huggas upp till klimpar. Det är med största sannolikhet dessa klimpar man under medeltiden har betecknad som osmundar. Det är alltså i form av osmundar som järnet har exporterats för att sedan komma att förädlas vid smedjorna i Visby, Kalmar, Söderköping, Lübeck eller Gdansk.

Man måste även i dessa sammanhang vara medveten om att det är inte så att allt järn plötsligt från och med 1100-talet var baserat på masugnsframställt järn, utan den betydande ökning av järnmhanteringen som man kan se under senare delen av vikingatiden och den äldre medeltiden kommer från blästerugnarna. Även här sker det en betydande ökning av järnframställningen och även detta järn möter vi de medeltida skriftliga källorna ofta då i formen av t ex Calmarejern eller Blekungajern osv. Här har vi att göra med direktframställt järn. Det skulle komma att dröja säker fram mot mitten av 1600-talet innan detta järn helt hade spelat ut sin roll och kommit att ersättas av färskat tackjärn.

SVERIGE VAR TIDIGT EN INDUSTRIALISERAD NATION

De arkeologiska fynden från bergslagen visar att gruvhanteringen och hyttorna redan tidigt under medeltiden kom att förändra livsvillkoren för människorna. Gruvorna och hyttorna kom att ge rikdom och makt till ett fåtal personer, men arbete och försörjning åt ett flertal. Det är mot denna bakgrund jag tycker att vi måste det moderna Sverige, som en gammal industrination och där den industriella utvecklingen sedan medeltiden har varit en drivande kraft.

REFERENSER

Björkenstam, N, 1991 Västeuropeisk järnframställning. Jernkontorets bergshistoriska skriftserie.

Eriksson, T, 1990 Den förhistoriska järnhanteringen i Dunshammar. Jernkontorets forskning Serie H 46.

Hallinder, P, och Haglund, L, 1978 Iron Currency Bars in Sweden. Excavations at Helgö V:1 KVHAA Stockholm.

Hjärtner-Holdar, E, 1993 Järnets och järnmetallurgins introduktion i Sverige. Aun 16.

Hyenstrand, Å, 1974 Centralbygd-Randbygd. Diss Stockholm.

Hyenstrand, Å, 1974 Järn och bebyggelse. Dalarnas hembygdsbok sid51–210, 159 s.

Hyenstrand, Å, 1977 Hyttor och järnframställningsplatser. Jernkontorets forskning Serie H 14.

Jensen, R., 1983, Bebyggelse och lågtekniska järnframställningsplatser i Gävleborgs län. Arkeologisk järnforskning 1980–83. Jernkontorets Bergshistoriska utskott Serie H 38. Stockholm.

Karlsson, E, 1983 Järnframställningsplatser i Ljusnans dalgång. Arkeologisk järnforskning 1980–83. Jernkontorets bergshistoriska utskott Serie H 38 Stockholm.

Ljung, J-Å, 1990 Valbo i Gästrikland, järnframställning med lång tradition.

Jernkontorets forskning Serie H 46 sid 35–46 Magnusson, G, 1984 Lapphyttan. En medeltida masugn i Karbennings socken. I Karbenning – en Bergsslagssocknen sid 61–86, 25 sid.

Magnusson m fl, 1985 Medieval Iron in Society. Jernkontorets forskning Serie H 34 I–II.

Magnusson, G, 1986 Lågteknisk järnhantering i Jämtlands län. Jerkontorets bergshistoriska skriftserie nr 22.

Magnusson, G, 1993, Early iron manufacturing in Sweden. I Montanarchäologie in Europa. Freiburg.

Magnusson, G, 1994, Järnmöllan i Tvååker iDanmarks bergslag Halmstad.

Nihlén, J, 1927.

Nihlén, J, 1932.

Nihlén, J, 1939.

Pettersson, T J-E, 1982 Myrjärn och Smide I. Lima och Transtrand, Ur två socknars historia.

Ståhl, H, 1984 Ortnamn i Karbenning. I Karbenning – en Bergsslagssocken.

Tylecote, R F, 1987 The Early History of Metallurgy in Europe.

Bergsmansbruk i bergslagsbygder

Av Richard Ringmar

"Är bergzmannen ey i konsterna snäller
Han snarlige sigh i fattigdom feller".

Upphovsmannen till detta skaldestycke är Västeråsbiskopen Peder Månsson (d 1534). Det har räddats till eftervärlden av Karin Calissendorff och det kan gott tjäna som introduktion till en essä om bergsmansbruket och dess utövare i Sverige.[1] I sin naivt krönikemässiga 1500-talsutformning pekar det ut de villkor som i alla tider gällt för företagsamhet i egen regi. Endast med en god yrkesskicklighet i botten läggs grunden till en framgångsrik och uthållig karriär. Det är dessutom intressant att notera att Månsson redan i detta mycket tidiga stadium av kapitalistisk hushållning i vårt land uppfattat vilka kriterier det är som leder till framgång, och att dess lyckohjul snabbt och obönhörligt kastar av den som inte förmår att rätt tolka omvärldens signaler.

Bergsmansbrukets historia i vårt land är långt utsträckt i tiden – men ändå inte särskilt väl känd. Den har kommit i skymundan av de dynamiska och kulturellt inspirerande järnbruken, som från mitten av 1600-talet och i två århundraden framåt skänker Sverige ett internationellt rykte som framstående järnproducent och järnexportör. Ändå är det bokstavligt talat på bergsmansbruket som brukskulturen bygger sina framgångar, och det är bergsmännen som har äran av att vara först på plats, i gruva, i hytta och i smedja. Att brukskulturen är så mycket mera känd förvånar inte med hänsyn till mängden av välfyllda och välordnade bruksarkiv. Någon motsvarighet till dem kan man inte finna på bergsmanshåll. Men i vissa f d bergsmansgårdar, i släktkistor och byrålådor, och i välskötta hembygdsgårdars arkiv finns enstaka spår efter de gamla bergsmännen

Det finns ett par legendariska sammanställningar som med det slutande 1800-talets

nyväckta intresse för det folkloristiska beskriver bergsmanslivet, både genom författarnas egna iakttagelser och genom att återge källor av blandat slag. Jag tänker på J Johanssons ambitiösa samlingar från "Noraskog" och Carl Larssons i By "En Dalasockens historia"[2] I deras efterföljd har många hembygdsföreningar med hemortsrätt i Bergslagen och dess omgivningar upplåtit sina årsskrifter för beskrivningar av gångna tiders bergsmansliv. Hithörande teman har även behandlats i tidskrifter av typen "Blad för Bergshanteringens Vänner" (1866–1962) och "Ymer" (från 1881). Men för historiker av facket har bergsmansbruket varit mera svåråtkomligt. De som tidigast gjort en översiktlig analys av bergsmansbruket och dess villkor är så vitt jag vet A Weinhagen i "Norbergs Bergslag" (1945), B Boëthius i "Gruvornas, hyttornas och hamrarnas folk", (1951) och K-G Hildebrand i "Fagerstabrukens Historia", del I (1957) medan t ex E Heckscher i sin "Sveriges ekonomiska historia" (1936 – 1949), endast ger det en summarisk beskrivning.

Med den ambition som ekonomisk-historiska forskare under de senaste decennierna tagit sig an vår socialhistoria," history from the bottom up", har nya aspekter på bergmännens och bergsmanshushållets villkor lyfts fram.[3] Därmed har bilden avsevärt fördjupats och hittills okända skuggor och dagrar har tillförts. Från den administrativt-kamerala nivå som t ex Boëthius rörde sig på har dessa forskare trängt in i nytt källmaterial och tolkat det från nya utgångspunkter. De har låtit oss förstå hur mödosamma de yrken var som gav sysselsättning med gruvbrytning, tackjärnsblåsning, smide och koltransporter, och de har gett sina läsare en förnimmelse av svärta, svett och svält i ett förindustriellt näringsfång. Att det fortfarande saknas en sammanfattande monografi över bergsmansbrukets historia i vårt land beror nog i första hand på källornas natur. Det som finns i privata arkiv är handlingar som man i släkten ansett ha ett värde, ofta är det av personhistoriskt slag. Det gör att den information som forskaren får där i stor utsträckning måste kompletteras med uppgifter som kan stå att hämta i de offentliga arkiven. Dessutom hör det till bilden att de räkenskaper som förts vid gruva och hytta sällan utförts med papper och penna. Man har i stället gjort sina noteringar med knivskåror i trä på en s k "karvstock" eller liknande material. Men sådant har man inte sparat. Det är alltså bara i undantagsfall som bergsmansbrukets utövare ger upphov till material som täcker mer än något år eller en specifik, faktisk händelse. Det material jag grundar min framställning på här är en inventering av ett 40-tal f d bergsmansgårdars arkiv i SV Gästrikland. Jag har därefter kompletterat det med uppgifter som står att finna i en rad offentliga arkiv.[4]

Mitt syfte i denna artikel är tvåfaldigt. Jag vill i en första del beskriva bergsmansbruket som en från järnåldern långsamt framväxande näringsgren, förbehållen personer med bosättning i det vi i dagligt tal kallar "Bergslagen", och som därtill är bönder med jord- och skogsinnehav. Jag vill följa dess framväxt som ett "stånd" i den medeltida och tidigmoderna statshierarkien, igenom den transformering som det utsätts för då Bergskollegium knäsätter sin regleringspolitik vid 1600-talets mitt, fram till senare delen av 1800-talet, då det avvecklas.



Tyska bergsmän i gruvarbete. Ur Ulrich Rühlein von Kalbe, Ein nützlich bergbüchlin, 1505.

I en andra del vill jag presentera några aspekter på 1830-talets bergsmansbruk sådant det bedrevs i "Gästriklands bergslag". Denna omfattar idag Hofors´ och Sandvikens kommuner, men benämndes under den tid då bergsmansbruket pågick i bygden *Torsåkers och Ovansjö socknar*. Det var på visst sätt unikt, men kan ändå i det stora hela sägas vara giltigt för bergsmansbrukets utövare i Bergslagen. Hur just denna bergslag skiljde sig från resten av rikets bergslag kommer jag att visa i den fortsatta framställningen.

Del I. Bergsmännens roll i järnhanteringens historia

BERGSMANNEN – EGENFÖRETAGARE I KOOPERATIV SAMVERKAN

Bergsmannen är en bonde som på sina ägor eller i dess närhet har järnmalmsfyndigheter. Han har tillsammans med sina grannar och anställda lärt sig bryta berg, mura hytta, blåsa tackjärn, bygga dammar och vattenhjul. Han kolar i skogen och vet hur man förvandlar tackjärn till smidbart järn. När lagstiftningen först kommer i mer ord-

nad form under medeltiden stadgas att med innehav av ett bergsmanshemman följer skyldighet att betala skatt (i järn). Denna skyldighet följer sedan genom århundradena själva innehavet av denna jordnatur. För att försäkra sig om skatten stadgas det därför upprepade gånger att dessa hemman inte får försvinna ur "bergsmansståndet".

Om vi vill använda en modern term för att karakterisera bergsmannen är "egenföretagare" ett användbart uttryck, men han samverkar i kollektiva ägande- och arbetsformer vid upprepade tillfällen i den långa produktionskedjan. Med detta ordval vill jag betona att han ändå till slut står ensam, att han med sitt engagemang i järnhanteringen tar en ekonomisk risk som kan äventyra hans hemman. Det han tvingas lära sig är faktiskt varken mer eller mindre än "kapitalismens" hårda lagar. Rörelsen måste över tiden ge ett positivt saldo, om så inte sker hamnar han i händerna på sina kreditorer. Till det skall läggas kraven på att planera den diversifierade verksamheten – försörjningen med malm och träkol, livsmedel för sitt hushålls överlevnad och arbetskraft för tillfälliga eller mer permanenta behov. Därtill kommer kraven på att knyta kontakter och göra affärer, samt hålla hästar och kreatur och driva jordbruk.

Kanske är "mångsysslare" en lika motiverad karakteristik av bergsmannen? Förvisso är det en näringsgren som ger arbetstillfällen till många människor. Men välstånd bara till ett fåtal.

Förhistoriens "bergsmän"

Boëthius uttalar en aning uppgivet (a a s 35): "Till de frågor som aldrig skola lösas hör säkerligen spörsmålet, när bergsbruket börjar i Sverige". Han syftar då rimligen på de skriftliga källorna, som alla varit föremål för forskarnas kritiska granskning och tolkning och som inte ger någon upplysning på denna punkt. Man trodde allmänt vid denna tid (1950-talet) att det svenska bergsbruket med sina silver-, koppar- och järnfyndigheter uppstått genom tysk förmedling av teknik och handelsförbindelser någon gång runt sekelskiftet 1200–1300. Men tack vare det nyvaknade intresset hos arkeologerna under de senast förlutna decennierna har mycken ny kunskap vunnits om hur den tidigaste järnframställningen gått till. Vi behöver inte längre dela Boethius´ pessimism.[5]

I själva verket är det så att man numera kan visa att en *lågteknisk järnhantering* växt fram organiskt i Sverige sedan tiden före Kristi födelse. C14-bestämningar som utförts på slagg från olika delar av landet ger oss bevisen för detta. Man har då använt sig av limoniter (sjö- eller myrmalm, kanske rödjord) som utgångsmaterial. De har smälts i låga blästerugnar som murats upp i en backsluttning, där vinddraget utnyttjats för att få upp temperaturen. Efter ett antal timmar har elden slocknat och i botten på ugnen har man fångat upp en klump orent men ändå smidbart järn, en "lupp". Genom århundradena har denna teknik förfinats, ugnarna har byggts högre och muskeldrivna bälgar har börjat användas för att öka tem-

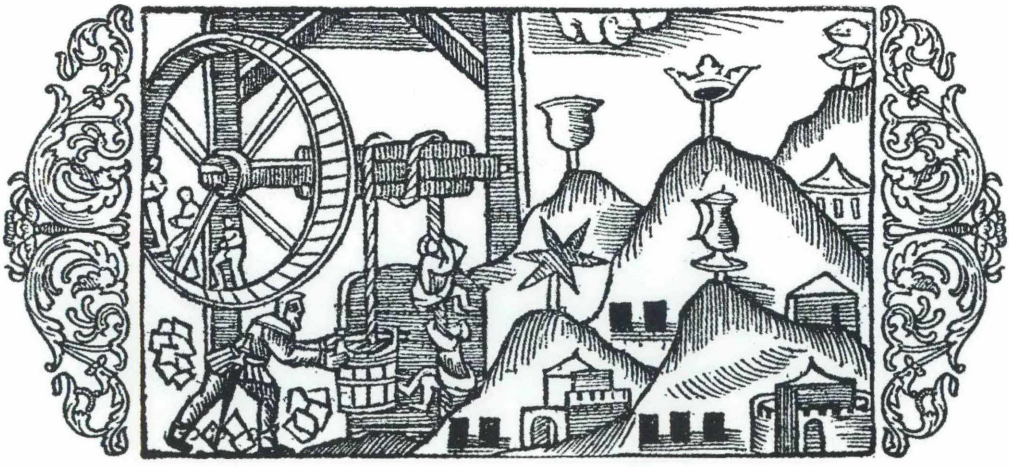
"Om grufvors åtskiljande medelst kännemärken" enligt Olaus Magnus "Historia om de nordiska folken" 1555.

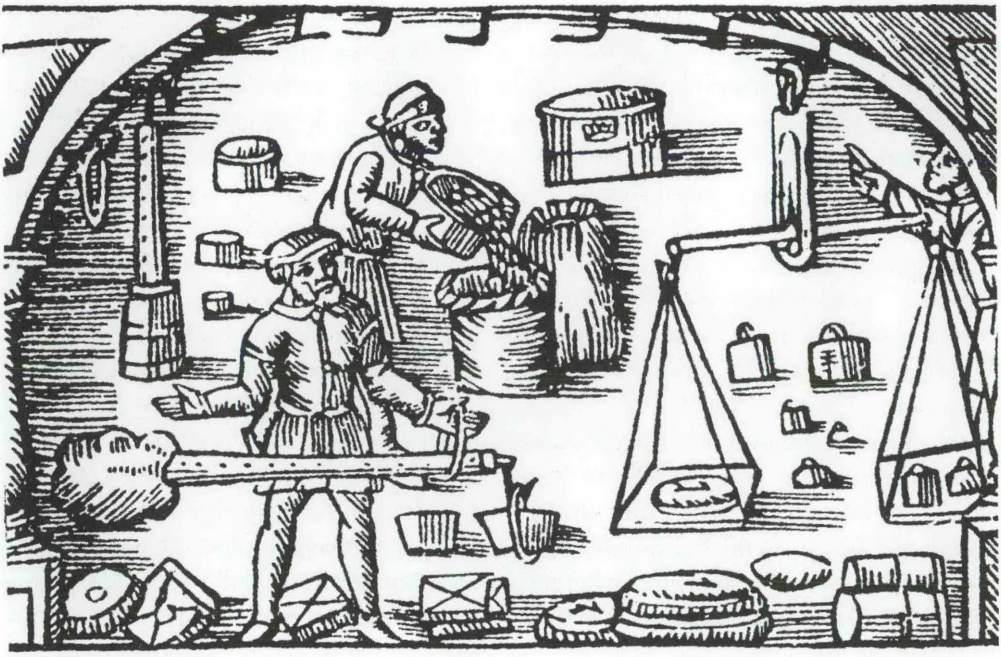
peraturen i smältan. Järnet har blivit renare och mängden järn större.Vid de fornminnesinventeringar som utförts på senare tid har mycket stora mängder slagg upptäckts från denna järnhantering. Det gäller bl a för Småland, Gästrikland, Dalarna och Jämtland.

Slaggförekomsterna i Gästrikland och Dalarna har sin alldeles speciella betydelse för uppkomsten av svearnas välde runt Uppsala och därmed för den svenska statsbildningen.

Åke Hyenstrand (a a s 134 ff) har undersökt dem och mot bakgrunden av deras mycket stora omfattning och utbredning i landskapet antagit att det här varit fråga om en produktion av järn som inte använts på platsen utan som förts vidare ner till de tätare befolkade områdena kring Mälaren. De talrika åsarna, som ju går i nord-sydlig riktning, har varit idealiska transportvägar för detta järn. På så sätt har de växande samhällsbildningarna i området kunnat lösa sin försörjning av järn. Behovet därav har rimligen bara ökat, allteftersom fredliga såväl som krigiska värv stått på dagordningen. Det är ju denna tid som kallats "järnåldern": "vendeltid" och "vikingatid".

Arkeologerna kommer kanske också att kunna tala om när de första gruvorna bryts och de egentliga bergsmännen gör entré. Kanske var det i Dannemora eller i Falun eller i Norberg ? Hur det än går med detta – man har numera funnit platsen för den hittills äldsta masugnen i vårt land. Den har drivits med vattenhjul och därmed varit kapabel att ge mycket större kvantiteter järn än vad den tidigare tekniken gav. Det är vid *Lapphyttan* i Norberg som helt ny kunskap vunnits om masugnsteknikens framväxt.[6] Den har troligen varit i gång redan före 1200-talet och använts i bortåt 200 år. Kanske kommer man i en framtid att hitta flera sådana anläggningar? Det som krävs för en sådan teknikutveckling är kunskaper i masugnsbygge och en insikt om hur vattenhjulets roterande rörelser skall överföras till blåsbälgens lineära. Vidare fordras stöm-





Mätning och vägning av järn enligt Olaus Magnus "Historia om de nordiska folken" 1555.

mande vatten som kan dämmas upp och en riklig tillgång på ved och träkol. Rimligen kan inte bergsmännen i Norberg ha varit ensamma om att äga dessa förutsättningar.

Det avgörande i masugnstekniken är alltså vattenhjulet som driver bälgarna. Därmed höjs ugnstemperaturen så att järnet blir flytande och det rinner ut vid ugnens botten. Där får det stelna till tackjärn som därefter måste färskas vid en härd för att bli smidbart. Vid Lapphyttan fann man åtta sådana små härdar i omedelbar närhet till masugnen. Man gör antagandet att det var just åtta bergsmän som tillsammans ägde och drev masugnen. Men när det kom till vidarebearbetning av järnet då tog det individuella draget över. Den egna äganderätten till järnet och den individuella smidesskickligheten präglar den slutliga produkten. Därmed har vi belagt en egenhet för bergsmansbruket som går igen i alla led och som bevaras genom alla århundraden: *en produktionsform där ett individuellt ägarintresse kombineras med ett kollektivt samägande.*

Det fanns inga spår av en stadigvarande bosättning vid Lapphyttan. Bara hus för övernattning och några stall. Det rör sig alltså om arbetare på tillfälligt besök, inte längre tid än förberedelserna tog och blåsningen varade, och hästar som forslade

malm från gruvan och järn till bebodda trakter.

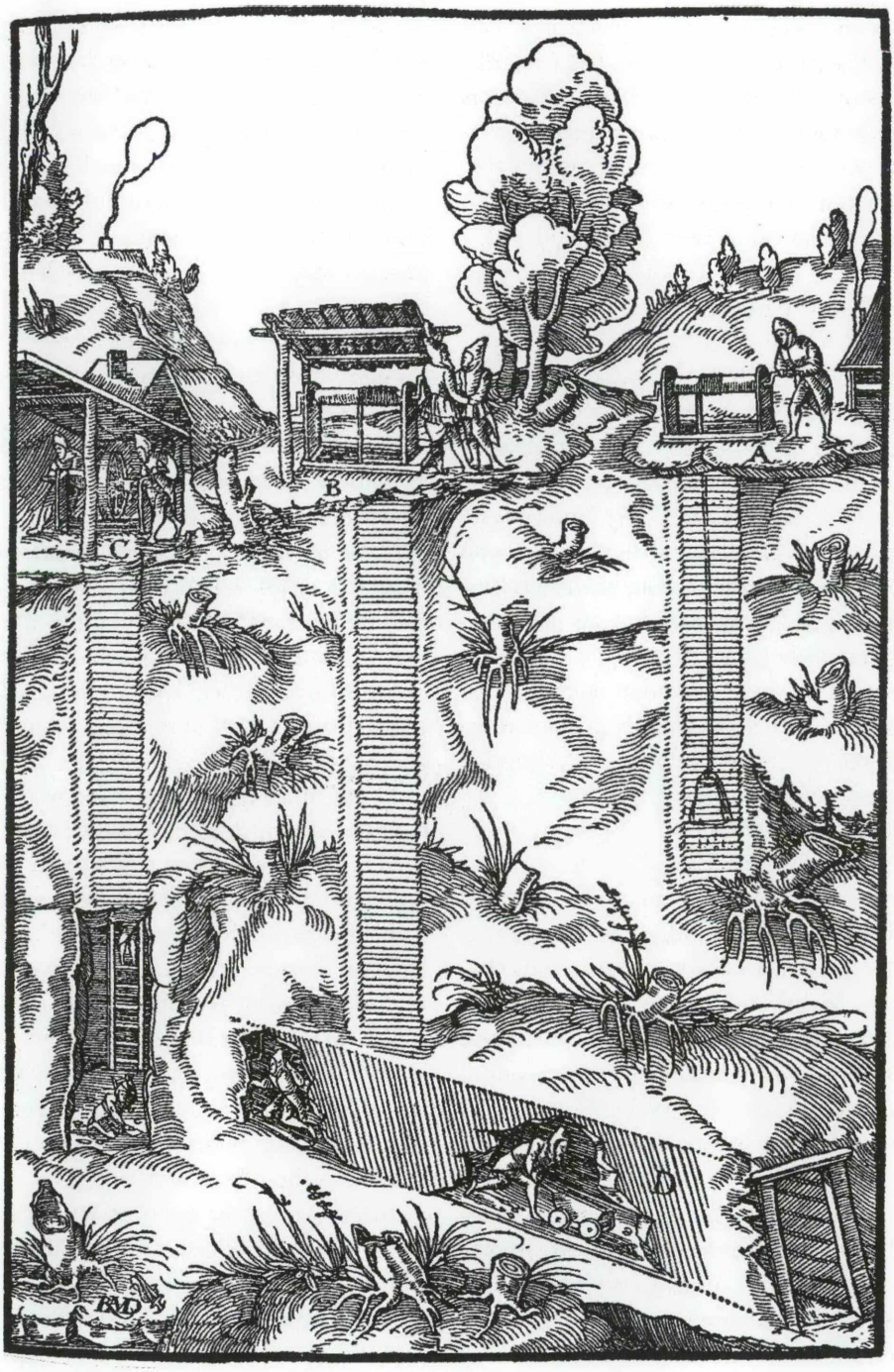
Så ser i mycket kort sammanfattning ett koncept ut på en tidig anläggning för järnframställning på svensk botten enligt den nya teknik som introduceras i övergången från järnålder till medeltid.

MEDELTIDENS BERGSMÄN

I medeltidens skriftliga urkunder möter oss benämningen "bergsman" för första gången i Magnus Erikssons privilegiebrev för Västra berget i Närke (1340).[7] Det återkommer i motsvarande brev för Norberg (1354) och för Torsåkers berg i Gästrikland (1374). Därmed avses flera olika kategorier av yrkesverksamma personer som vid denna tid växt fram inom bergsbruket. Det är först och främst *mästermännen* d v s de egentliga företagarna, de som vunnit mästargraden inom sitt skrå. Deras ställning framför andra kategorier markeras bl a genom att de har tillstånd att bära svärd, sköld, järnhatt och vapenhandskar medan allmogen på sin höjd bara får ha en matkniv. Vidare räknas till bergsmännen *smeder, förslagare* (som bearbetade malmen före dess uppsättning på hyttkransen) och *blåsarna,* hyttearbetarna. Dessa brev föreskriver hur domsrätt skall utövas, hur skatter skall betalas, hur gruvor skall upptagas, vilka som får sälja öl, matvaror, "kram" eller andra dylika ting på berget etc. Bestämmelserna bekräftar att kronan vid 1300-talets mitt har ambitionen att reglera verksamheten i de gruvbygder som nått en större omfattning. Parallellerna med stadganden i Magnus Erikssons landslag respektive stadslag (1350) är påtagliga. I den medeltida svenska statsbildningen ingår bergsmännen som en viktig komponent. Deras yrkesutövning placerar Sverige på kartan för det internationella handelsutbyte som förekommer i medeltidens Europa.

Detta är den tid då Hansans expansion i Nordvästeuropa är som mest framgångsrik. Handeln med järn gav uppenbarligen överskott både till mellanhänderna och till ägarna av produktionsmedlen, gruvor, hyttor och smedjor. Av ett antal urkunder som bevarats framgår att det inte sällan var personer i rikets högsta ledning som investerade kapital i näringen. Samtidigt var man angelägen om att äganderätten skulle förbehållas en mindre krets: Norbergsbrevet stadgar t ex att ingen mästerman fick äga mindre än en 1/8 i hytta. Det måste rimligen ha betytt att man redan nu tillämpat "hembudsskyldighet" bland ägarna och att själva ägandet med avsikt begränsades till en given krets.

Att de medeltida mästermännen i bergslagerna också utgjorde en maktgruppering med politiska ambitioner vet vi från 1430-talets invecklade strider där Engelbrekt Engelbrektson var den mest namnkunnige ledaren. Han betecknas som *bergsman* och *lågfrälseman* och tillhörde en bergsmanssläkt som var inflyttad från Tyskland.[8] Han är därmed ett exempel på att vissa bergsmanssläkter med äganderätter i gruv och bergshantering bildade en egen gruppering, ett stånd höjt över bönder och allmoge men i rang under kyrkligt och världsligt frälse. Formellt bildades aldrig ett "bergsmansstånd" men i realiteten har dock dess utövare haft en hel del att säga till om. Med förankring i Dalarna utgjorde de bevisligen en maktfaktor under 1400- och 1500-ta-



Gruvarbete enligt Gregorius Agricola, De Re Metallica, 1556.

lens unionsstrider och allmogeuppror. Genom ett beslut vid riksdagen 1617 bekräftades slutligen att bergsmännen införlivats med bondeståndet. Deras politiska inlytande som grupp hade därmed upphört.

Det bergsmansbruk som baserade sig på masugnstekniken spreds under medeltiden över hela det geografiska område som i dagligt tal kallas "Bergslagen". Inom detta bildades olika och över tiden varierande administrativa områden runt malmfyndigheterna, som just fick benämningen "bergslag". Dit räknades t ex "Västerbergslagen" med Norberg och Skinnskatteberg, "Österbergslagen" med Bispberg och Garpenberg, "Noraskog" med Grythyttan och Järnboås, "Linde" med Ramsberg och Ljusnarsberg samt "Värmlands bergslag" med Filipstad och Persberg. "Gästriklands bergslag" låg i periferin och hade inte så goda malmfyndigheter att det kunde få rang av "full" bergslag – ett faktum som spelade en icke oväsentlig roll för det fortsatta skeendet.

BERGSMÄNNENS OSMUNDJÄRN, BÅDE ÄMNESJÄRN OCH BETALNINGSMEDEL

En medeltida företeelse som förbryllat många forskare är "osmundjärnet". Under den beteckningen exporterades det svenska bergsmansjärnet under medeltiden och genom hela 1500-talet. År 1604 förbjöds denna utförsel såsom mindre lönande för landet, till förmån för stångjärnet som nu skulle lanseras. Det utgör alltså en mycket betydelsefull och uthållig produkt inom bergsmansbruket. Tack vare Nils Björkenstams utredningar har vi äntligen (och slutligen?) fått klarhet över vad "osmundjärn" är.[9]

Om själva osmundjärnet har det inte rått några tvivel. Det är ett stycke järn som väger cirka 3 hg, och som är 1/24 av ett lispund 6,8 kg. Det man tvistat om är dess ursprung, om det tillverkats enligt den lågtekniska metoden med sjö- och myrmalm som råvara eller om det skall förknippas med masugnsprocessen. Man har också haft olika uppfattningar om namnets betydelse. Förekomsten av ortnamnet "Åsmundshyttan" på några håll i Bergslagen har komplicerat bilden. Men i det första fallet ger nu alltså Björkenstam besked, (a a s 13). Osmundjärnet är knutet till masugnsprocessen där tackjärnet, baserat på bergmalm, i kombination med efterföljande färskning ger ett smidbart järn som kallats "osmund". Den benämningen är känd i engelska räkenskaper från år 1280. Om tolkningen av namnet "osmund" ger Karin Calissendorff enligt min mening den mest plausibla förklaringen.[10] I motsats till dem som hävdar att det fått namn efter sin tillverkningsort pekar hon på ordets släktskap med norröna språkbruk (på Shetlandsöarna), varvid betydelsen snarast blir "flödesmynning". Med sin tolkning bekräftar hon alltså att det är via masugnsprocessen som osmundjärnet tillverkades.

Det av bergsmännen framställda osmundjärnet kom att spela en mycket viktig roll i den medeltida köpenskapen liksom i skatteuppbörden. Det var lätt att hantera och lagerhålla. Dessutom var det lätt att granska och värdera dess kvalitet som ämnesjärn för fortsatt bearbetning och smide. Vid själva tillverkningsprocessen tänker sig Björkenstam att smeden tillverkar en "kaka", en rektangulär platta med vikten 1 lispund. Den måste han sedan värma upp tolv gånger

så pass mycket att den blir delbar med yxa och slägga. Varje del blir då givetvis inte lika stor, men det väsentliga är att smeden utgår från en korrekt vikt om 1 lispund. Vid skatteuppbörden skulle osmundjärnet vanligen levereras i fat om 120 st i varje (cirka 34 kg).

Osmundjärnet blev på så sätt både ett ämnesjärn för fortsatt bearbetning och en persedel av viss vikt och värde som kunde användas i skatteuppbörden. Därmed blev det också ett "värdöre", *ett betalningsmedel*. Kronan var inte sen att inse betydelsen av detta. I de trakter av Sverige där järn tillverkades i större mängder föreskrevs att skatten skulle utgå i form av osmundjärn. Det gällde bl a i Gästrikland och då avsågs hela landskapet. De bönder som inte var bergsmän och inte själva tillverkade järn fick alltså antingen sälja sina produkter till bergsmännen eller utföra tjänster åt dem, mot betalning i osmundjärn. Som en följd härav kunde bergsmännen erhålla de tillskott de behövde i form av livsmedel och foder till dragdjuren eller transporttjänster i form av kol- och malmleveranser. Det var en smått genial logistik som löste många besvärliga distributionsproblem i bergsmansbruket!

Så vitt man vet var emellertid den direkta produktionsskatten inte alltför hög och inga hinder hade ännu uppställts för bergsmannen att själv disponera sitt överskott. När fogden fått sitt och livsmedelsleveranserna betalats, liksom förekommande arbets- och transportlöner, då kunde han avyttra resten i närmaste stad, på en marknad eller till den köpman med vilken han hade förlagskredit. I första hand fanns bergsmännens handelskontakter i städerna längs Mälaren-Hjälmaren, (eller vid Vänern med kurs mot Göteborg för de värmländska bergen.) Städerna hade ju i de flesta fall uppstått till följd av sin belägenhet vid gamla transportvägars möte med ett större vattendrag. Dit hörde i östra Svealand de tidiga medeltidsstäderna Västerås, Arboga, Torshälla och Örebro. Och naturligtvis Stockholm, som gärna tog på sig en "uppsamlingsroll".

Den utrikeshandel med osmundjärn som det här rör sig om är en s k *passivhandel.* I den hade bergsmännen själva ingen del, den sköttes helt av främmande befraktare, alltså Hansans köpmän. De hämtade lasterna i svenska hamnstäder och förde ut dem i sitt välförgrenade nätverk, t ex till Visby, Reval, Riga, Danzig eller Lübeck. Från den sistnämnda gick landtransporter vidare till Flandern, och därifrån över till hamnstäder i England. Björkenstam återger några siffror för denna (i modern mening ytterst blygsamma) järnhandel med svenskt osmundjärn mot 1300-talets slut. De ger ändå ett belägg för att det fanns en efterfrågan och att kvaliteten motsvarade kundernas krav, eftersom de var villiga att betala kostnaderna för de långa transporterna.[11] Med sig in i landet förde Hansans båtar bl a exklusivare livsmedel och olika sorters kläde.

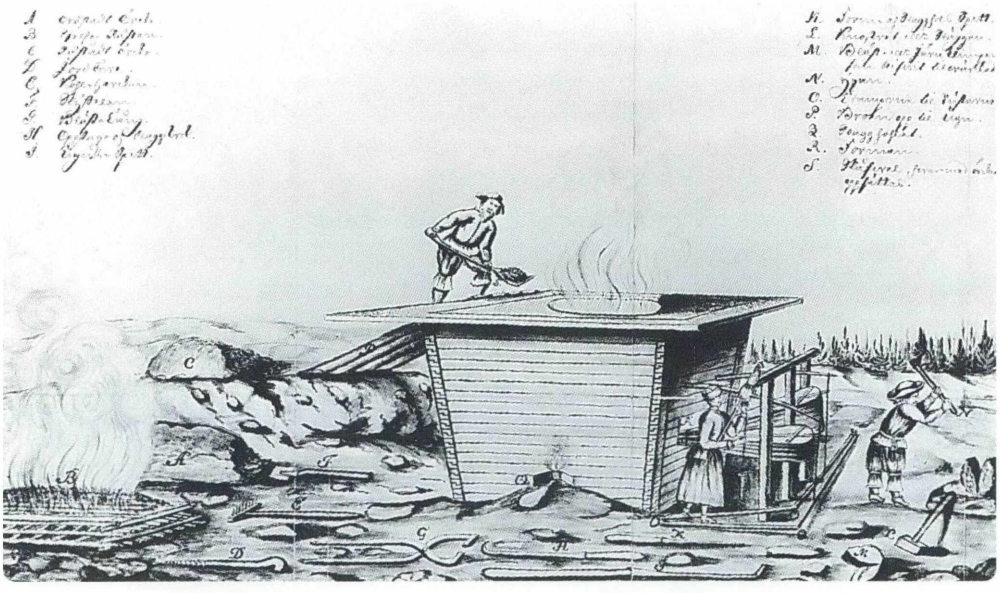
ETT HANDELSHUS MED BERGSMÄN SOM KUNDER

Vi vet inte mycket om hur handeln med bergsmännens produkter organiserades på medeltiden. Först omkring år 1590 finns det anteckningar bevarade som förts i ett handelshus i Gävle. Firman förestods av

kungens (Johan III:s) sekreterare Sigfrid Henriksson med biträde av hustrun Elin Königsdotter. Det bevarade materialet är i form av minnesanteckningar för eget bruk. Trots dess osammanhängade karaktär ger det en inblick i hur firman arbetade, vilka kunder den hade och vilka varor den saluförde. Materialet har bearbetats av Tom Söderberg (1946) och av Birgitta Odéen (1962).[12]

Det slående är att firman verkar i en mycket omfattande region. I söder sträcker sig dess kundkontakter mot Uppsala, i väster till Falun och Leksand, och norrut längs kusten ända upp mot Umeå och Norrbotten. Man handlar med stångjärn, osmundjärn och koppar, skinn och hudar samt torkad och saltad och rökt fisk. Som importvaror märks spannmål och salt samt exklusivare varor som vin, fikon och kläde. En vanlig bergsmanskund reser in till Gävle med stångjärn eller osmundjärn och vänder åter med kläde, spannmål, salt och fisk. Men firman går honom också till handa med att lägga ut förskott på skatten. Ett drygt 10-tal namngivna bergsmän får på så sätt sin skatt betald, åren runt 1590. Det rör sig om ett belopp på 1/2 skpd vardera. Någon av firmans drängar kräver så in detta genom att året därpå, mellan påsk och pingst, resa runt i bergsmansbygderna. Förmodligen medförde han då också ett lass med engelskt eller "Böhmerskt" eller annat färgglatt kläde. Det tycks ha haft stor efterfrågan i bergsmanshushållen.

Det framgår också av materialet att firman äger en handelsbod i Torsåker, alltså i det centrala bergsmansdistriktet väster om



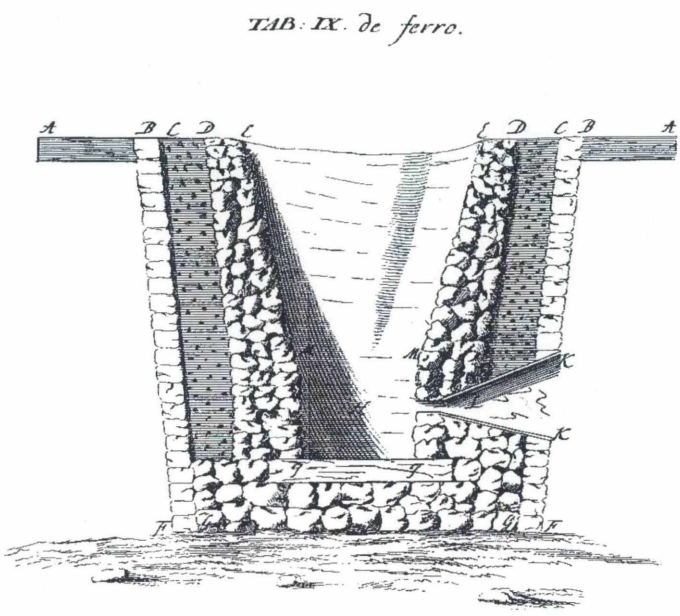
Arbete vid ugn för framställning av järn ur myrmalm i Dalarna. Tuschlavering av Lars Schulze 1732. TM.



Bergsman med bergsmansyxa sittande på kanten till en malmtunna. Del av vignett från gruvkarta av A Hartman över Stora Kopparbergs gruva 1730. Gruvkartekontoret. Foto TM.

Storsjön, cirka 6 mil från Gävle. Där håller man en depå av livsmedel och kläde, och där tar man emot olika leveranser av tackjärn, osmundjärn, "låppejärn" och stångjärn. Detta förs vidare mot Gävle, först med båt över Storsjön cirka 2 mil och därefter till Forsbacka vid Gavleån, där man äger en hammarsmedja. Där omvandlas allt järn till stångjärn som därpå förs ner till Gävle våg för vidare transport till utrikes orter. Som destinationsorter finns upptagna Riga, Danzig, Lübeck och "Västersjön", vilket rimligen måste tolkas som Holland eller England. Denna handel organiseras så att en av drängarna följer med på båten, förmodligen med uppdrag att sköta kommersen i den utländska hamnstaden. Detta är en verksamhet som helt naturligt försiggår på sommarhalvåret. Från oktober och fram till jul är drängarna på resa inåt landet med stora packar av kläde och mer exklusiva matvaror. Och när vinterföret är inne kommer leveranser in av järn som avbetalning på tidigare beviljade konsumtionskrediter.

Det är alltså inte längre fråga om en passivhandel med bergsmännens produkter. Den medeltida Hansaorganisationen har tvingats att upphöra, nationalstaterna runt Östersjön har tagit egna initiativ i handelsutbytet vilket innebär att borgare i hamnstäderna fått möjligheter att själva agera som mellanhänder. En rivalitet som stundom var skarp uppstod vid flera tillfällen mellan Stockholms borgare och Gävles. Men just nu på 1580- och 1590-talen hade man i Gävle oinskränkt rätt att segla på utlandet. Tyvärr ger oss de bevarade anteck-



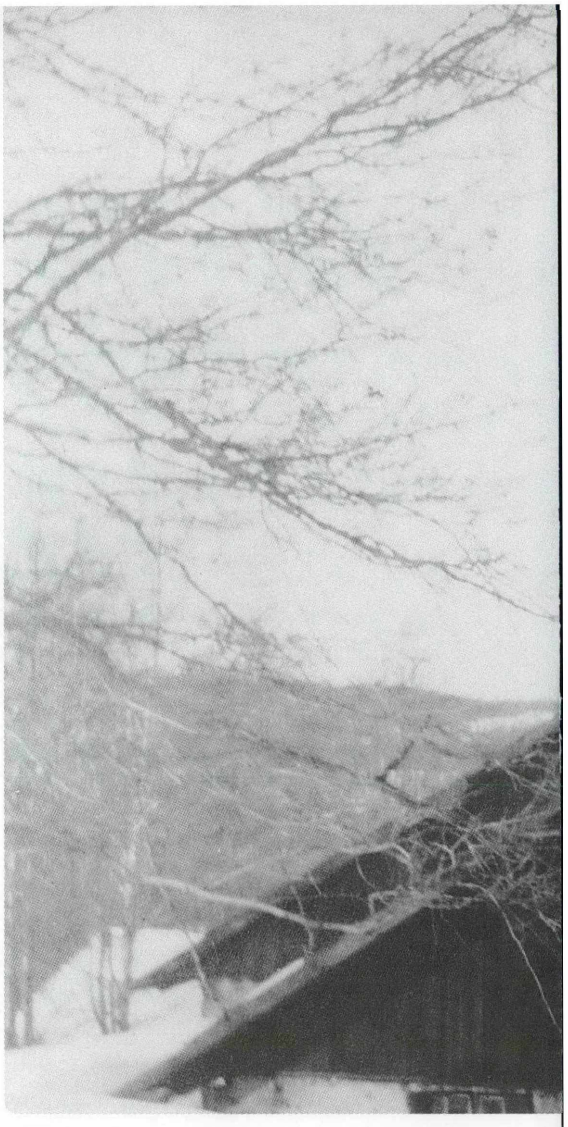
Blästerugn enligt Emanuel Swedenborg, De Ferro, 1734.

ningarna inga möjligheter att bedöma kapitalflödet och var det till slut kan tänkas hamna. I den mån som bergsmännen lyckats upparbeta ett överskott på sin rörelse tycks det ha gått till lyxkonsumtion, främst av utländskt kläde. Det är väl ingen alltför djärv gissning att tro att detta fördelades mellan bergsmanshushållets samtliga medlemmar.

MED KRONOBRUKEN KOMMER STÅNGJÄRNET

Med masugnstekniken är grunden lagd för den expansion i järntillverkning och järnexport som så småningom skulle följa, under 1600- och 1700-talen. Heckscher betecknar själv masugnsprocessens tillkomst såsom "något av det viktigaste i Sveriges ekonomiska historia".[13] Men ännu var det en lång väg kvar att gå. Många nya järnfyndigheter måste upptäckas och brytas för att kvantiteten tackjärn skulle kunna ökas, många fler människor syselsättas med gruvbrytning och järn- och koltransporter, mer riskvilligt kapital investeras och nya metoder för smidet måste implementeras om det svenska järnet skulle bli konkurrensdugligt på en internationell marknad.

Under 1500-talet domineras ju den svenska statsledningen av Gustav Vasa och hans söner. De var alla intresserade av att stimulera järnhanteringen i den uppåtgående konjunktur som nationalstaternas och städernas framväxt skapade och upptäckten av nya handelsvägar runt jordklotet gav impulser till. Med förebild från det väl-



utvecklade järnsmidet i några tyska stater sätter kungen från 1530 -talet i gång en uthållig kampanj för att lansera en ny smidesteknik – *stångjärnssmidet.* Det var nämligen stångjärn – och inte osmundjärn – som var standardartikeln i den internationella handeln från och med 1500-talet. När stångjärn tillverkades, av tackjärn eller osmundjärn, ersattes handsläggan av vattendrivna hammare. Kapaciteten ökade liksom kvaliteten, och därmed också priset. En förekommande proportion mellan priset på stångjärn och osmundjärn var 1,8 till 1.[14] Det fanns alltså slumrande förtjänster att hämta hem i en fortsatt förädling av järnet.

Som framgår av namnet levererades järnet från hammaren i form av stänger, med en teknik som efter sitt ursprungsland kallades "tysksmide". Sedan osmundsmidet långsamt börjat försvinna blev det den teknik som bergsmännens och järnbrukens smeder (med undantag för vallonbruken i Uppland) begagnade i drygt 250 år, d v s ända till dess att "Lancashiresmide" och "Franche-Comtésmide" dyker upp som nya metoder runt mitten av 1800- talet.

Gustav Vasa uppmanade flitigt bergsmännen att bygga vattendrivna hamrar och börja använda den nya smidestekniken. Men han insåg också att det skulle gå fortare att introducera en ny smidesteknik om han kunde engagera folk som inte tidigare hade intressen i järnframställningen. Därtill fordrades det också nytt kapital för att uppföra de nya vattenhjulsdrivna hammarsmedjorna. Båda dessa förutsättningar fanns i Bergslagsstädernas köpmanna- och borgarkretsar. Han skriver därför brev, dels till dem, dels till sina fogdar med löfte om att skicka dit någon sakkunning så snart man funnit en lämplig plats för smedjan. Så här låter det t ex i ett brev från kungen till Gästriklands fogde 1545:

> "Som du också skriver om den hammarsmedja som vi där vid Gävle gärna vill låta uppsätta (och) att Gävle borgare gärna vill hjälpa till med det och att någon som har förstånd att uppsätta den



Västgöthyttan, väster om Nora, med anor från 1300-talet var i princip bergsmanshytta fram till nedläggningen 1918, då den ägdes av Carl Settervall & Co AB. Foto u å, TM.

måtte bli ditskickad. Så vill vi begrunda saken att det skall komma en dit som kan ansvara för byggnationen. Vi ser gärna att du skaffar timmer och annan nödvändig utrustning".[15]

Hammaren uppfördes i Gavleån utanför staden och finns omnämnd 1569. På andra håll ingrep kungen mera energiskt och då försedd med statsmedel. Han lät uppföra såväl stångjärnshammare som manufaktursmedjor och vapenfaktorier, allt under beteckningen "kronobruk". Det var ett intresseområde som också delades av hans yngste son, hertig Karl, sedermera kung Karl IX. Under hans ledning erhöll landskapen i hans hertigdöme (Södermanland, Nerike och Värmland) ett flertal kronobruk.

Hur påverkades det hävdvunna bergsmanssmidet av införandet av denna nya förädlingsindustri i landet ? På den frågan ger fogderäkenskaper från 1500-talets senare hälft svar. Där finns ett antal bergsmanshamrar omnämnda, t ex (1558) i Linde 15 stycken och i Noraskog 4, likaså 4 i Norberg (1600) [16] och i Torsåker i Gästrikland 9 hamrar (1589). En låt vara långsam men ändå förändring i anläggnings- och smidestekniken hade kommit i gång. Med tanke på hur man i bergsmansbruket omhuldade det individuella inslaget bör det i detta uppbyggnadsskede ha rört sig om små hamrar, med endast en eller några få ägare, "bäckehamrar", anlagda i anslutning till befintliga hyttor eller den egna gården. Men redan några decennier in på nästa århundrade finner vi att bergsmännen kraftigt expanderat i sina hammaranläggningar: (1637) har man i Norbergs bergslag ett 60-tal bergsmanshamrar och (1646) i Torsåker och Ovansjö 31.

Därmed kan vi konstatera att bergsmansbruket, efter en anpassningstid på ett sekel, nu var i fullt sving med att framställa det järn som såväl den nationella som den internationella marknaden efterfrågade. Men personer i rikets ledning var inte nöjda. Där kunde man konstatera att järnbehovet var mångdubbelt mot vad bergsmännen och deras smeder kunde prestera. Samtidigt insåg man den slumrande kapaciteten i landets järn- och energitillgångar. Nu gällde det att få fart på dem, det skulle ge välbehövliga tillskott i statskassan och underlätta järn- och stålförsörjningen i de ständiga krigskonjunkturer som rådde. Men hur skulle det gå till och var fanns det nödvändiga och riskvilliga kapitalet?

Med stormaktstiden kommer järnbruken

Det som händer i svensk järnhantering, med början under 1620- och 30-talen, har karaktäriserats som "en efter det gamla samhällets mått synnerligen märklig förändring, en industriell revolution i miniatyr". Den som säger detta är Karl-Gustaf Hildebrand i första delen av Fagerstabrukens historia (1957), ett klassiskt vordet samlingsverk om järnhanteringen i vårt land efter år 1600.[17] Där gör han klart att de många internationella kontakter som följde i spåren av de utvidgade svenska stormaktsintressena inspirerar statsledningen att ta nya och kraftfulla initiativ för att tillgodse de växande behoven av järn och järnmanufakturer. De åtgärder som vidtas ger ett samlat intryck av att en *hävstång* sätts ner i den svenska Bergslagen, som på några decennier förmår att både mångdubbla järnproduktionen i kvantitet och höja dess kvalitet till den bästa på marknaden i Västeuropa.

I sina grunddrag är denna förvandling välkänd. Den innebär att det privata ägandet slår ut det statliga. Brukskulturen gör sitt intåg i järnhanteringen. Den vilar i ett inledningsskede tungt på utländska industrialister och storköpmän, en Louis de Geer eller bröderna de Besche för att ta några exempel. De gavs villigt entré i landet, delvis som betalning för krediter som Kronan tagit upp för att finansiera krigen. De fick arrendera eller överta Kronans egna anläggningar, kronobruken, och de fick privilegier på skogar och vattendrag som Kronan disponerade. Men även inhemska adelsmän eller borgare i Bergslagsstäderna aktiverade sitt kapital och sina kontakter för investering i järnhanteringen. Flertalet var

inte tekniskt erfarna och man anställde därför yrkeskunniga arbetsledare för den dagliga driften. Själva bruket kommer, när det finner sin slutliga form, att bli ett slags tidig "industrianläggning", ett samhälle i miniatyr präglat av en hierarkisk organisation.

Rent tekniskt sett skilde sig inte bruken från det hävdvunna bergsmansbruket (om vi bortser från vallonsmidet vid Upplandsbruken). Det var stångjärnstillverkning med tysksmide det handlade om även här. Det "revolutionära" bestod fastmer i storleken på investeringarna och kontinuiteten i driften, strävan att hålla hög och genomsnittligt god kvalitet på råvarorna, malm,tackjärn och kol, och förmågan att tillverka "långa serier" med en aktad järnstämpel som varumärke. Men också förmågan att hålla ut under dåliga konjunkturer och vara försedd med kommersiella kontakter som kunde bistå om ekonomin råkade i trångmål. Och att just det skedde är fullt klart. Likaså att många bruk bytte ägare till följd av inkompetent management eller alltför tungt beroende av kreditorerna.

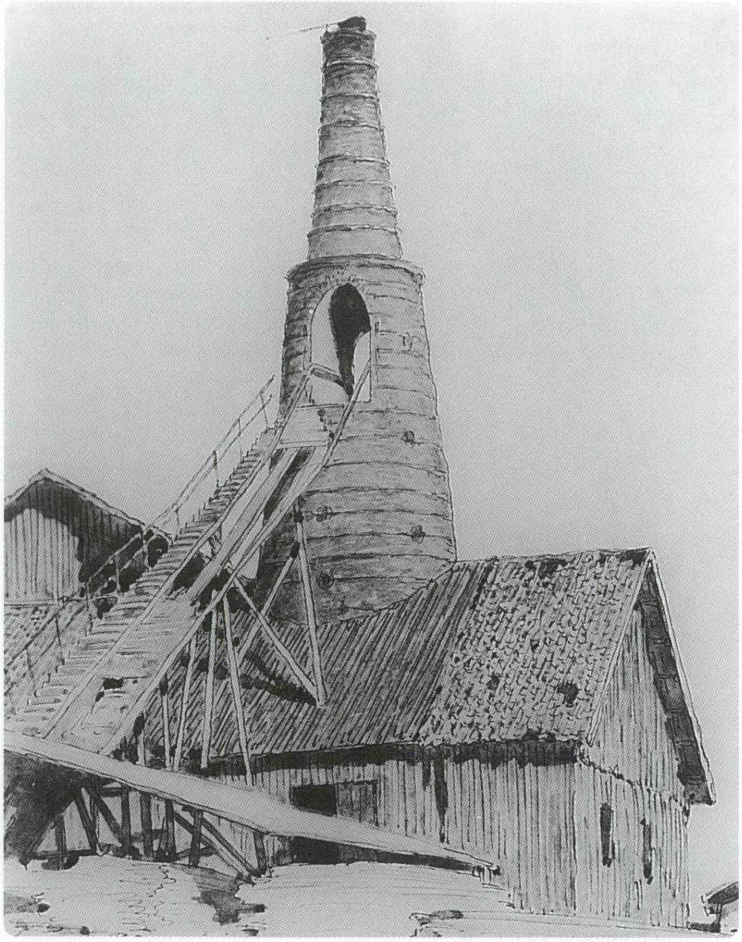
En person som hade stort inflytande på järnhanteringens omvandling från bergsmännens mera hantverksmässiga karaktär till den mer "industriellt" betonade bruksnäringen var *Carl Bonde.*[18] Han anställdes i unga år hos Karl IX och skickades av honom ut på en flerårig resa på kontinenten där han säkerligen studerade hur man tillverkade järn. I vart fall fick han efter hemkomsten tillbringa många timmar med sin mentor i "proberkammaren", ett slags laboratorium som kungen låtit inreda.[19] Bonde skaffade sig också meriter som landshövding i Bergslagen och han blev på så sätt den givne ledaren för det på 1630-talet nyinrättade *Bergskollegium.* Där introducerades en näringspolitik som faktiskt i mer än 200 år skulle prägla statens syn på järnhanteringen. Sammanfattningsvis kan den formuleras så: *arbetsdelning och skogsransonering.* På 1630-talssvenska ljuder dessa riktlinjer mycket kraftfullt, och att de förebådar en ny tid inom järnhanteringen står klart för envar:

> "I Nora, Linde och Värmelands bergslager taga sig bergsmännen före att bygga en hop hamrar och smida en hop elakt järn på them, vilket järn fördärvar hela järnhandeln. *The hava icke lärt thet ämbetet, utan theras ämbete är att vara bergsmän,* och therförehava bergslagerne av framfarne konungar bergsfrihet. En part understå sig att riva bort masugnar och sätta hamrer i stället igen, var uti kronan tager skada både på tionde, järnet och järntullen.Ty thär the kolen som smidas bort, brukas i masugnen, tå bliver mera järn ännu. Therföre befalla vi Eder nådeligen, att inom bergslagerne inga hamrar tillåtes att byggas, varken av bergsmän och hammarsmeder eller vem som thet helst begära kunde.(- - -) Men utom bergslagen mågen I (- - -) låta av köpmän eller andre bygga. *Men bergsmannen skall bliva bergsman, så här efter som här till.*" (min kursiv).[20]

Det är ord och inga visor. För att öka järnproduktionen gällde det att tränga tillbaka bergsmännen från smidet och i stället låta dem koncentrera sina ansträngningar på att bryta malm och blåsa tackjärn i de bergslag där det fanns rikligt med goda malmfyndigheter. Där skulle skogen tilldelas dem för gruvbrytning och kolning till masugnarnas behov. Och deras oskick att riva hyttor i bergslag för att i stället börja smida (en åtgärd som visar att de insett var lönsamheten fanns i näringen) måste förbjudas om skogarna skulle räcka till för tackjärnsproduktionen. Men om vi talar om skogarna utanför bergslag, då är det fritt fram för

"köpmän eller andre" att bygga hammarsmedjor och smida stångjärn.

Den arbetsdelning som nu knäsätts innebär alltså att bergsmän i bergslag inte längre har rätt att smida järn, de får ägna sig åt att framställa tackjärn i sina hyttor. Detta skall de därefter sälja till bruksintressenterna (för ett reglerat pris). Brukspatronerna får i sin tur bara uppföra sina anläggningar utanför bergslag. Med dessa beslut har grunden lagts till en expansion i järnproduktionen som från mitten av 1600-talet och hundra år framåt skulle innebära *en exportökning* från 11.000 ton till 42.500 ton per år.[21] Det medför för bergsmännens del att deras roll blir att vara producenter av ett halvfabrikat med reglerad prissättning, där lönsamheten inte alls kan jämföras med smidets.[22] Det är samtidigt helt uppenbart att denna starka expansion utgår från att bergsmännen själva förmår att kraftfullt öka sin producerade mängd tackjärn.



Löa hytta, nära Stråssa, drevs av bergsmän från senmedeltiden, möjligen 1300-talet, fram till nedläggningen 1907. Här rostugn tecknad av Ferdinand Boberg 1919. Löa är byggnadsminne sedan 1970. Foto TM.

Man har diskuterat motiven för de hårda omdömen som Bergskollegiet fäller över bergsmännens smide. Att kvaliteten på detta skulle vara så urbota dålig som det framställs i Bergsordningen låter onekligen märkligt med tanke på den produktion och export som de svarat för i flera århundraden. Nej, här måste finnas andra förklaringsgrunder som kan ha styrt utformningen av Bergskollegiets politik. Jag vill peka på två sådana. Den första är ganska självklar. Om man vill locka nya intressenter in i en industri som innehåller en rad energikrävande och tidsödande arbetsmoment, och där den reella lönsamheten uppkommer först i det sista ledet av den långa produktionslinjen, då är det klart att det är detta, stångjärnssmidet, som i första hand skall förbehållas dem.

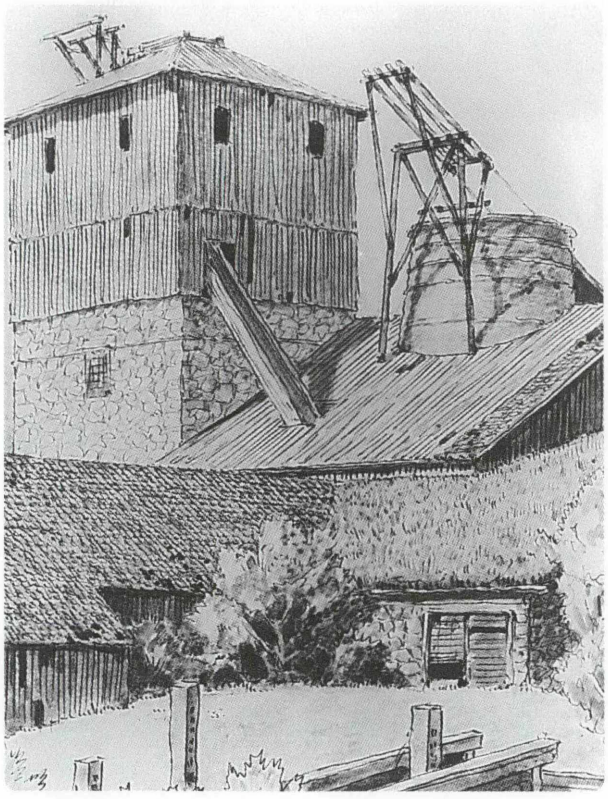
En annan förklaring ger den rådande tidsandan. Under 1600-talet var ju ståndssamhället som mest utvecklat. Enligt de ledande adliga auktoriteterna skulle de fyra



Klenshyttan, mellan Grängesberg och Ludvika, med rostugn i förgrunden 1987. Liksom många andra bergsmanshyttor drevs den länge tillsammans med en stångjärnshammare, 1620–1851. Vid nedläggningen i april 1920 ägdes hyttan av Grängesbergs Grufve AB. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

ståndеn leva i endräkt, vart och ett med sina bestämda uppgifter till rikets tjänst och nytta. Samhället sågs som en hierarkiskt ordnad kropp: adel och präster var "huvudet" med världsligt och andligt ansvar för de två övriga, borgare och bönder, som var nedanför stående och vars uppgift det var att bära upp och försörja de två övre.[23] "Detta oerhört ojämlika samhälle", som Peter Englund kallar det (a a s 40) hölls ihop genom att man gav olika värde åt olika personer. Dessa var i sin tur noga inordnade i förhållande till varandra, i en strikt skala från hög till låg status. Lydnad, disciplin och tvång sågs som oundgängliga mekanismer för att upprätthålla samhällsordningen. Det var legitimt för några få att ge order till de många.

Mot denna bakgrund blir det möjligen lättare att förstå Bergskollegiets politik – förutom att det antagligen både här och där i Bergslagen fanns områden där skogen var kraftigt åtgången genom avverkning eller svedjebruk. En ransonering var kanske motiverad med lokala argument. Men den fick omfattande och kostsamma konsekvenser, som då järnmalm från Utö i Södermanlands skärgård eller tackjärn från Upplandsbruken skeppades på båtar till Norrland eller Finland för att där förvandlas till stångjärn.



Öskevikshyttan, strax norr om Nora. Akvarell av Ferdinand Boberg 1917. Foto TM.

OM "REGULA OECONOMICA" I 1650-TALETS BERGSBRUK

I ett aktstycke från år 1652 finns en intressant analys av det svenska bergsbrukets produktionsvillkor och produktionsförhållanden.[24] Det är en promemoria skriven av två adelsmän, Erik Fleming och Christer Bonde (son till Carl Bonde). De har varit på utländska resor där de bl a studerat bergsbruket, och de har tjänstgjort i Bergskollegiet i flera år när de skriver detta. De är nu båda i 30-års åldern, de är landshövdingar i var sina delar av Bergslagen och Fleming tillträder samma år posten som chef för Bergskollegiet. Den kommer han att behålla i 25 år. Det är en partsinlaga, riktad *mot* ett ökat adligt inflytande inom bergshanteringen. Jag förmodar att de kan ha inspirerats till denna skrift av den frikostiga förläningspolitik som Drottning Christina tillämpade vid denna tid, och att de i kraft av sin fackkunskap och sitt ansvar för bergverken ser med starkt ogillande att Kronans mark och inkomster av bergsbruket försvinner bort i förläningar. Den är formellt ställd till Drottningen, och fast det inte sägs rent ut vågar jag en hypotes att det är drottningen personligen som är den egentliga adressaten. Det är alltså två "arga unga män" som är på krigsstigen.

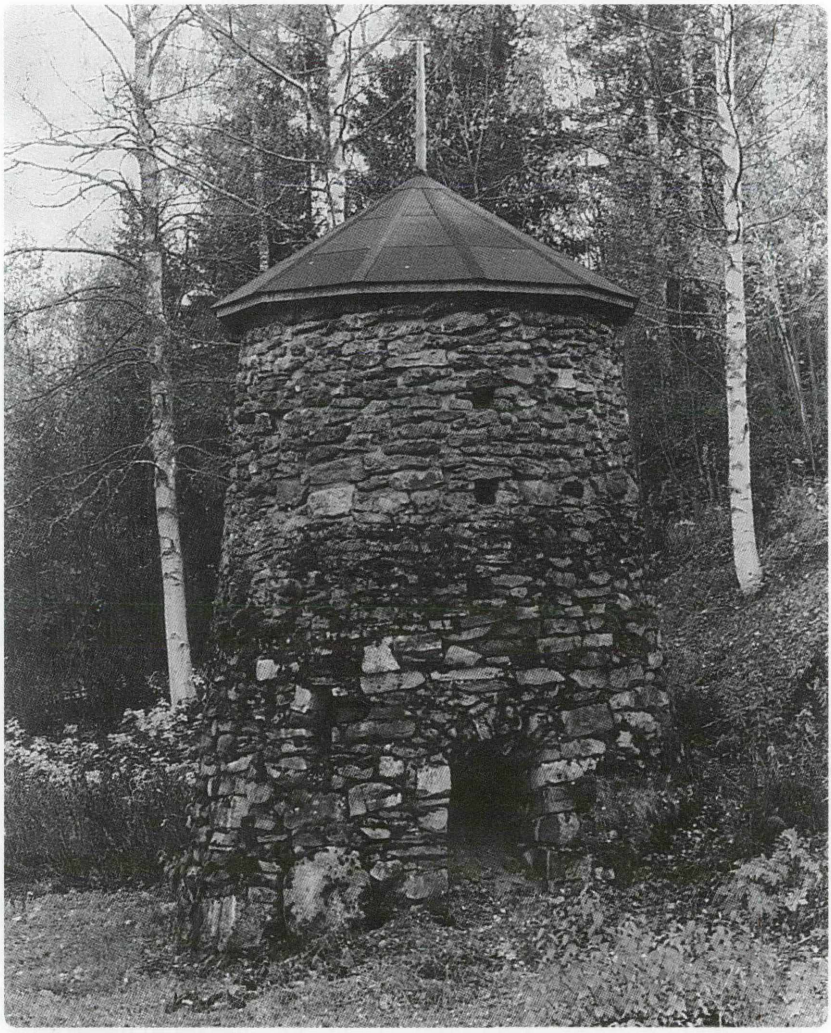
De konstaterar att bergsbruk kan bedrivas i regi av olika huvudmän: Kronan, adeln, köpmän eller "gemene man", varmed de menar bergsmän. Utomlands förekommer bara de tre första kategorierna som arbetsgivare, men här hemma är vi så lyckligt lottade att vi även har fria bönder som bryter berg och smälter malm. *Adeln* är mycket olämplig som intressent i bergsbruket. Största delen av dem är aldrig hemma. De befinner sig i Kronans tjänst och förmår inte att själva ha en så noggrann uppsikt över verksamheten som fordras. De tvingas överlåta på sitt tjänstefolk att driva rörelsen, men dessa svarar "med otrohet och försummelse". Och även om man finner en flitig och trogen tjänare så måste han ha lön och underhåll, ju flitigare han är desto högre blir ersättningen. Därtill kommer löner till drängar och "drängsdrängiar", därtill många resor och förtäring, att när året är till ända och allt betalt har överskottet försvunnit. Om adelsmannen istället överlåter driften till en kompetent arrendator driver denne inte sällan bruket så hårt att husbonden själv får ringa glädje av det, medan arrendatorn blir rik och förmögen, ofta mycket förmögnare än husbonden själv.

De som är bäst skickade att hantera dessa ting är enligt författarna *köpmännen,* vilket också bekräftas om man betänker hur det går till i andra länder. På grund av sina erfarenheter att handskas med ekonomiska ting klarar de att hålla ihop rörelsen, bättre än alla andra. De är flitiga, de har inget annat stöd i sin verksamhet än det kapital de själva arbetat in och de vet hur varor skall säljas på marknaden till högsta pris. Köpmannen deltar dagligen i driften och räknar inte så högt med sin egen insats eller de omkostnader han har för resor och uppehälle på annan ort. En annan fördel är att han låter sina barn växa upp med arbete i firman, och därför kan kompetenta krafter ta vid när ett arvsskifte blir aktuellt. Så är inte fallet med adelsbarnen. De skall inte sitta hemma och vakta masugnen eller smälthyttan utan de skall söka sin lycka vid hovet eller i Kronans tjänst.





Öskevikshyttan, med ursprung i 1500-talet som bergsmanshytta, strax före nedläggningen i juni 1918. Foto Alfred Michelson. TM.



Kalkugn vid Klenshyttan. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

Men den köpman som skall förkovra sitt bruk har "ett osäjeligt besvär". Det finns få som inte tvingas låta sina verk stå stilla p g a brist på kol och ved. Därför florerar verksamheten bäst i sådana områden där allmogen kan sälja sina egna kol billigt. Dessutom fordras ju körslor och dagsverken och "otaligt sådant mera". Så länge som bönderna är under Kronan (underförstått: inte under adeln) har de sin fulla frihet att föra sina kol till vem de behagar, eller förtjäna pengar på annat sätt.

Järnförädlingen bör enligt författarna skötas av köpmän, medan malmens brytning och smältning skall ske av "gemene man", *bergsmän.* Till det åtgår mycket skog

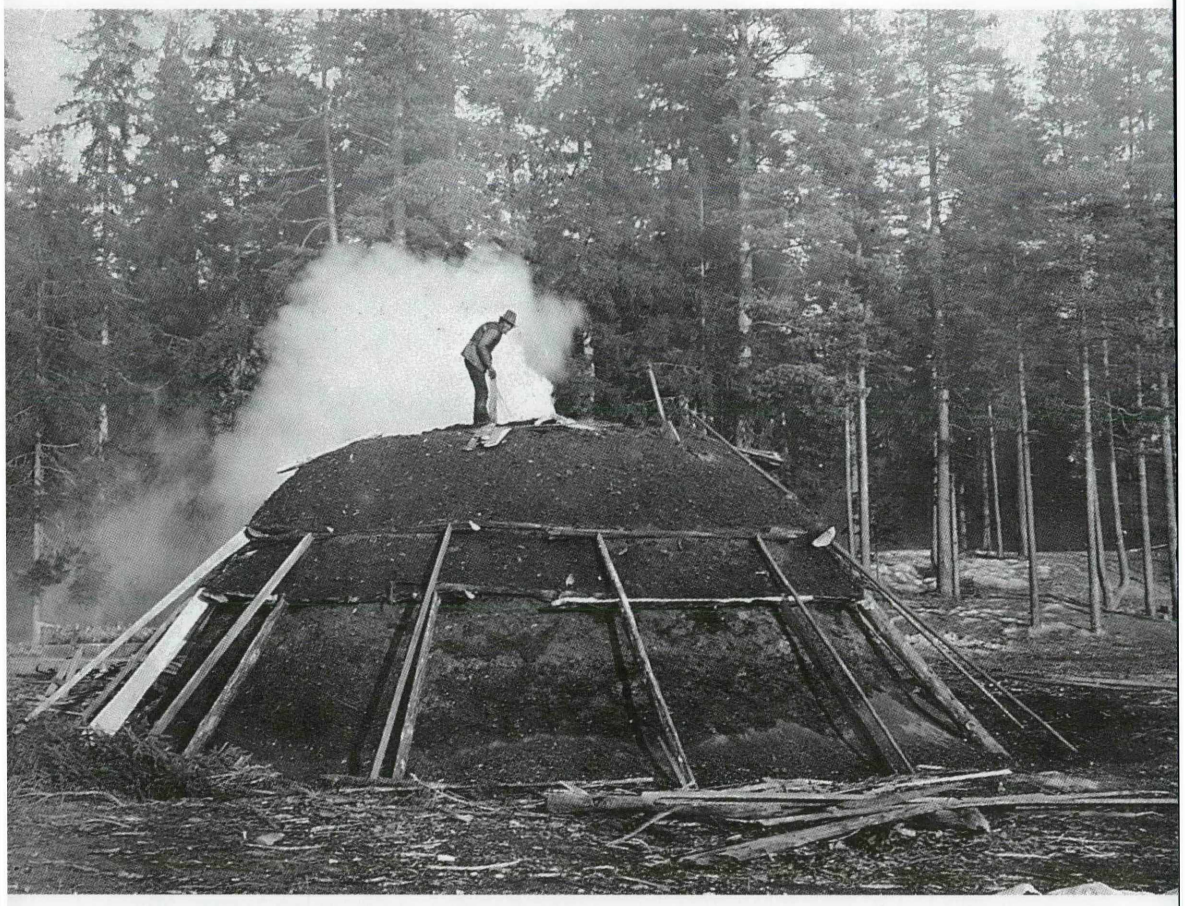
men turligt nog är Bergslagerna mycket vidsträckta. Och en bergsman med sitt skoghemman är så försiktig med sitt skogsinnehav att han inte tar ut mera per år än vad dess tillväxt motiverar. Han har sin gård och grund där han för sitt uppehälle kan ta hjälp av boskap och åtskilligt annat. Han deltar själv i arbetet, tillsammans med sin hustru och sina barn, som han i alla fall måste föda. Ett annat "stort skäl" till att han ägnar sig åt ett så "trälsamt och odrägeligit arbete" är att han inte vet vilka kostnader han har eller vilka inkomster han skall få. Men tack vare att han också har andra medel att underhålla sitt hushåll med behöver han inte enbart lita till hur (det ekonomiska) utfallet av bergsbruket blir.

Låt vara att detta bär polemikens prägel. Det bygger ändå på erfarenheter och egna iakttagelser av två av landets ledande bergverksadministratörer. De är ute efter att varna för flera avsöndringar av bergslagsjord, eller dess ränta, till adeln. Dess medlemmar skall ägna sig åt tjänst i Kronan, och de exempel som finns på järntillverkning i adlig regi är, av olika skäl, inte framgångsrika. (Som exempel tar man Louis de Geer, som hade stora framgångar som köpman men som hade deklinerat i sitt adliga status). Samtidigt presenterar de ett slags "program" för hur bergshushållningen i stort bör gå till. Man bör låta personer med köpmannaerfarenhet, efter utländskt mönster, ta hand om järnets förädling till avsalu, medan "gemene man", bergsmännen, skall bryta och smälta malm. Det är visserligen ett arbete som är "trälsamt och odrägeligit", men de ägnar sig åt det utan att veta om det lönar sig eller inte. "Med en i tidens samhällspolitik icke ovanlig förtröstan på de fattiges naturliga enfald" framhåller K-G Hildebrand, som behandlat denna promemoria i sina båda arbeten, ansåg man att bergsmännen "kunde förväntas hålla ut också i dåliga tider".[25]

Bergsmansbruket får från 1600-talets mitt en alltmer anonym position i bergshushållningen. I det till det yttre framgångsrika skede som den nu gick in i byggde den på att en stor grupp människor engagerade sig i ett slitsamt förarbete, vars ekonomiska utfall dessa inte hade möjlighet – eller tanke på? – att mäta. Produkten av deras samlade arbetsinsatser var nödvändig för att köpmän och kapitalägare skulle vilja åta sig järnets fortsattta förädling. När denna lades i händerna på ekonomiskt erfarna personer kunde såväl de som Kronan erhålla en god avkastning av järnhanteringen.

BRUKSINFILTRATIONEN

Den nya bergverkspolitiken förde också med sig ett ägoskifte av skog och bergslagshemman i stor omfattning. I och med att järnbrukskulturen slår rot kommer ett uttalat intresse att fokuseras kring energitillgångarna, främst skogsinnehavet och möjligheterna att köpa kol. Med tiden blir även tackjärnsförsörjningen ett problem, då man märker att den är otillräcklig i förhållande till vad efterfrågan ger utrymme för eller då bruken kräver ett tackjärn att vidareförädla som håller en jämnare kvalitet än det bergsmännen kan leverera. Tillsammantaget gör detta att bruken "utanför bergslag" i allt större utsträckning även låter framställa tackjärn i egen regi, och följden blir en utdragen kamp med bergsmän och bönder om åtråvärda skogar och gruvandelar.



Till bergsmännens sysslor hörde även kolningen. Här tänds en mila i Ramsberg den 17 oktober 1899. Foto E Låftman, TM.

Denna bruksinfiltration i bergslagsbygderna är ett kapitel för sig. Som redan framgått var den ett bekymmer för Bergskollegium, eftersom den gick på tvärs mot dess regleringsambitioner. Man försökte stoppa den med återkommande beslut och resolutioner till ingen eller bara momentan verkan. Ett exempel kan räcka för att illustrera det som nu sker. Jag tar det från *Hofors bruk* i Torsåkers socken, som bekant än idag ett livskraftigt centrum för framgångsrik svensk järnhantering på en internationell marknad.[26] Bruksbildningen tog sin början på 1670-talet i och med ett förvärv av en av de tre bergsmanshemmanen i byn. Detta övergår 1680 till Robert Petre, en köpman i Ar-

boga som inflyttat från Skottland och som får Bergkollegiets tillstånd att bygga en ny hammare om 250 skpd årligt smide, varav Petre själv disponerar 200 skpd. En förutsättning för det är att han redan köpt upp, eller på annat sätt disponerar tillräckligt med skog. Alf Åberg karakteriserar honom som "en hårdför man, som omutligt bevakade sin rätt och som till det yttersta utnyttjade lagens möjligheter att förkovra sina rikedomar".[27] Han var därtill väl anskriven i kungafamiljen och kungen gästade hans hem vid flera tillfällen. Det kan inte ha varit en nackdel, då Bergskollegiet skulle bedöma hans ansökan om utvidgat smide, i ett land som präglades av en alltmer enväldig och allenarådande monarks styre. Redan 1694, då en son tagit över ansvaret, får man privilegier på sammanlagt 600 skpd och snart har man förvärvat ytterligare 11 bergsmanshemman i socknen. Bruket stannar i familjen i 200 år och det blir under 1800-talet ett av de mest uppmärksammade i landet.

Mitt exempel illustrerar hur "ståndspersoner", försedda med kapitaltillgångar och goda förbindelser kunde bygga upp nya och framgångsrika positioner inom järnhanteringens ram. Det kan tyckas att det skedde på bergsmännens bekostnad, och visst finns det exempel på att lagen eller Bergskollegiets resolutioner kringgåtts när ett hemman förvärvats eller en strid förts om rätten till ett vattenfall. Och visst har personliga kontakter utnyttjats för att vinna en fördel. Men det är bara ett uttryck för rådande praxis. I sina huvuddrag är bruksintressenternas entré i järnhanteringen givetvis positiv. Deras kapitalinsatser och den yrkesskicklighet som tillfördes med kunniga driftsledare bidrog både till näringens uppsving och till att skapa ett ekonomiskt och kuturellt välstånd för en krets lyckligt lottade. Därtill skapades en mängd nya arbetstillfällen. Det handlar dels om årsanställda smeder, dels om bönder som utförde kolningstjänster och transporter av olika slag.

Men det måste också betonas, att med den prissättning på arbetskraften som var tidens egen, blev frukterna av denna exploatering synnerligen ensidigt fördelad. Ersättningen till brukets arbetare och forbönderna kom på så sätt att svara för endast en mycket ringa del av de samlade produktionskostnaderna. Det var i brukspatronernas händer, i "bruksherrgårdarnas" konstnärliga inredning och i hamnstädernas köpmanshus som förädlingsvärdet hamnade i första hand.

NÅGRA ANDRA EFFEKTER AV BERGSKOLLEGIETS POLITIK

De officiella siffrorna för stångjärnssmidet som Bergskollegiet beviljat ger klara belägg för att bergsmännens smide marginaliseras efter 1650. Boëthius (a a s 122) har följande uppgifter (se tabellen på nästa sida) som grundas på hammarskattelängder, d v s förteckningar över privilegierade smidesmängder. Det är den enda väg som står tillbuds för att få fram en uppskattning av smidesvolymerna (om man undantar exportstatistiken).

Att dessa siffror på en "kameral" nivå inte motsvarar vad som i verkligheten producerats är ganska självklart. Men statisti-

Stångjärnshamrar och stångjärnssmide år 1695 i bergsmansdistrikten (i skeppund=149,6 kg)

Område	Bruk		Bergsmän	
	Antal	Tillverkning	Antal	Tillverkning
Västmanlands län	52	34 200	35	3 100
Örebro län	65	35 200	11	2 600
Dalarna	21	13 500	30	3 400
Värmland	81	48 900	7	1 300
Gästrikland	14	10 900	26	3 300
Summa riket	**334**	**212 800**	**110**	**13 700**

ken ger ändå en uppfattning om fördelning och omfattning av landets stångjärnssmide vid 1600-talets slut. (Jag har bara tagit med de län eller landskap som har ett registrerat bergsmanssmide). Intrycket är entydigt: 95% av det privilegierade smidet äger rum i järnbrukens stångjärnshamrar. De har i jämförelse med bergsmansbruket dessutom väsentligt högre kapacitet, d v s de är i gång betydligt längre tid av året och kontrollen och övervakningen av arbetet får antas vara mer rigorös, vilket kan lägga grunden till en högre kvalitet. Tabellen visar att Bergskollegiets strävan att hålla bergsmännen borta från den expanderande stångjärnsproduktionen lyckats över hövan. Att det skett på bekostnad av den statusmässigt lägre stående parten är ostridigt.

Men i de tidigare produktionsleden, gruvbrytning och tackjärnsblåsning, har läget varit annorlunda. Den stora ökningen i stångjärnssmidet måste ju bygga på en lika stark expansion i de produktionsled som går före. Hur stor del av den svarade bergsmännen för? Det är tyvärr inte möjligt att svara på det med någon större precision. Det beror på att ingen har gjort sig besväret att sammanställa alla olika uppgifter som ges i bergmästarnas "relationer" (årsberättelser) till Bergskollegium. Det är dessutom så att tackjärnsproduktionens storlek är direkt avhängig av hur lång tid som masugnen är i gång, liksom av dess kapacitet och kondition. Denna kan således variera kraftigt från ett år till ett annat. Beräknad efterfrågan, prisutveckling, vinterförets längd och vattentillgången spelar också in för hur lång tid blåsningen varar. Att det över tiden skett en kraftig uppgång i gruvbrytning och efterföljande tackjärnsframställning är ett faktum. För den har både bergsmännen och av dem engagerade arbetare liksom bruken svarat, de senare med ett tilltagande antal egna gruvor och hyttor. Heckscher uppskattar att bergsmännens andel ännu under 1700-talets senare del uppgick till cirka hälften av det tackjärn som erfordrades i stångjärnssmidet.[28]

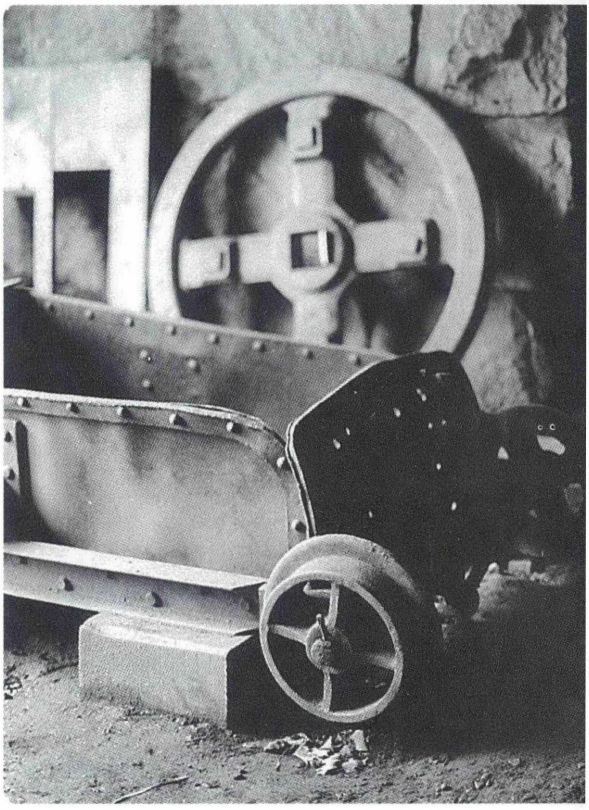
Med en tilltagande liberalisering i näringspolitiken som börjar före 1800-talets mitt ökar bruken sin egen tackjärnsproduktion kraftigt. Denna expansion är i sin tur ett bevis för att Bergskollegiets många regleringar verkat hämmande på en efterfrågebaserad produktionsökning i bergs-

bruket. I takt med att regleringspolitiken successivt avskaffades kan man konstatera att bergsmansbruket förlorade ett starkt och viktigt stöd.

Maria Sjöberg har i sin "Järn och jord" (1993) gjort ett antal intressanta detaljstudier över bergsmansbruket i Saxe by i Söderbärke socken i Västerbergslagen på 1700-talet.[29] Av hennes material får vi bl a veta att blåsningstiden i Saxe hytta mellan åren 1700 och 1800 varierade mellan 30 dygn (1702) och 145 dygn (1791). Medeltalet blåsningsdygn per decennium är högst på 1790-talet och uppgår då till 101 dygn. Under hela århundradet var den i bruk alla år utom tre (a a s 230). Bergsmännen i Saxe avyttrade sin produktion bl a till Ramnäs bruk. Av en sammanställning av dessa leveranser från 1700-talets senare hälft kan vi se att antalet bergsmän som under ett år sålde sitt tackjärn dit varierade från 1 till 11 och att den största mängden noterades till 340 skpd. Kvaliteten var avgörande för det pris man fick ut. Alla fick alltså inte lika mycket betalt för sina leveranser (a a s 238).

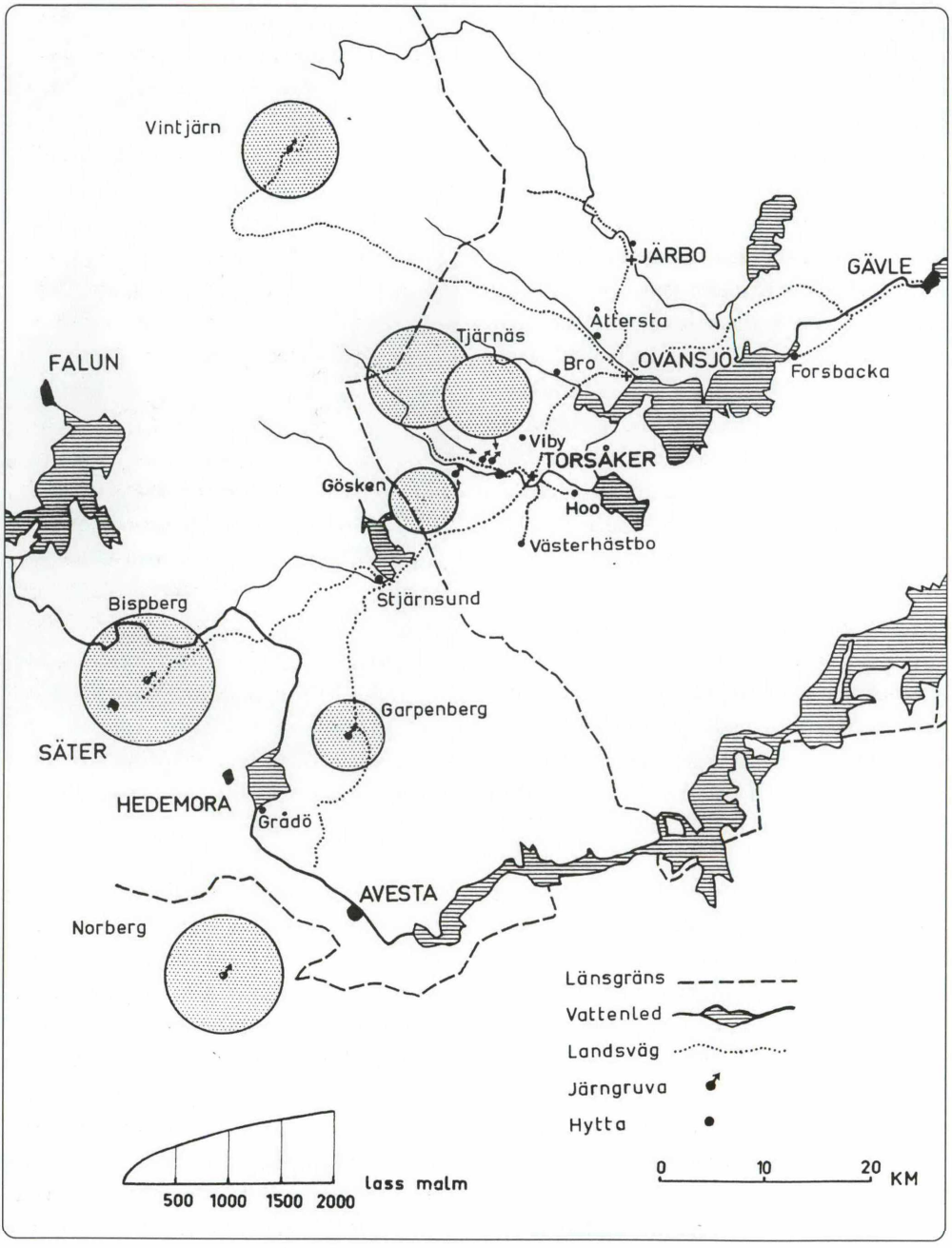
Ture Omberg har undersökt tackjärnstillverkningen i Linde och Ramsbergs socknar i Örebro län från mitten av 1700-talet och hundra år framåt.[30] Han konstaterar att bergsmanshyttorna åren 1823–32 svarade för 2/3 av all tackjärnstillverkning i området, men 1855–59 hade deras andel sjunkit till cirka 1/4. Det berodde inte på att bergsmännen reducerat sin tillverkning utan på att bruken flerdubblat sin produktion.

Med dessa två exempel från olika bergslag kan vi låta oss nöja när det gäller de mer generella konsekvenserna av Bergskollegiets politik. En ny tid bröt in när kollegiet



Malmhund i Flatenbergs hytta, nära Smedjebacken. Foto Jan-Erik Pettersson 1987, TM.

började styra och ställa i bergsbruket. Bergsmännens fortsatta roll var på intet sätt utspelad, men den skulle bli mindre diversifierad och mer avgränsad. Det mödosamma och olönsamma förarbetet att leverera ett halvfabrikat hade blivit deras huvudsakliga uppgift. Sådan kom den också att förbli så länge bergsmansbruket bestod inom svensk bergshantering, till omkring 1870–80. Men det finns undantag. Dit hör bergsmansbruket i Gästrikland.



Gästriklands bergsmäns malmfångst i sambruk 1837.

Del II. Några inblickar i 1830-talets bergsmansbruk

Jag avser här att göra några nedslag i det källmaterial som rör bergsmansbruket i Torsåkers och Ovansjö socknar i Gästrikland. Det belyser några sidor av den centrala bergsadministrationens försök att höja produktiviteten i bergsmansbruket och förmå dess utövare att effektivisera sin hushållning. I "Gästriklands bergslag" var malmfyndigheterna inte av samma höga kvalitet som i t ex Norberg, vilket fick till följd att Bergskollegiet aldrig klassade detta område som "full bergslag". Det betydde att bruksintressenter kunde exploatera naturtillgångarna i landskapet om man t ex förvärvat malm- och energitillgångar. Detta medförde i sin tur en utdragen kamp med bergsmän och bönder om strategiskt belägna vattendrag och skogsarealer, så småningom även om gruvlotter och smidesrätter. Den slutliga utgången var ju i princip given, men i "Gästriklands bergslag" fick den ett annat förlopp än på de flesta andra håll i riket: *bergsmännen höll sig kvar vid stångjärnssmidet ända till 1800-talets slut.*

Det får till följd att det källmaterial som kan spåras i dessa trakter speglar en obruten "produktlinje" i bergsmansbruket, från gruvbrytning, kolning och tackjärnstillverkning via stångjärnssmide i egna hamrar till avsättning hos förläggaren-köpmannen i Gävle. Det är främst i dessa två gästrikesocknar, och i några socknar på andra sidan gränsen mot Dalarna, som bergsmansbruket kunde bibehållas i detta fullt utbildade skick långt in i 1800-talet. Bruksinfiltrationen kommer visserligen i gång vid 1600-talets mitt, men den tar inte riktig fart förrän en bit in på 1800-talet. En viktig förklaring till att bergsmännen kunde hålla stånd så länge är deras möjligheter att etablera egna kommersiella kontakter med handelshusen i Gävle, vilka i sin tur säkerligen såg förtjänstmöjligheter i dessa förbindelser.

Källmaterialet har en speciellt hög kvalitet vid mitten av 1830-talet beroende på att den bergmästare som då tjänstgjorde, *O G Öngren*, utövade sitt chefskap med osedvanlig nit och redlighet. Han befann sig under några år i Torsåker och Ovansjö med en liten stab av medarbetare, och från deras försök att förmå bergsmännen där att öka sin produktivitet och förbättra sin hushållning med råvaror finns en rad protokoll bevarade. Det innebar i ett första skede, att man i stället för att var och en blåste eget tackjärn nu ville införa en metod, som innebar att samtliga delägare använde sig av samma malmer i en gemensamt genomförd blåsning.[31]

FÖRSÖK MED "PARADIGMSKIFTE" I BERGSMÄNNENS TACKJÄRNSPRODUKTION

I ledningen för Bergskollegiet och Jernkontoret hade man vid 1830-talets ingång fullt klart för sig att många vägar måste prövas för att höja kvaliteten på det svenska exportjärnet. Det riskerade annars att fortsätta att förlora marknad. En sådan väg var att förmå bergsmännen att anskaffa bättre malmer som underlag för sina tackjärnsblåsningar. I stället för att de på sedvanemässigt sätt själva skulle anskaffa eget "rede" (malm och kol) och av det blåsa sitt eget tackjärn när det blev deras tur, skulle man nu pröva en nygammal metod, *sam-*

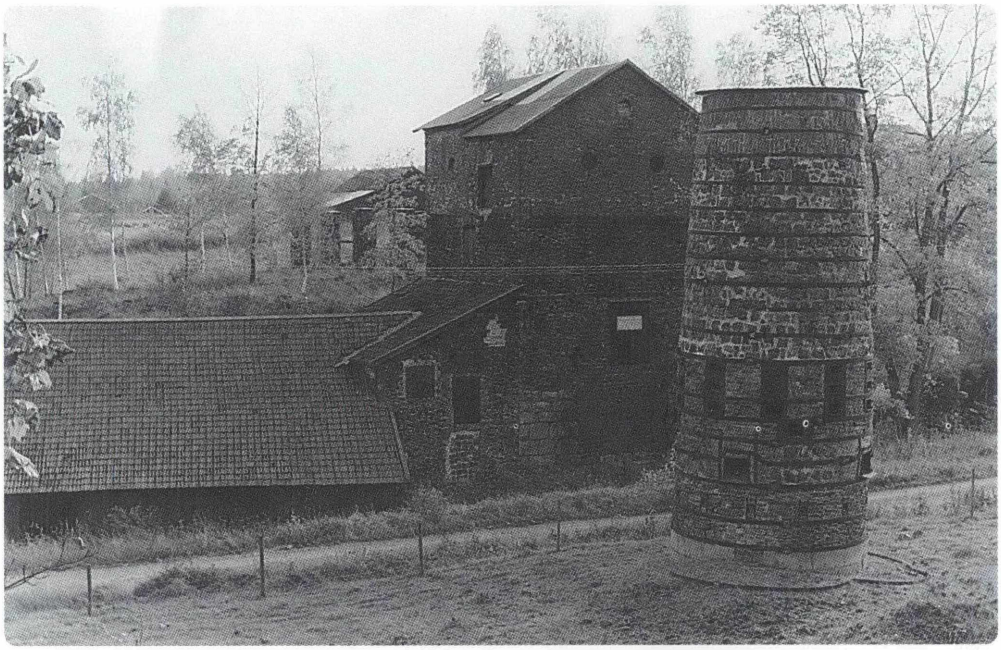
bruk. Det innebar att alla malmer köptes in efter en i förväg uppgjord plan där den avsedda blandningen gav garantier för hög järnhalt och låg föroreningsgrad i tackjärnet. (Att jag kallar denna metod "nygammal" beror på att den föreskrivits redan i 1766 års Masmästarordning, men det finns ingenstans belagt att den ditills kommit till användning i Bergslagen). Sambruksmetoden var ett försök att efterlikna det inköps- och produktionssystem som tillämpades vid järnbruken. När det praktiserades fick man ett tackjärn med en kvalitet som var likartad under hela blåsningstiden. Därmed gavs förutsättningar för att stångjärnssmidet skulle resultera i en hög och jämn kvalitet och kanske även i höjda avnämarpriser.

Sambruksblåsning som metod rimmade illa med bergsmansbrukets principiellt individcentrerade natur. Det faktum att den veterligen aldrig prövats, trots att den föreskrivits redan 1766, talar sitt tydliga språk. Men nu på 1830-talet fanns det en opinion inom ledningen för Jernkontoret som menade att bergsmännen måste tvingas till sambruk genom lagstiftning.[32] Öngren å sin sida tillhörde en falang som menade att bergsmännen måste övertalas och övertygas om sambruksmetodens förträfflighet genom att de själva fick pröva den och därmed bli varse dess förtjänster. Så blev det också. Någon ny lagstiftning kom aldrig till stånd. Däremot känner vi resultaten av Öngrens och hans medhjälpares bemödanden.

Det var sju bergsmanshyttor i gång på 1830-talet inom Torsåkers och Ovansjö socknar. En av dessa, Järbo hytta, nybyggdes under Öngrens ledning och inför verksamhetsåret 1836 lyckades han övertala bergsmännen där att pröva sambruksmetoden. Det går inte att ta miste på hans förtjusning över vad han åstadkommit:

> "Järbo bergsmanshytta utgör det viktigaste företag, som inom tackjärnshanteringen passerat, hälst det därstädes för första gången i Riket av bergsmän verkställda sambruk bådar gryningen för en länge efterlängtad reglering av landets stångjärnstillverkning" skrev han i sin rapport efter första försöksåret.[33]

Året därpå, 1837, lyckades han övertala alla hyttelag utom ett att pröva sambruk. Från detta försök föreligger ett stort antal rapporter. Bl a får vi vetskap om hur malmanskaffningen gick till. Jag har lagt in dessa uppgifter på kartan, s 80. Den ger ett smått överraskande besked. Bergsmännens malmförsörjning baseras på gruvor på stort avstånd från deras produktionsanläggningar och bostadsorter. I tre av de sex deltagande hyttorna är körsträckan i genomsnitt per lass mellan 93 och 132 km! Det betyder samtidigt att den totala tranportlängden vid två av dessa hyttor överstiger 100.000 km och vid den längst bort från malmfyndigheterna belägna, mer än 200.000 km. Det var Järbo hytta, som också hade det i särklass största antalet delägare. För att klara av detta väldiga transportarbete måste det ha gått åt ett mycket stort antal dagsverken. Det kan knappast beräknas med någon precision. Därtill kommer hästar och slädar som räknas i hundratal och åter hundratal. Verkligheten bakom dessa siffror måste ha tagit sig uttryck i ett mycket intensivt körande och forslande, under många månaders tid, på mörka vintervägar i gränslandet mellan Dalarna och Gästrikland. En sysselsättning



Många bergsmanshyttor har bevarats som populära utflyktsmål och industriminnen. Här Flatenbergs hytta, nära Smedjebacken, omnämnd redan på 1500-talet och i drift till augusti 1918. Flatenberg är idag en av sevärdheterna inom Ekomuseum Bergslagen. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

som vad gäller förmågan att tåla köld och mörker och brist på sömn säkerligen krävde sin man, och som nog kunde lägga grunden till en samhörighetskänsla och en livshållning med särprägel.

I själva verket visar bergsmännens samlade järnförsörjning för verksamheten 1837 att malmfångsten från gruvorna i den egna bergslagen utgör den mindre delen och att gruvorna i Norberg, Bispberg, Garpenberg och Vintjärn svarar för merparten. Öngren har styrt malminköpen så att Torsåkersmalmerna inte skulle komma i majoritet på grund av sina föroreningar, och i fyra av de sex hyttelagen har han lyckats med sin föresats.

Resultatet av dessa försök med ny blåsningsmetod blev en liten, men övergående framgång. Bergsmansstångjärnet ökade temporärt några riksdaler i pris för att sedan åter falla tillbaka. Det kan förklaras av att bergsmännen efter 1838 års produktion återgick till sin invanda metod att blåsa med enskilt rede av malmer som de anskaffade individuellt. Till denna lite snöpliga utgång bidrog möjligen det faktum att Öngren själv blev långvarigt sjuk, och hans efterträdare verkar inte ha varit lika engagerad för saken. Först cirka 20 år senare förekommer det att ett hyttelag *på eget initiativ* inför sambruksblåsning. Man hade då



Järbo övre hytta, hyttruinen med hyttdammen i förgrunden 1995. Foto Johan Dellbeck, Länsmuseet i Gävleborgs län.

kommit in i ett mycket hårt konkurrensläge, men åtgärden kom för sent för att få åsyftad verkan (Åttersta hyttelag).

Öngrens syfte var att visa för Jernkontorets ledning och för bergsmännen själva att det gick att höja bergsmansbrukets produktivitet och kvaliteten på dess produkter genom att tillämpa sambruk på gemensamt anskaffade malmer. Av protokollen framgår det att kolåtgången vid Järbo hytta 1834–1838 minskade från 17,9 tunnor per skpd tackjärn till 11,6 tunnor, alltså med 36 %. Samtidigt ökade dygnskapaciteten från 13 till 19 skpd tackjärn vilket är en god bit högre än vad bergsmanshyttorna i Linde och Ramsberg nådde upp till under 1830-talets senare hälft.[34] Men att bibehålla denna produktivitetsökning fordrade en allmän samstämmighet bland hyttedelägarna ("hyttelagarna") om inköpsrutiner och blåsningsmetod, och därtill en fast ledning som kunde styra delägare och anställda med fasthet och auktoritet.

LEDNINGSMÖNSTER, SAMARBETSFORMER OCH PÅVERKANSMÖJLIGHETER

Bergsmännen ägde sina enskilda lotter i gruvor, blåsningsrätter i hytta och smidesrätter i hammare, men för att kunna utnyttja dem var de tvingade att samarbeta och samplanera i hela "produktlinjen". Som jag framhållit tidigare gjorde man dock aldrig avkall på sitt individuella ägande. Egen malm och egna kol blev till eget tackjärn, som i sin tur fövandlades till eget stångjärn och som slutligen avyttrades, t ex genom att ägaren for in med det till sin förläggare i Gävle. Det var ett produktionsmönster som växt fram och fått sin form under medeltiden, kanske med rötter i förhistorisk tid. När den nya tiden bröt in med "privatkapitalism" och bruksintressenter fick bergsmansbruket konkurrens från en företagsform som var överlägsen i det mesta: Beslutskapacitet, finansiering, marknadsinformation, arbetsledning och kontroll. Det blev till en veritabel utmaning, och bergsmansbruket stod emot i det längsta, delvis tack vare Kronans regleringspolitik. Men utgången var ju given, själva företagsformen bar i sig fröet till sin egen undergång. Kraven på kollektiv samverkan i beslutsfrågorna blev till uppenbara stötestenar när utmaningarna från järnbruken satte in. Då stod ett "kapitalistiskt" ledningsmönster mot ett kooperativt.

Bergmästare Öngren och hans kollegor insåg detta dilemma. I de gällande officiella föreskrifterna angående rikets bergsbruk, i *masmästar- och hammarsmedsordningar,* stod nära nog ingenting om hur hytte- och hammarlag borde arbeta och ingenting alls om hur bergsmännens egna förtroendemän skulle uppträda visavis anställd personal eller vilket ansvar delägarna hade gentemot varandra. Men Öngren tar fram riktlinjer för hur det kollektiva ägandet skulle utövas så att erforderliga beslut kunde fattas och så att en verkningsfull daglig ledning av hytte- resp smidesarbetet kunde åstadkommas. Han lät hytte- och smedjelagen anta nya ordningsstadgor som reglerade och effektiviserade samarbetet . (De kan ännu påträffas i avskrift på flera f d bergsmansgårdar). Några karakteristika från dessa stadgor förtjänar att räddas från glömskan.

För att besluta om gemensamma angelägenheter i det löpande arbetet vid hytta och

hammare träffades delägarna till hytte- eller smedejstämma. Sammankallande och ordförande vid dessa möten var *fogden.* Han fick endast utses genom val, inte efter en i förväg uppgjord turlista mellan delägarna, eller genom lottning. Det gällde att få garantier för att den som kunde komma ifråga var känd för ett ordentligt uppförande och ägde nödiga insikter "uti att räkna och skriva". Han skulle givetvis också vara väl förtrogen med vad som försiggick i hytta eller hammare. Öngren påpekar intressant nog att även en person utanför delägarkretsen som ägde stort förtroende kunde tänkas bli föreslagen till ämbetet, alltså en slags "verkställande direktör". Det är lätt att ana att fogdeuppdraget inte var en särskilt eftertraktad syssla så länge det inte fanns garantier för en tillräcklig ekonomisk ersättning. Det ville Öngren ändra på. Fogdens ersättning vid Järbo hyttas blåsning 1834 var t ex endast 3 skpd tackjärn, men med Öngrens nya system, som var avhängigt av produktionsvolymen, höjdes den för år 1837 till 25 skpd!

Till *hyttefogdens* viktigaste åligganden hörde att övervaka delägarnas materialleveranser vid masugnens uppvärmningsskede, det s k *hopabruket.* Om leveransen underkändes skulle fogden inköpa godkänd kvalitet på delägarens bekostnad. Om denne motsatte sig att betala ledde det till förlust av blåsningsrätten under den aktuella perioden. När sedan ordinarie blåsning kommit igång skulle all malm kontrolleras och kolmängder och blåsningstider noteras. Allt skulle samlas i en *blåsningsjournal* i vilken fogden räknat ut vars och ens tackjärnsproduktion, kolåtgång per tillverkat skpd och vilken procent järn som erhållits ur malmen. Därpå hölls hyttestämma varvid fogden föredrog sitt aktstycke inför hyttelagarna. Han hade också uppdraget att föra de gemensamma räkenskaperna, notera hur många dagsverken som utförts, vilket material som levererats och hur mycket som betalts kontant av varje delägare. Dessa räkenskaper kallades *hoplikvidationen.*

Förutom åligganden av administrativ art skulle fogden anställa och avlöna arbetarna. Det var nödvändigt att endast en person skötte denna syssla av den orsaken att enskilda delägare hade för vana att medföra mat och brännvin, och det ges flera belägg för att olyckor och misstag i driften orsakats av fylleri. Man var medveten om att detta var ett lindrigt sagt missriktat sätt att ställa sig in hos arbetarna, men innan Öngren ingriper hade ingenting blivit gjort för att stävja det. Han stadgar nu att arbetarna ovillkorligen skall hålla sig själva med kost och traktering. Vidare att lön bara får betalas ut av fogden, på avtalad tid. Om delägare saknar kontanter när lönen skall betalas ut tar fogden det aktuella beloppet ur kassan och tar motsvarande värde ur tackjärns- eller stångjärnsproduktionen som pant till dess den skyldige betalat.

Det var också fogdens uppgift att se till att intressenterna själva följde ordningsstadgan. Om han inte blev åtlydd och lyckades hävda sin auktoritet bland meddelägarna kunde han kalla på övermasmästaren eller bergmästaren. I sista hand fanns bergstinget till vilket en tredskande delägare kunde stämmas för att där bli offentligt tillrättavisad.

Att Öngren var ute i ett angeläget ärende är inte svårt att förstå. Med en uppstramning av de administrativa rutinerna av

detta slag kunde effektiviten i det dagliga arbetet höjas, arbetarnas villkor förbättras och varje enskild delägares ansvar för den gemensamma produktionen påtalas och beivras. Därtill kunde uppgifterna om förbrukade råvaror och framställda järnmängder stimulera bergsmännen till en mer insiktsfull hushållning med kol och malm, och på sikt bidra till en högre kvalitet på slutprodukten och ett bättre ekonomiskt utfall i rörelsen. Här gällde det för Öngren och hans medhjälpare att tackla den förtänksamma, för att inte säga snålt resonerande nedärvda bergsmannavisdom vars kännetecknande drag i förstone är skepsis mot det nya och kostsamma. Vad de försökte sig på var varken mer eller mindre än ett slags *undervisning i praktisk företagsekonomi* för ett par, tre hundra företagare, där flertalet säkerligen saknade all erfarenhet av tidigare formell skolning. Det praktiska livets skola kände de desto bättre.

JÄRBO HYTTELAG BYGGER NY HYTTA

Jag har ovan refererat ett par gånger till Järbo hytta. Därifrån är källmaterialet särskilt fylligt, bl a beroende på att Öngren ledde dess totala nybyggnad 1834–35 och att han var noga med att dokumentera sina åtgärder. När denna äger rum var hyttan bortåt 100 år gammal. Den fick sina privilegier av Bergskollegiet år 1740, och det var en etablering som har ett principiellt intressant förlopp som jag gärna vill återge. Järbo ligger i Ovansjö sockens norra del vid ett vattendrag som har god vattenföring, på cirka 1 mils avstånd från den etablerade bergsmansbygden. Där fanns en bergsmanshammare etablerad år 1646 som *grundade sin stångjärnsproduktion på köp av tackjärn* från Västerbergslagen, alltså inte på egen produktion.[35] (Detta är i sig ett intressant fenomen, eftersom forskningen tidigare ansett att ett privilegium med en sådan innebörd endast gavs till "ståndspersoner"). När man nu år 1740 begärde att få uppföra en egen hytta önskade man använda de goda skogarna i området till att blåsa eget tackjärn, eftersom det köpta inte höll den kvalitet man krävde. Och eftersom Järbo saknade egna gruvor lade de sökande bergsmännen malmköp från bl a Norberg och Bispberg till grund för sin ansökan.

Ytterligare ett intressant faktum är att det i det tilltänkta hyttelaget finns *bergsmän som helt saknar egna skogstillgångar eller gruvlotter.* Detta får den närmast bosatte bruksägaren att reagera, brukspatron Johan Uhr på Kungsgården i Ovansjö. Han framhåller i brev till Bergskollegiet att en sådan etablering av en bergsmanshytta borde för yttrande underställas ägarna till Högbo bruk (i Ovansjö) och Ockelboverken (i Ockelbo) samt (underförsått) honom själv. Han påpekar att en del ansökare saknar egna skogstillgångar och att Kronan ju inte får något tionde av dessa bergsmän. (De var befriade därifrån till år 1768).

Man kan tycka att detta är starka argument i 1740-talets reglerings-Sverige, men Bergskollegiet läser innantill i författningarna och har sin uppfattning klar: Bergslagsskogarna skall framförallt utnyttjas till gruvbrytning och tackjärnsblåsning. Och beträffande de bergsmän som saknar egna skogstillgångar pekar Kollegiet på att det är tillåtet att köpa och sälja kol inom hyttelaget. Visst är det sant att Kronan inte får nå-

got tionde från Gästrikland men bergsmän och bönder måste i stället hålla soldater. Och vad slutligen angår bruksägarna i Högbo och Ockelbo påpekas återigen att bergslagsskogarna i första hand bör användas till gruvbrytning och tackjärnsblåsning.

Det är ett ampert svar. Bergkollegiets uppfattning år 1740 är alltså att bruksintressenter inte skall besvära sig, de har inget företräde framför bergsmän i bergslagsskogarna. *De fakto får bergsmännen prioritet framför bruken i denna del av socknen.* Det hade hänt en del sedan Carl Bondes dagar!

Med Järbo hyttas nybyggnad vill jag illustrera hur man i bergsmansbruket finansierade och genomförde en kostsam investering. I största utsträckning löstes de härmed sammanhängande frågorna genom delägarnas egna tillskott av material, arbetskraft och kontanter. Systemet har alltså karaktär av *självhushållning,* och det är förmodligen inget djärvt påstående att detta varit regel sedan den tid då man först insåg att egna resurser inte räckte för att uppföra och underhålla produktionsanläggningarna. Varje enskild delägare måste delta i det löpande underhållet av realkapitalet i proportion till sin hyttelott eller sitt smide. Som vi sett ingick det i fogdens uppdrag att kontrollera att delägaren fullgjorde sin plikt härvidlag.

Öngren gör en besiktning av hyttan innan den rivs. Den var byggd av mulltimmer ända ner till marken och stöttad på rygg och blåsväggssidorna. Bälgarna var lappade och utnötta, masugnspipan utbränd och ojämn och lutade betänkligt. Hyttkransen hade aldrig varit täckt mellan blåsningarna och nu vilade snön där till flera famnars djup. Rasrisken var mycket stor. Öngren och distriktets ålderman övervakade nybyggnationen. Som arbetsledare anställdes en byggmästare och en verkmästare, i sin tur biträdda av områdets egen bälgmakare. Arbetskraft fick man från hyttelagarnas egna hushåll och från säsongarbetande "dalkarlar". Av sammanställningen på nästa sida framgår vilka kostnaderna blev och hur de fördelades.

Det som här presenteras är alltså ett sammandrag av "hoplikvidationen". Av de totala kostnaderna upptas 2/3 av arbetskostnader: ersättning för delägarnas dagsverken, löner till anställda och deras kosthåll. En knapp tredjedel går åt till material och ersättning för dess transportering.

Delägarna och deras hushåll presterade över 8000 dagsverken under tiden april-34 till december-35. De gjordes med växlande intensitet i takt med vad bygget krävde. För att anpassa arbetskraftsutbudet till behovet användes dagsverkslegan som styrmedel. Den var lägst under vintermånaderna då 24 sk rgs betalades per dag, medan man under juli–augusti fick 36 sk rgs för ett dagsverke. Merparten av byggnadsmaterialet kunde delägarna anskaffa från egna hemmansskogar. Dit hörde sågstockar och timmerstockar, takspiror, bjälkar, hjullöttar och bräder. Virke till bälgarna fick man däremot köpa in, liksom pipsten och kalk. Järnkonstruktionerna tillverkades på platsen av inhyrda smeder som givetvis an-



Järnstämpel för Järbo hytta 1864.

Kostnader för nybyggnation av Järbo hytta i Ovansjö socken 1834–35

		Rdr rgs	Procent
Material:	Hyttelagarnas leveranser	2047	
	Kontanta inköp	791	
	Forlöner för transporter	905	
	SUMMA	3743	31
Arbete:	Hyttelagarnas dagsverken	5316	
	Löner till anställd personal	2399	
	Kosthåll för personal	453	
	SUMMA	8168	66
Diverse:	Inköp av livsmedel, skjutsar etc.	408	3
Total summa		**12319**	**100**

vände ämnesjärn som bergsmännen levererade. Den enda mer komplicerade teknik som man inte kunde klara själva representerades av en begagnad blåsmaskin. Den betingade ett pris av 409 rdr rgs.

Behovet av kontanta medel för bygget uppgick till 4000 rdr rgs. Den största kostnadsposten var löner till dalkarlar och smeder, 2400 rdr rgs. Dessa medel uttaxerades bland delägarna vid sex tillfällen under byggnadstiden, växlande mellan 24 sk och 3 rdr per lott. Dessutom hölls auktion på hyttelaget tillhörigt tackjärn som inbringade 150 rdr och slutligen såldes 6 nya lotter i hyttan, som inbringade 422 rdr rgs. (Därvid beräknades 12 rdr per lott för del i det samlade realkapitalet, "grund, dammar, bord, tackjärn samt gamla bokaren, rostgroparna och hyttebacken" och 40 rdr för del i hoplikvidationen och 18 rdr för del i kontantkassan). Köpare var kapten Hallencreutz som var ägare till ett bergsmanshemman med andel i en hytta som nedlagts. Efter detta fanns det 224 lotter i hyttan, fördelade på 86 personer.

Järbo hyttas nybyggnation finansierades alltså helt av delägarna själva, med egna insatser i form av dagsverken och materialleveranser. Behovet av kontanta medel begränsades till 14.24 rdr rgs per lott. Detta sätt att möjliggöra nybyggnation och underhåll har givetvis sitt ursprung i en vedertagen hushållningsprincip som pågått i sekler. Inget mer komplicerat tekniskt kunnande krävdes än att det kunde tillfredsställas av ortens egna hantverkare. Men en blåsmaskin var på ingång, och året därpå fick Öngren dem att inköpa en rostugn. En ny tid höll på att randas i bergsmansbruket.

SLUTORD

Bergsmansbruket och dess kultur har lite oförtjänt fått stå tillbaka för den betydligt mer glamorösa och fantasieggande verksamhet som utvecklades på 1700- och 1800-talens bruksherrgårdar. Jag hoppas därför att mitt bidrag här har kunnat ge en uppfattning om vad bergsmän i våra bergslager uträttat under gången tid. De levde i

en slags symbios med jordbruket, och det fungerade som ett stöd för deras försörjning i onda som i goda tider. De var ju egentligen bönder, men för många blev det nödvändigt att avsätta mer tid och resurser till bergsbruk och järnframställning än till att bruka jorden. De bar med all rätt benämningen "bergsmän".

Den första järntillverkningen i vårt land förlorar sig i en dunkel forntid. Med medeltidens skriftliga vittnesbörd faller det ett ljus på de män och deras familjer som lärt sig bryta berg och göra järn. När så järnhanteringen fullständigt omvandlas under 1800-talets senare del, med en teknik som tagits fram på vetenskaplig väg och där helt nya energikällor används, då är deras roll slutspelad. Men än i dag går det att förnimma dess eko.

NOTER

1. Calissendorff, K "Äldre uppgifter om svenskt järn". (1985). Uppslagsordet "konst".
2. Johansson, J " Noraskogs arkiv", 6 band , (1889–1928) och Carl Larsson i By "En Dalasockens historia", 2 band, (1920–1938).
3. Några arbeten som ger nya perspektiv är Isacson, M "Ekonomisk tillväxt och social differentiering 1680– 1860" (1979), Rydén, G "Hammarlag och hushåll" (1990), Ågren, M "Jord och gäld" (1992) samt Sjöberg, M "Järn och jord" (1993).
4. Se min artikel "Bergsmansbruket i Gästriklands bergslag" i "Från Gästrikland 1961".
5. Här bygger jag på de olika uppsatser som ingår i Jernkontorets "Iron and Man" (1979), utgiven av Helen Clarke.
6. Jag följer här Björkenstam och Fornanders redogörelse "Metallurgy and technology at Lapphyttan" i "Medieval iron in society" (1985).
7. Referatet ang. de medeltida privilegiebreven bygger på Stahre, N-G "Magnus Erikssons privilegiebrev för Norberg" i "Norberg genom 600 år" (1958).
8. Rosén, J "Engelbrekt och unionen" i Den Svenska Historien, del 2 s 190 (1966).
9. Mitt referat baseras i första hand på Björkenstam, N "Osmundjärn" (1993). Han är den forskare som ägnat mest uppmärksamhet åt dessa frågor.
10. "Iron and man", a a s 173 f.
11. Björkenstam, N "Västeuropeisk järnframställning under medeltiden" (1990) s 143.
12. Materialet är tryckt av Fyhrvall (1901). Det har behandlats av Söderberg, T i "Ur gävle stads historia"(1946) s 146 f och av Odéen, B i "Från Gästrikland 1962" s 77 ff.
13. Heckscher, E "Svenskt arbete och liv" (1941) s 59.
14. Boëthius a a s 92.
15. Gustaf Vasas Registratur, band 17 s 147. (Min överföring till modern svenska).
16. Boëthius a a s 94 f.
17. Hildebrand, K-G "Fagerstabrukens Historia" Del I , (1957) s 61. Den har (1987) legat till grund för en nyutgåva benämnd "Svenskt järn. Sexton - och sjuttonhundratal".
18. Om Karl Bonde se t ex artikel i Svenskt Biografiskt Lexikon, band 5 s 335.
19. Rikskansleren Axel Oxenstiernas skrifter och brefvexling, band 11 s 149.
20. Bergsordningen 1636, § 23, här citerad efter Heckscher "Sverige ekonomiska historia" del I:2 s 477 f.
21. Hildebrand (1987) s 10.
22. Jfr Heckscher a a del II:1 s 387 som menar att Bergskollegiets politik var att låta brukspatronerna ta hem vinsten "och hålla fördelarna nere för de gruvbrytande och malmsmältande bergsmännen".
23. Efter Englund, P "Det hotade huset" (1989) s 25 ff.
24. Utgivet av Sam. Clason och publicerat i Bihang

till Jernkontorets Annaler 1901 under titeln "Ett principbetänkande om bergshandtering från midten av 1600-talet".

25. Citatet är från Hildebrand, K-G (1987) s 121. I arbetet från 1957 finns kommentarer bl a s 72 ff.
26. Mitt referat grundar sig på Åberg, A "Hofors bruks historia" (1957) s 15 ff, under red av B Steckzén.
27. A a s 67.
28. Heckscher, E "Sveriges Ekonomiska Historia" II:1 s 480.
29. Sjöberg, M "Järn och jord. Bergsmän på 1700-talet" (1993). Bilaga 3, tabeller
30. Omberg, T "Bergsmän i hyttelag" (1992), s 117.
31. Öngrens rapporter till Jernkontoret förvaras i Riksarkivet, "Fullmäktige", !836 och 1837 med bilagor. Relationen för 1836 är tryckt (1837) u b.
32. Öngren (1837) s 11 f.
33. Öngrens relation 28 oktober 1837 (Riksarkivet).
34. Omberg a a s 143.
35. Bergmästare Steffens relation till Bergskollegiet 1646 (Riksarkivet).

TRYCKTA KÄLLOR OCH REFERENSER

Björkenstam, N och Fornander, S 1985: Metallurgy and technology at Lapphyttan. I Medieval Iron in Society. Jernkontorets Forskning H 34. Stockholm.

Björkenstam, N 1990: Västeuropeisk järnframställning under medeltiden. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie Nr 25.

Björkenstam, N 1994: Osmundjärn. Osmundens fatvikter och osmundvikten. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie Nr 30. Stockholm.

Boëthius, B 1951: Gruvornas, hyttornas och hamrarnas folk. Bergshanteringens arbetare från medeltiden till gustavianska tiden. Stockholm.

Calissendorff, K 1979: Linguistic Evidence for Early Iron Production. I Iron and Man. Clarke, H (ed). Stockholm.

Calissendorff, K 1985: Äldre uppgifter om svenskt järn. Stockholm.

Clarke, H (ed) 1979: Iron and Man in Prehistoric Sweden. Stockholm.

Clason, S 1901: Ett principbetänkande om bergshandtering från midten av 1600-talet. I Bihang till Jernkontorets Annaler 1901. Stockholm.

Englund, P 1989: Det hotade huset. Adliga föreställningar om samhället under stormaktstiden. Stockholm.

Fyrhvall, O 1901: Bidrag till Gefle stads historia och beskrifning. Gefle.

Heckscher, E F 1936 – 1949: Sveriges Ekonomiska Historia från Gustav Vasa. Del I och del II. Stockholm.

Heckscher, E F 1941: Svenskt arbete och liv. Från medeltiden till nutid. Stockholm.

Hildebrand, K-G 1957: Fagerstabrukens historia. Del I. Sexton- och sjuttonhundratalen. Uppsala.

Hildebrand, K-G 1987: Svenskt järn. Sexton- och sjuttonhundratal. Exportindustri före industrialismen. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie Nr 20. Stockholm.

Hyenstrand, Å 1979: Iron and Iron Economy in Sweden. I Iron and Man in Prehistoric Sweden. Clarke, H (ed). Stockholm.

Isacson, M 1979: Ekonomisk tillväxt och social differentiering 1680 – 1860. Bondeklassen i By socken, Kopparbergs län. Uppsala.

Johansson, J 1889 – 1928: Noraskogs arkiv: Bergshistoriska samlingar och anteckningar 6 band. Stockholm.

Konung Gustaf den Förstes Registratur. Band 17: 1545. Stockholm.

Larsson i By, C 1920 – 1938: En Dalasockens historia. 2 band. Stockholm.

Odéen, B 1962: Gävle borgare och kopparhandeln under 1500-talet. I Från Gästrikland 1962. Gästriklands Kulturhistoriska Förenings meddelanden. Gävle.

Omberg, T 1992: Bergsmän i hyttelag. Bergsmansnäringens utveckling i Linde och Ramsberg. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie Nr 28. Stockholm.

Rikskansleren Axel Oxenstiernas Skrifter och brefvexling. Band 11. Stockholm.

Ringmar, R 1961: Bergsmansbruket i Gästriklands bergslag. I Från Gästrikland 1961. Gästriklands Kulturhistoriska Förenings meddelanden. Gävle.

Rosén, J 1966: Engelbrekt och unionen. I Den Svenska Historien. Del 2. Medeltid 1319–1520. Stockholm.

Rydén, G 1990: Hammarlag och hushåll. Om relationen mellan smidesarbetet och smedshushållen vid Tore Petrés brukskomplex 1830 – 1850. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie Nr 27. Stockholm.

Sjöberg, M 1993: Järn och jord. Bergsmän på 1700-talet. Stads- och kommunhistoriska institutet. Studier i stads- och kommunhistoria 9. Stockholm.

Stahre, N-G 1958: Magnus Erikssons privilegiebrev för Norberg. I Norberg genom 600 år. Kumlien, K (red). Uppsala.

Svenskt Biografiskt Lexikon. Artikel om Carl Bonde av Bertil Boethius. Band 5: 1925. Stockholm.

Söderberg, T 1946 : Handel och samfärdsel. I Ur Gävle stads historia. Humbla, P (red). Gävle.

Weinhagen, A 1945: Norbergs Bergslag samt Gunnilbo och Ramnäs till omkring 1820. Lund.

Åberg, A 1957: Hofors Bruks Historia. Första avsnittet. Tiden intill år 1800. I Hofors Bruks Historia. Steckzén, B (red). Göteborg.

Ågren, M 1992: Jord och gäld. Social skiktning och rättslig konflikt i södra Dalarna ca1650–1850. Uppsala.

Öngren, O G 1837: Berättelse om Sambruk vid Järbo hytta. Stockholm.

Vallonen som metafor

Reflektioner kring arbete och etnicitet

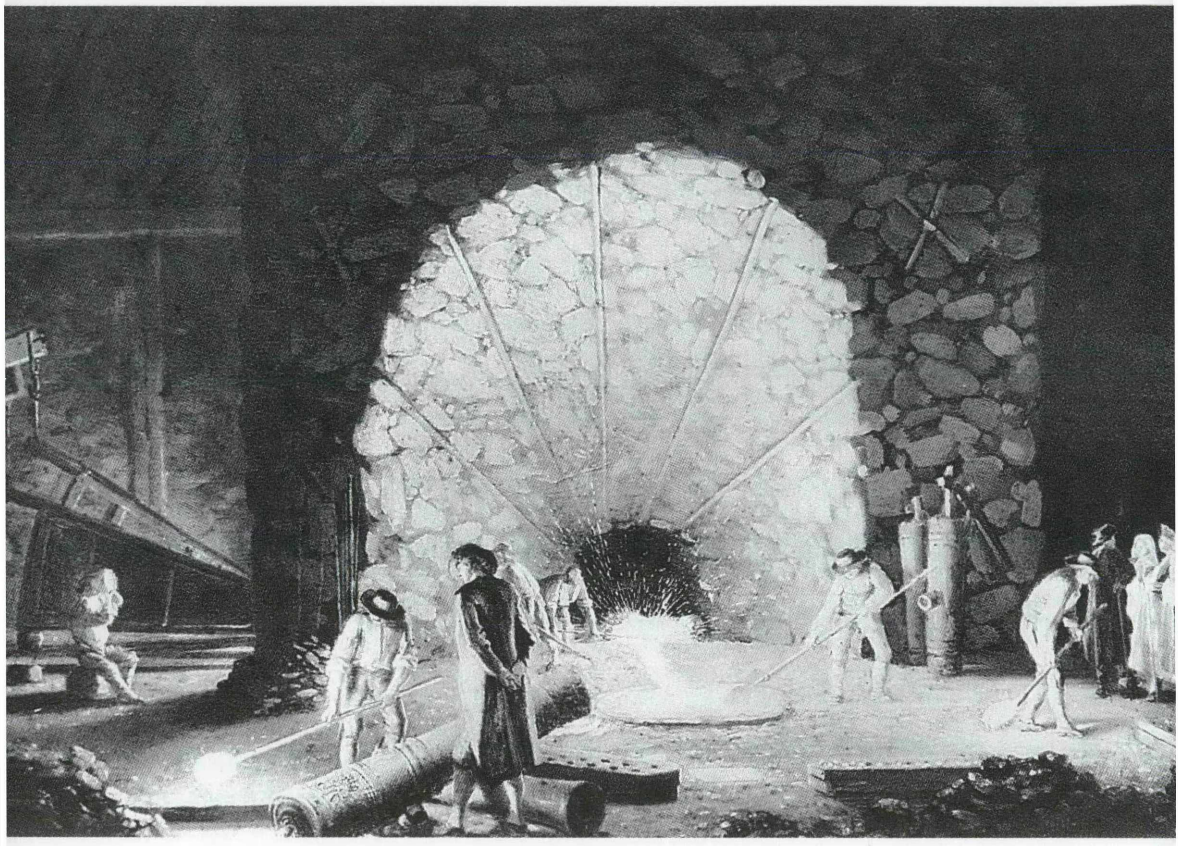
Av Anders Florén

All rymden är uppfylld av mullrande toner
och ändlös är raden av svarta walloner,
av sotiga järnmän, som troget
i härdarnas hetta stått,
som vände sin smälta så lätt som en fjäder
när eldslintet fräste mot förskinnens läder –
som vigde sin gärning åt järnet
åt järnet på ont och på gott

Frågor om identitet och etnicitet står på dagordningen i många av Europas länder. De senaste årens nationella pånyttfödelse i östra Europa med sina katastrofala följder har ställt frågan på sin spets. Samtidigt har kritiken av det nationella projektet genom försöken att förverkliga den europeiska unionen, liksom den ökade invandringen i många länder nödvändiggjort en problematiseringen av kulturer och traditioner som gemensamma eller gruppspecifika. På tröskeln, antingen det enade och regionaliserade Europa eller det mångkulturella samhället, ställs frågan om identiteten och i synnerhet den nationella identiteten.

I jämförelse med många andra länder framstår Sverige som etniskt och kulturellt homogent. Nationalismens idé om en stat, ett land ett folk förefaller vara tidigt och väl förankrad. Visserligen utgör samerna en etnisk minoriet med eget språk i rikets norra delar och visst har det förekommit kulturellt genomsyrade konflikter mellan denna grupp och statsmakten, men dessa missämjor har inte någon gång under historien kommit att sätta sin prägel på det svenska samhället. Lika tydlig är frånvaron av mer allvarliga regionala eller religiösa konflikter under de senaste tre seklerna.

I sitt motstånd mot en fortsatt invandring eller en fastare integration i det europeiska samarbetet lutar sig nationalistiskt konservativa grupper inte sällan mot explicita eller implicita historiska argument. Den svenska kulturen och den nationella identiteten ges närmast uråldriga anor och sägs vara hotad av nyheter som invandring



Interiör av Finspångs kanongjuteri 1790. Oljemålning av Per Hilleström.

och europasamarbete. Detta är en mycket grov historisk förenkling. Frågan skall inte fördjupas här, men det är uppenbart att en homogen svensk identitet som överflyglar såväl etniska som regionala skillnader inte är äldre än vårt eget halvsekel.[1] Debatten har emellertid haft det goda med sig att den har initierat en kultur och etnicitetsforskning, som har fokus på invandring och minoritetskulturer i en historisk kontext.[2]

Ur ett sådant perspektiv, är det ingen överdrift att hävda, att det särskilt är en invandrargrupp som har spelat en särroll i det svenska medvetandet, nämligen Vallonerna. Förhållandet är något märkligt eftersom de numerärt sett inte någon gång har varit den största gruppen av skaran immigranter. Antalet finnar och tyskar har under alla historiska skeden varit större. Att på något rättvist sätt peka ut vallonerna,

som den viktigaste gruppen låter sig heller egentligen inte göras. Sådana jämförelser är naturligtvis svåra att göra, men tyska liksom engelska och skottska invandrare har sannolikt spelat en viktigare roll när det har gällt att investera penningkapital i den svenska industrin under ancièn régime. Finska och tyska invandrare, liksom senare i modern tid, italiensk och östeuropeisk arbetskraft har sannolikt spelat en större roll som invandrad arbetskraft.

Ändå är det kring den vallonska invandringen under 1600-talets första hälft som myterna har spunnits och det är kring denna grupp en mycket positiv aura har skapats. Olof Thunmans pekorala dikt, Walloner från 1919, ur vilken en central strof fått inleda artikeln illustrerar detta. Vallonen står för skötsamhet, stolthet och trohet. Trots detta inte för tråkighet. Efter att i inledningen ha skildrat vallonerna i arbete, återkommer Thunman med att beskriva dem i fest.

> Men gavs där en vilstund från arbetets möda
> nog kunde de dansa små flickorna röda
> och lustigt de lyfte sin stånka
> i midsommarvakornas ljus.
> I allvar som glädje de stodo som männer
> de mästare alla och mästersvenner
> tills stunden var inne att sova
> för alltid vid furornas brus

Denna romantiserade schablonbild av den svenske vallonen har gjort det lockande att använda honom i moderna kommersiella sammanhang för att saluföra produkter som öl och bröd, liksom det har gjort honom till ett tacksamt föremål i många skönlitterära arbeten.[3] Att förklara varför vallonerna fått detta symbolvärde i det svenska medvetandet är inte enkelt. Svaret tycks också säga mer om det svenska samhället under vårt eget århundrade och hur en identitet skapas eller kanske snarare modernt återskapas, än om det genuint vallonska. Vallonen har på så sätt snarast blivit till en metafor för det svenska och svenskheten. Ett exempel således på hur man kan skapa en nationell identitet genom spegelreflexen i det etniskt främmande.

Vallonerna kommer

Under 1600-talet kom de, närmare nio hundra till antal. Nästan alla var knutna till järnhanteringen. Vi känner deras namn genom de arbetskontrakt de tecknade. I vissa fall hade de, som Laurent de Pré, Laurent Pasque och Henry Daniel lämnat sina hustrur kvar i Liège, varför en del av deras arbetslön sändes direkt till familjen i hemlandet.[4] Många andra kom med hustrur och barn. Det totala antalet invandrare blev därför mångdubbelt större.

Järnhanteringen kom inte med vallonerna utan den hade uråldriga anor och var djupt förankrad som en del av den svenska agrara ekonomin. På många håll tillät tillverkningen bosättning och ett välstånd som inte jordbruket ensamt hade förmått att skapa. För att gynna dessa bergsbrukande bönder utfärdades under medeltiden särskilda privilegier och ett särskilt rättsväsende skapades. Exempel på en liknande utveckling av särrättigheter går att finna på tyskt och franskt område, liksom i furstendömet Namur, där Cours des Ferons gav fullständig juridisk autonomitet för järnhanteringen.[5] Det finns förövrigt en intressant samtidighet mellan de rättigheter som

järnhanteringen i Namur 1345 fick av furstemakten och de tidigaste svenska bergsprivilegierna 1340 och 1354. Drottning i Sverige var nämligen vid denna tid Blanche de Namur, varför det inte går att utesluta att det förekommit influenser mellan de båda furstehusens försök att ställa bergshanteringen under sin respektive maktsfär.

I Sverige utvecklades bergshanteringen i snabb takt under 1600-talet. Produktion och export mångdubblades, och landet kom fram till 1700-talets andra hälft att dominera den Europeiska marknaden. En viktig grund var naturligtvis de rikedomar av råvaror – malm, träkol och vattenkraft – som fanns i landet, en annan den medvetna ekonomiska politik som från 1500-talets mitt fördes med målet att gynna järnindustrin. Den allt mer välorganiserade statsmakten grundade vid denna tid på egen hand flera järnbruk. För sin tid handlade det om stora anläggningar med masugn och hammare, liksom ofta med anknutna verkstäder för manufakturproduktion.

Statmakten tog inte sällan utlänningar i sin tjänst för att övervaka och administrera dessa nya byggen. Wilhem de Besche född i Liège år 1572, var en av dessa. Vid slutet av 1500-talet fick han i uppdrag att installera ett skärverk, nära Nyköping söder om Stockholm. De Besche engagemang inom järnhanteringen fördjupades. Han blev ansvarig för viktiga delar av de kungliga järnverken och kom vid sidan av dessa att äga egna bruk. Inte minst gällde hans engagemang vapenproduktionen. För att förse sig med yrkeskunnig arbetskraft värvade han utländska arbetare. Redan år 1598 nämns således såväl tyskar som fransoser i arbetstyrkan.

Som insatt i den svenska kronans affärer och kunnig på vapenproduktions område, sammanträffade de Besche år 1615 med Louis de Geer i Amsterdam. Den femton år yngre de Geer var även han född i staden Liège, som han dock hade lämnat tillsammans med fadern vid 1500-talets slut för att etablera sig i Dordrecht i Nederländerna. Intresse för järnhanteringen hade han redan. Familjen ägde hamrar och masugnar såväl i biskopsfurstendömet Liège som i de Spanska Nederländerna. Detsamma gällde släkten Gérard i vilken Louis år 1612 gifte in sig.[6]

Vallonimperiet

Under 1600-talets första hälft förändrades den svenska statsmaktens industripolitik. Liksom i många andra länder vid denna tid led man en endemisk brist på penningmedel. Förutom att vid sidan om att låna stora summor, såg man det som en statsfinaciell lösning att i så hög grad som möjligt arrendera ut eller sälja kronans egendomar. Louis de Geer gjorde således entré på den svenska scenen i ett läge som var mycket gynnsamt för en handelskapitalist.

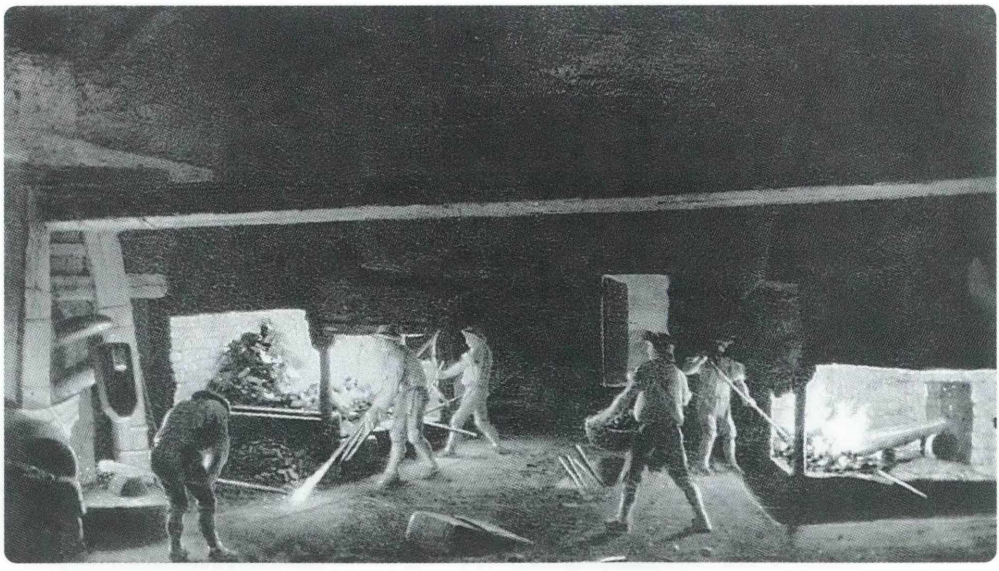
Från början kom han att agera som finansiär för de Besches svenska affärer. Kontakten med de Besche öppnade också såväl för omfattande vapenleveranser som kreditgivning till den svenska statsmakten. Framförallt var det vapenproduktionen som intresserade dem. År 1618 arrenderade de båda Finspångs bruk.Finspång och Norrköping, kom att bli centrum för kompanjonernas vapenproduktion. Expansionen stannade dock inte vid detta. Som säkerhet för lån till kronan, genom arrenden och köp förvärvades under det fortsatta decenniet mycket stora

egendomar, vilka förutom järn och vapen producerade koppar, mässing, papper och kläde.

Ett led i statsmaktens försök att bygga upp en fungerande järnhantering under 1500-talets andra hälft var etableringen av bruk i Uppland. I motsats till många andra regioner där kronobruk etablerades fanns här knappast någon medeltida tradition av järnproduktion. Kronans anläggningar kunde därför tillåtas att växa utan att möta konkurrens från bergsbrukande bönders eller borgares hamrar och hyttor. Så sent som på 1620-talet gjordes stora ansträngningar för att utveckla den förnämsta av dessa industriorter, Österby, till ett centrum för kanongjutning och vapensmide. Sex år senare arrenderade de Besche och de Geer Österby tillsammans med bruken i Lövsta och Gimo. Det tredje större kronobruket, Forsmark, förvaltades vid denna tid redan av Willhem de Besches bror Hubert. Regionens viktigaste produktionsenheter var i vallonska händer.[7]

Det var inte bara hammare och masugnar som följde med arrendet. För att underlätta verksamheten, försäkrades kompanjonerna stora skogsegendomar samt rätten att uppbära de skatter som bönderna i området tidigare hade betalat till kronan. Dessa skatter kunde de omvandla till träkol och andra produkter som behövdes för järnproduktionen. I gengäld skulle de vart år erlägga ett arrende fixerat i pengar, men vilket kronan kunde omvandla till krav på kanoner och vapen.[8] För kungamakten gav denna typ av uppgörelse en möjlighet att möta sina rustningskostnader utan att behöva göra kontanta utlägg. För de Geer, de Besche och andra handelskapitalister innebar det att de gavs mycket gynsamma villkor att göra riskfria och profitabla investeringar.

Interiör av vallonsmedjan vid Forsmarks bruk 1793. Oljemålning av Per Hilleström.



I kontraktet lovade de båda kompanjonerna att vidmakthålla och förbättra bruken. Detta sades bland annat betyda att inskriva främmande hantverkare, framförallt till kanongjuteriet, men också sådana som kunde smida gott stångjärn och plåtar. Löftet kom man att hålla. Dörrarna öppnades för en omfattande invandring.

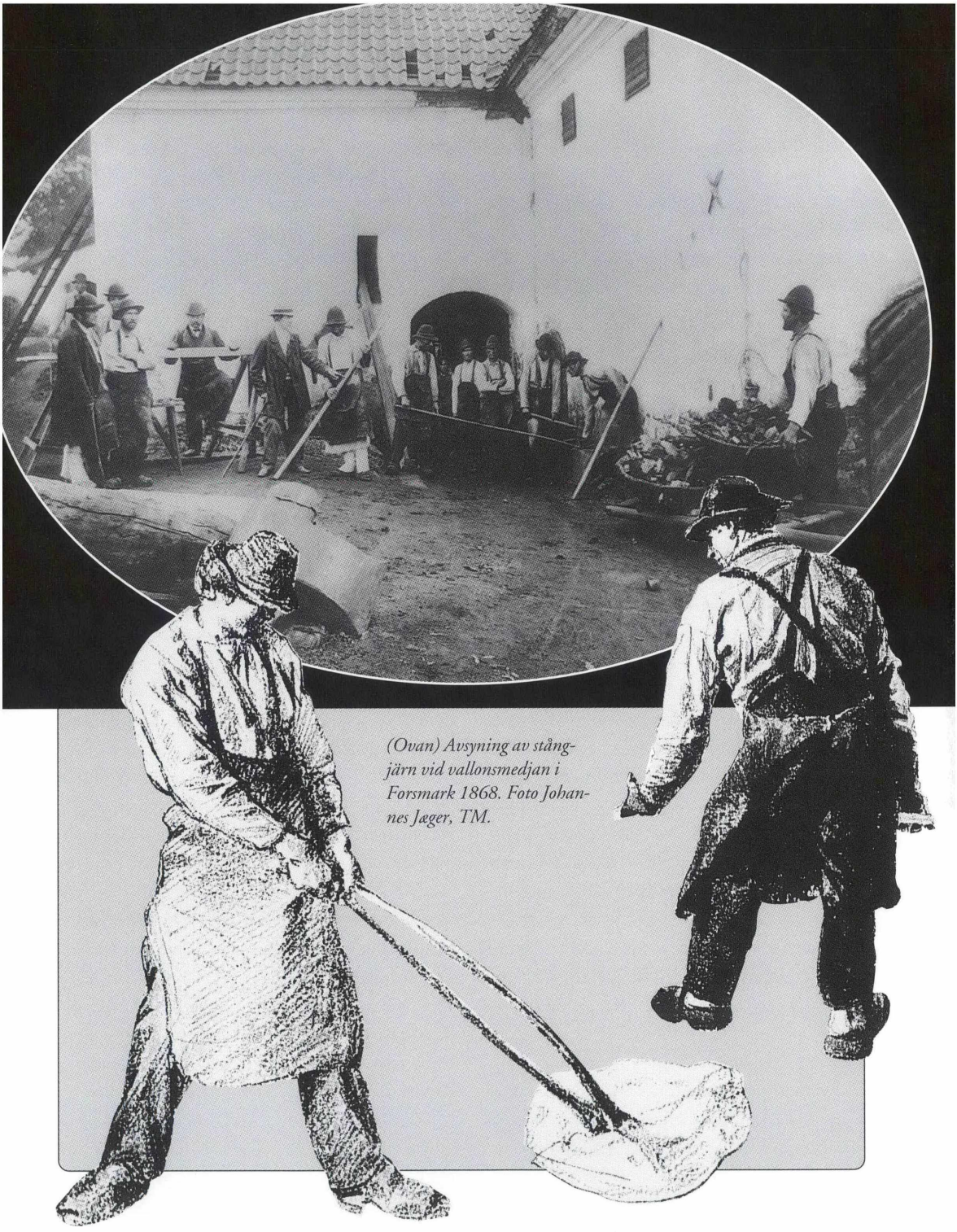
Året efter det att arrendekontraktet hade undertecknats anlände de Geer själv till Sverige och sedan under de närmaste trettio åren nästan tre fjärdedelar av det samlade antalet immigranter. Drygt två hundra kom under seklets första två decennier och efter 1650 upphörde i stort sett invandringen. Destinationsorterna var framförallt två. Under det första skedet dominerade inflyttningen till vapensmedjorna i Norrköping och Finspång, men från 1620-talets slut bruken i Österby, Lövsta och Forsmark.[9]

Arbetarna kontrakterades för ett begränsat antal år. Vissa återvände till hemlandet när kontraktstiden var över, men den största gruppen blev kvar. Kvar blev också kontrakten, som de hade tecknat med de Geers och de Besches värvare. Dessa, drygt två hundra till antalet, ger oss i många fall möjlighet att precisera ursprungsregion för invandrarna samt deras yrken. De ger också information om löne- och arbetsvillkor, uppgifter som dock ännu i mindre utsträckning har utnyttjats av forskningen.

I en knapp tredjedel av kontrakten uppges inte enbart var överenskommelsen har ingåtts utan också arbetarens hemort. Dessa uppgifter antyder att den största delen invandrare kommit från de självständiga furstendömena Liège och Sedan, samt en mindre grupp från området mellan floderna Sambre och Meuse, i synnerhet då från Chimay. Att kontrakts- och hemort inte alltid överenstämmer har emellertid skapat problem för de svenska forskare som har försökt att identifiera arbetarnas geografiska ursprung. Således förefaller också personer från de södra delarna av Luxemburg ha varit bland dem som har tecknat kontrakt i Sedan.[11]

För omkring tre fjärdelar av immigranterna finns yrket angivet. Utifrån dessa uppgifter förefaller de yrkesskickliga mästarna i smedjor och masugnar ha utgjort en minoritet. Dessa yrken uppges för drygt en tredjedel av invandrarna medan det för hälften av dem nämns sysslor som skogshuggare, kolare och körare.[12] Yrkesfördelningen skilde sig emellertid under de olika invandringsperioderna. Övervikten av skogshuggare och kolare var tydligare under den tidiga invandringen än vid den senare. Detta förklaras givetvis av den större tonvikt som under 1620- och 1630-talen lades vid uppbyggandet av ett fungerande stångjärnssmide vid Österby och Lövsta, till vilket enbart vallonsk arbetskraft inskrevs. Under den tidigare perioden hade man däremot, i Finspångs och Norrköpings vapenverkstäder, också använt tyska och svenska smeder och gjutare.[13]

Förlusten av arbetskraft drabbade naturligtvis de vallonska områdena. Reaktionen i de skilda hemregionerna var dock olika. I det självständiga biskopsfurstendömet Liége finns inga tecken på aktioner mot värvarnas verksamhet, medan man i de Spanska Nederländerna år 1624 försökte att hindra emigrationen från Namur och tre år senare förbjöd värvare att vistas i landet.[14] Att döma av immigrationssiffrorna till Sverige



(Ovan) Avsyning av stångjärn vid vallonsmedjan i Forsmark 1868. Foto Johannes Jæger, TM.

Vallonsmeder vid Forsmarks bruk. Teckningar av J W Wallander 1866, Nationalmuseum.

var dock respekten för förbuden långt ifrån fullständig.

Att de Besches och de Geers behov av att värva arbetare i dessa områden ökade under 1620-talet är uppenbart. Detta är dock bara en halv förklaring till migrationen, eftersom det inte förklarar vad de vallonska arbetarna hade för intresse att bege sig till Sverige. Liksom ofta när det gäller att begripliggöra handlingar hos grupper och kollektiv, är det svårt att peka ut en enstaka orsak. Traditionellt har det hävdats att den religiösa förföljelsen i Frankrike och de Spanska Nederländerna skulle ha nödvändiggjort flytten. Senare forskning, svensk såväl som belgisk, har dock visat att en sådan ståndpunkt är svår att upprätthålla. Bland emigranterna fanns visserligen många protestanter, men också katoliker. Man skall heller inte varken överdrivna den religiösa fanatismen i Liège och de Södra Nederländerna eller statsmaktens och kyrkans möjligheter att kontrollera och övervaka sina undersåtars verkliga religiösa övertygelse. Att man i de Spanska Nederländerna försökte att förhindra emigrationen, visar dessutom att utvandrarna näppeligen betraktades som några religiösa avfällingar, vilka man lika gott kunde mista. Trots att de Geer kom att spela en viktig roll bland protestantiska intellektuella i Sverige liksom i Europa, innebar det ju heller inte att han för den skull förlorade sina kontakter med hemstaden Liège.

I stället för de religiösa motiven har forskningen allt mer kommit att understryka den ekonomiska bakgrunden till emigrationen.[15] Med ekonomiska skäl kan man mena olika saker. Så gynnsamma villkor som den svenska statsmakten gav brukspatronerna kunde de inte räkna med i hemlandet. Sannolikt var de löner som arbetarna erbjöds också högre, men detta återstår att visa. Femtonhundratalets andra hälft och början på 1600-talet var dessutom en tid av krig och oroligheter i det Nederländska området. De oroliga tiderna försvårade givetvis villkoren såväl för handel som för produktion.[16]

Det är emellertid också möjligt att i stället diskutera ekonomiska orsaker på ett mindre konjunkturellt och mer strukturellt plan, vilket inte på samma direkta sätt har att göra med de enskilda individernas ekonomiska kalkyler. Genom inbördeskriget och delningen av de Spanska Nederländerna, vilket bland annat ledde till att Antwerpen försvann som merkantil knutpunkt för den nordeuropeiska handeln, skedde en genomgripande omstrukturering av områdets järnhantering. Kring städerna Liège och Huy, som tidigare varit centrum för den tunga industrin i biskopsfurstendömet Liège, försvann så gott som samtliga stångjärnshamrar och masugnar och en specialisering skedde i stället på spik- och vapensmide, varor vilka man inte minst fann avsättning för på den expanderande holländska marknaden. För att täcka behovet av råvara utvecklades banden med järnhanteringen söder om biskopsfurstendömet, framförallt med furstendömet Luxemburg.[17]

I Chimay skedde en tillbakagång av järnhanteringen som kan kopplas till den övergripande regionala omstruktureringen. Regionen saknade en naturlig anknytning till ett finansiellt och industriellt centrum i paritet med Liège. Först under slutet av 1600-talet, när Charleroi genom statsmaktens stödinsatser fått en motsvarande ställning i området kunde industrin åter börja att expandera.[18]

Omstruktureringen skapade sannolikt en omfattande arbetslöshet, inte minst kring städerna Liège och Chimay. Särskilt drabbades de tyngre delarna av industrin, masugnen och hammaren. Eftersom den manufakturhantering, som samtidigt expanderade, använde stenkol och inte träkol frigjordes också grupper av skogshuggare och kolare. I Chimay försöker statsmakten att upprätthålla och skydda industrin från förfall, på vilket utflyttningen var ett tecken. I Liége gjordes inga motsvarande ansträngningar. Kanske såg man i stället emigrationen som ett sätt att lösa det uppstådda arbetslöshetsproblemet.

Flyttvägarna gick inte bara till Sverige. Ungefär samtidigt som de Geer och de Besche tillträdde de uppländska bruken etablerade sig Jean Mariotte och Thomas Lyon, den senare för övrigt genom hustrun släkt med Louis de Geer, i Rhenlandet. Under seklets gång byggde sedan familjen Mariotte med hjälp av invandrad vallonsk arbetskraft upp ett omfattande industriellt komplex, vilket i likhet med de svenska vallonbruken fortlevde in i modern tid.[19] En utvandring skedde också till England och ett försök att reformera den spanska bergshanteringen gjordes på 1610-talet av Jean Curtis.[20]

Kanske förekom dessutom en migration mellan dessa olika vallonska kolonier. År 1623 nämner de Geers svåger att han träffat valloner i Västerås som arbetade vid ett bruk i Värmland. Vid samma bruk fanns också, meddelade de, en man som talade god vallonska och som skröt om att han hade förestått ett järnverk i Viscaya, men som i verkligheten inte förstod sig på smide "mer än ett barn".[21] Viscaya var ju just det område i Spanien där Curtis anlade flera järnbruk.

Arbete och etnicitet

Den vallonska övertagandet av bruken i Uppland ledde till en väldig expansion av regionens järnindustri, dels genom att nya masugnar och hamrar anlades dels genom att driften vid de redan befintliga verken effektiviserades. År 1695 var exempelvis tillverkningen vid bruket i Forsmark sex gånger högre än vad den hade varit i seklets början.[22] Från en obetydlig plats i rikets järnproduktion kom regionen att stå för drygt 10% av exporten under de fortsatta 1600- och 1700-talen. Siffran kan förefalla låg, men till detta skall läggas att det järn som producerades var av en högre kvalitet och betingade ett högre pris på den europeiska marknaden än det som kom från de traditionella svenska produktionsområdena. I Sheffield föredrog man fortfarande under 1800-talet det svenska vallonjärnet till sin ståltillverkning.[23]

En orsak till vallonjärnets kvalitet var den rena och manganhaltiga malmen från gruvan i Dannemora. En annan var det skifte av produktionsteknik som det vallonska ägandet kom att innebära.[24] Man kom att använda nya metoder såväl i masugnen för att smälta malmen, som i skogen för att framställa träkol. De största förändringarna skedde emellertid av arbetet i smedjan. När stångjärnssmidet hade introducerats i Sverige under 1500-talet hade produktionen skett med den så kallade tyska smidesmetoden. Det innebar att smedjan enbart innehöll en härd, vid vilken tackjärnet både smältes och återupphetta-



Vallonsmeder vid Leufsta Bruk 1892. Foto TM.

des under det att det räcktes ut till stänger. Vid vallonsmidet skilde man mellan de båda produktionsleden. Smedjan innehöll två härdar en smältarhärd, där de stora tackjärnsstyckena, geusarna, droppe för droppe smältes ned och renades från överflödigt kol, och en räckarhärd, där stycket från smältarhärden åter hettades upp och smiddes ut till stänger under den vattendrivna hammaren.

Man har förklarat åtskillnaden av de olika arbetsmomenten i vallonsmidet med att det ökade möjligheten att rena malmen från fosfor. Fosforhaltiga malmer var ett problem i det vallonska området, men i Dannemora var den av en renare och högre kvalitet. Metoden behövdes således inte av hänsyn till malmkvaliteten, däremot hade den det goda med sig att den bringade ned slaggförekomsten i det färdiga stångjärnet. Tekniköverföringen skapade således något nytt och kanske oförutsett, ett högkvalitativt stålämne.[25] I Vallonien hade man misslyckats med att tillverka ett inhemskt stål och manufakturtillverkningen av knivar och annat använde importerad råvara, bland annat från Solingen och England. Vid mitten av 1700-talet gjordes emellertid försök att producera stål i Rance i närheten av Chimay. Den svenske resenären och med-

lemmen i bergskollegiet, Reinholt Rücker Angerstein besökte Rance år 1755 och rapporterade att man som råvara använde svenskt stångjärn, men att man trots det tillverkade ett stål av undermålig kvalitet.[26] Kanske var det järn från de svenska vallonsmedjorna som de vallonska stålsmederna i Rance använde sig av. I så fall ett illustrativt exempel på hur relationen mellan Vallonien och Sverige skiftat genom historien. Exemplet antyder också något av en teknikspridningens ironi. Medan man i de vallonska områdena var oförmögen att tillverka ett stångjärn som dög som stålråvara, skapade den vallonska smidestekniken i Sverige förutsättningar för ett rent stångjärn som inte hotade att spoliera den fina eggen på de rak- och fickknivar eller de fjädrar och finmekaniska detaljer som bland andra den engelska manufakturindustrin kring Scheffield hade specialiserat sig på.

Vid de stora uppländska bruken skedde under 1600-talet en övergång från tysksmide till vallonsmide. I den miljö som mötte invandrarna i Sverige fanns också möjligheter att utveckla arbetets sociala organisering på ett sätt som inte hade varit för handen inom den traditionella vallonska hanteringen. Fortfarande i den industristatistik som sammanställdes under Maria Theresias tid, vid mitten av 1700-talet, möter en bild av den vallonska industrin som mycket decentraliserad. Det var således sällsynt att finna masugn och hammare vid samma anläggning. Det är för övrigt samma produktionslandskap som vi finner i de mer traditionella svenska regionerna för bergshanteringen. Orsaken till detta var den samma i båda områdena, nämligen konkurrensen om skog och kol.[27]

Vid de stora upplandsbruken möter en annan bild. Dessa hade varit centraliserade anläggningar redan när vallonerna tog över driften. Det fanns ingen anledning att förändra denna sakernas ordning. I synnerhet inte som vallonsmidet genom tackjärnstyckenas gigantiska storlek, i jämförelse med de huggna stycken som används vid tysksmidet, hade stora fördelar i form av minskade transportkostnader att vinna på koncentrationen. Vid Lövsta fanns således år 1630 två masugnar och två hammare. Vid Österby var antalet masugnar detsamma och här fanns dessutom ytterligare en hammare.[28] Noteras kan att försök att etablera liknande anläggningar i de traditionella svenska produktionsområdena förefaller ha varit mindre lyckosam. Så lades exempelvis Flöjfors hammare i Linde bergslag, för vilken de Geer haft stora planer, ned redan under 1630-talet.

Bilden av de svenska vallonanläggningarnas storskalighet blir dock inte riktigt densamma om vi lyfter på smedjetaket för att studera hammarens bestyckning. Vid hamrarna i Lövsta arbetade år 1677 mellan 8 och 9 smeder, fyra arbetare vid smältarhärden och 3 stycken vid räckarhärden. Detta innebär att det fanns en härd av vardera sorten i smedjan, precis som i den hammare som byggdes vid slutet av 1700-talet i Österby och som fortfarande finns bevarad. I jämförelse med 1760-talets nederländska industristatisik framstår den som liten. Här finner vi flera exempel på hamrar med två smältarhärdar och följaktligen en större arbetsstyrka.[29]

I flera kontrakt, men inte i samtliga, stadgades att de Geer och de Besche skulle åta sig att garantera bostad åt de invandrade

arbetarna. Predikanter, läkare och skollärare enrollerades också till de växande bruksorterna. En barnskola anlades i Finspång redan 1635 och i Österby året därefter. De Geers intresse för uppfostran och undervisning stimulerades sannolikt av hans kontakter med den tjeckiske pedagogen Johan Amos Comenius, som på hans inbjudan besökte Sverige.[30] Skolor och kapell förekom också vid andra svenska järn- och kopparbruk under 1600-talet, men omfånget var ett annat vid de stora upplandsbruken som kom att bilda intakta små samhällen med boningshus, livsmedelsmagasin, skola och kyrka.

Samma utveckling som den vid vallonbruken i Sverige, förefaller ha skett vid Mariottes bruk i Tyskland.[31] Inom den vallonska järnhanteringen var emellertid sådana industrisamhällen okända före 1800-talet.[32] Den belgiske historikern Jean Yernaux förklarar detta mot bakgrund av den hårda lagstiftningen mot truck-systemet i Liège.[33] Detta begripliggör emellertid inte avsaknaden av sådana samhällen också i andra delar av det vallonska området, exempelvis i södra delarna av Luxemburg, där en lika strikt lagstiftning saknades.

En viktig orsak för att förklara skillnaden mellan den form vallonbruken hade i hemlandet och den de fick i förskingringen var sannolikt det nya behov av sammanhållning som emigrationen skapade. I Sverige mötte invandrarna ett agrart bosättningsmönster som de inte kände igen. Ensamgårdarna dominerade här på byarnas bekostnad och för att samla och föda en arbetarbefolkning, var brukspatronen tvungen att ansvara såväl för deras bostäder som för livsmedelsförsörjningen, något som inte motsäger att detta också gav honom fördelar när det gällde övervakning och maktutövning. Försörjningsbehovet var ett annat än i det vallonska området där bruksarbetarna var integrerade i de agrara bygemenskaperna.

Ursprunget till de vallonska brukssamhällen som växte fram i Sverige kan således inte sökas i den vallonska järnhanteringens organisationsform. I stället var det en nyhet som uppstod i mötet mellan de två kulturerna. Det skall också understrykas att brukssamhället inte var en rent vallonsk företeelse, samtidigt som det inte kan förnekas att upplandsbruken representerade en storskalighet och en integration som i de mer traditionella produktionsområdena först började att dominera under 1700-talets andra hälft och under 1800-talet.[34]

Det är i dessa tidigindustriella samhällen i Uppland som grunden skapas för en vallonsk identitet i det nya hemlandet. Även om svenska arbetare hade funnits vid bruken under tiden för vallonernas ankomst så trängdes de undan av de invandrande yrkesmännen. De behärkade inte de nya teknikerna och det språk, de vallonska dialekter, som tillhörde dem. Så länge vallonsmide bedrevs vid dessa bruk kom därför valloner att monopolisera de mest eftertraktade posterna i smedja och masugn.

Att släktaristokratier av skickliga arbetare är vanliga inom tillverkning som ställer stora krav på yrkesskicklighet och i synnerhet om kunskapen förmedlas informellt, via lärlingsskap, är känt från andra järnbruk liksom från andra näringar i Sverige och utomlands. Som den franske historikern Denis Woronoff har påpekat var en grund för detta familjens möjlighet att sty-

ra fördelningen av arbetare på de olika platserna i smideslaget. Familjen skriver han fungerade som en "veritabel arbetsförmedling".[35] Vid de svenska tysksmidesbruken har historikern Göran Rydén skildrat samma fenomen och att de mest prestigefyllda yrkena inom järnhanteringen gick i arv, är en känd företeelse också från den traditionella vallonska järnhanterigen.[36]

Vad som gör situationen annorlunda och exceptionell vid de svenska vallonbruken är att den yrkesmässiga exklusiviteten sammanföll och underströks av en etnisk och språklig. Sigvard Montelius har visat att andelen rena vallonäktenskap bland smederna i Österby var så stor som 70% under 1700-talets andra hälft.[37] Karl Kilbom beskrev dessutom hur kunskapsöverföringen vid vallonbruken, åtmistone under det sena 1800-talet, inte bara tog formen av lärlingsskapets muntliga förmedling, utan att mästersmeden också förde anteckningar om produktionsutfall och möjliga förbättringar i utrustning och handgrepp, anteckningsböcker som gick i arv från far till son.[38] Även om den andra och tredje generationens invandrade valloner lärde sig att såväl tala som skriva svenska, förblev arbetsspråket uppblandat med vallonska eller franska uttryck. Den franske resenären Jars som på sin resa genom Sverige år 1769 besökte upplandsbruken konstaterade att

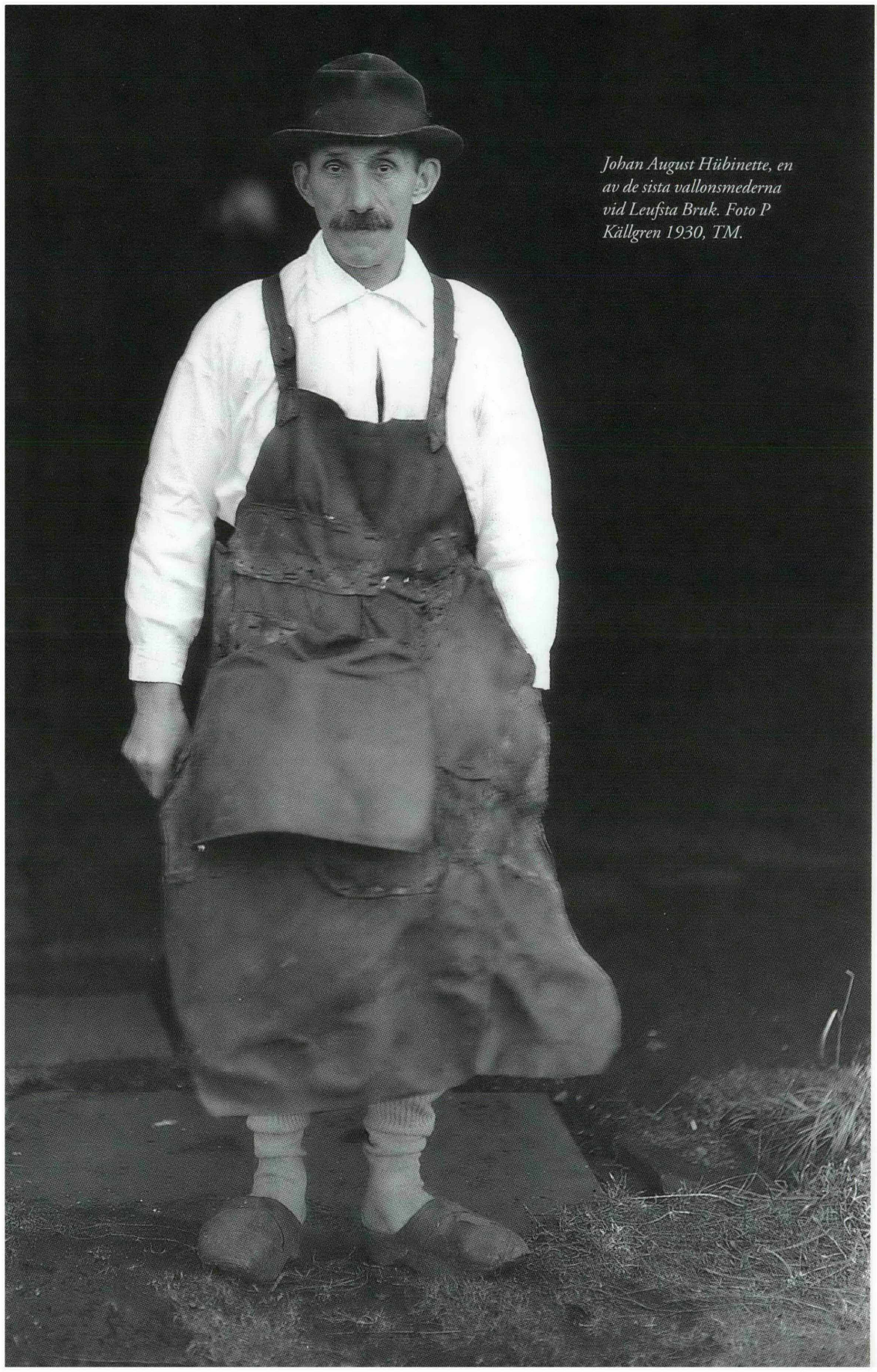
> Det finns fortfarande många i Roslagen och i synnerhet i Löffstad, vilka mellan sig till och med behållit sitt vallonska språk.[39]

Fortfarande i de arbetarminnen som samlades in av Nordiska museet i Stockholm under 1940-talet ger smeden John Gauffin vid Österby bruk en minnesbild av detta. Han beskriver skiftgången i smedjan och påpekar att man kunde ta sig några timmars sömn mellan arbetspassen i "labbyt". Det främmande ordet ger honom anledning till en reflexion:

> Namnet lever nog kvar än idag och härstammar väl från vallonernas modersmål. Flera sådana exempel finnes så t. ex goujard, så kallades en hjälpare i vallonmsmedjan, och syffy, som var en linneduk att torka sig med som förvarades i huvudbonaden.[40]

Vallonerna vid upplandsbruken kom således att isoleras i de patriarkala samhällen som uppstod kring järnhanteringen. Den mur som än idag omgärdar brukssamhället i Lövsta symboliserar väl denna isolationism. Visst förekom ingiften med den omgivande bondebefolkningen, men i regel var man mycket noga med att upprätthålla gränsen mot den agrara världen, ett fenomen som omtalas långt fram i tiden.[41] Detta var nu inget exeptionellt för vallonerna. En arrogant attityd mot det omgivande bondesamhället var typiskt också för liknande brukssamhällen som beboddes av svenska smeder.[42] Återigen sammanföll dock vid upplandsbruken yrkesidentiteten med etniska särdrag, vilket förstärkte känslan av exklusivitet.

De stora vallonbruken i Uppland kom emellertid bara att hysa en del av den invandrande arbetskraften. Vid Finspång och i Norrköping blandades vallonerna med svenska och tyska arbetare. Att produktionsinriktningen var en annan, vapen och manufaktursmide, spelar säkert också en roll för varför vallonerna här aldrig blev lika dominerande. Det förefaller ur detta perspektiv som ganska symptomatiskt att då



Johan August Hübinette, en av de sista vallonsmederna vid Leufsta Bruk. Foto P Källgren 1930, TM.

stångjärnssmidet under andra hälften av 1600-talet, kom att spela en mer framträdande roll även vid Finspång så övergick man från vallon- till tysksmide.[43]

De invandrade arbetarna hamnade också vid bruk i de traditionella bergslagarna. Vid dessa små enheter, ofta en ensam hammare, kom de att arbeta med svenska smeder och de tillverkade stångjärn efter den tyska metoden. Att de vallonska smederna också behärskade tysksmidet innebär att skillnaden mellan de båda metoderna, när det gäller den yrkesskicklighet de krävde, inte skall överdrivas. Vallonernas yrkesidentitet kunde emellertid vid dessa bruk inte knytas till etniciteten. Här skedde därför en snabb assimilering in i det svenska samhället. Vissa av invandrarna behöll sina vallonska namn, men det var också det enda tecknet på härkomsten. Lika snabb om inte snabbare var försvenskningen bland de invandrande kolarna och skogshuggarna. Inte sällan förändrades också namnskicket till oigenkänlighet. Ur en geneaologs perspektiv har historikern Bernt Douhan karaktäriserat denna grupp som "förlorade".[44]



Från de uppländska vallonsmedjorna flyttade efter hand många vallonättlingar till andra bruk och nya arbetsuppgifter. Här ankarsmeder i Söderfors 1874 med vallonättlingen Carl Peter Drougge (1811–1884) tredje mannen från vänster. Foto TM.

"Invention of a tradition"

> Ett släkte av smeder åt Sverige gav heder
> än deras gärning med vördnad man minns
> nu tiden leder med nyare seder
> österbystålet dock alltjämt finns
> Sekler förflutit sedan den dagen
> då vallonsmeder till Sverige kom
> dock ock deras ättlingar än bära dragen
> fädrernas ursprung de minna om.[45]

Synen på vallonerna liksom deras identitet och självbild var nära knutna till de yrkeskickliga smedernas och masmästarnas värld i det patriarkala brukssamhället. Yrkesidentitet och etnicitet var sammanvävda, liksom etnicitet och den tidigindustrielle arbetarens avståndstagande från det agrara.

Konkurrensen från först det engelska sedan det amerikanska och belgiska puddeljärnet innebar att den svenska järnhanteringen under 1800-talet utsattes för en ökad internationell konkurrens. Några egentliga möjligheter fanns inte att efterapa den kontinentala industrins metoder, eftersom man saknade inhemska stenkolstillgångar. I stället utvecklades och specialiserades de traditionella masugns- och smidesmetoderna. Bruksindustrin koncentrerades och seklet såg en epidemi av nedläggningar och sammanslagningar av hamrar och hyttor.[46] Genom sin position på den engelska marknaden berördes den uppländska vallonbruken till en början i liten utsträckning av dessa processer. Under slutet av 1800-talet skedde emellertid också här en specialisering. Egen ståltillverkning och tackjärnsexport att bli allt viktigare, inte minst för Österby.

Vid sekelskiftet var vallonsmidets andel av den totala järnexporten endast 2%.[47] Smidet vid Forsmark lades ned och de närmaste åren följde nedläggningar också vid en rad andra mindre vallonsmedjor i Uppland.[48] År 1926 hade turen kommit till Lövsta. Vallonhammaren vid Österby låg då redan tyst, sedan nästan tio år, men tillverkningen återupptogs bland annat med hjälp av överflyttad arbetskraft från Lövsta och drevs åter i närmare två decennier.[49] Krigsåret 1943 lade sig så tystnaden och slutet var nått för en drygt 300-årig tradition av vallonsmide vid de stora upplandsbruken.[50]

Det var emellertid inte bara vallonsmidet som avvecklades under första hälften av 1900-talet, utan också det patriarkala brukssamhället. Stammen av aristokratiska bruksaptroner förlorade sin egendom till banker och industrikoncerner. Driften rationaliserades vilket bland annat innebar att arbetarna förlorade en rad fördelar som de tidigare hade haft; rätt till bostad, läkarvård, pension etc. Vid Lövsta stod striden het om smedernas rätt till pension och på andra ställen om torpares och småbönders rätt att sitta kvar på de jordar de hade arrenderat av bruken.[51]

Perioden var en av nedgång, inte bara ekonomiskt. Ungdomen lämnade de gamla brukssamhällena för storstadslivet i Stockholm. Den kultur och de traditioner – de fester, den musik och det kollektiva minne – som där än gång hade skapats var hotad. Många av dem som hade lämnat brukssamhällena fortsatte dock att hålla kontakten sinsemellan i den nya storstadsmiljön. Gemenskapens grund var en känsla av samhörighet; en blandning sannolikt av olika delar klassmedvetande, regionalism och etnicitet. År 1938 fick dessa kontakter mer fast

form då Sällskapet Vallonättlingen skapades i Stockholm av en samling män med rötterna i Österby bruk.[52] Syftet sades vara att

> stimulera förståelsen för och kännedom om vallonernas historiska betydelse för vårt land och dess näringsliv, samt att ekonomiskt stödja forskning för klarläggande därav.[53]

Tillträde till förbundet hade de män och kvinnor som kunde visa vallonskt påbrå. I den tidskrift som sällskapet började att publicera fem år senare förtydligades i dess första nummer att man syftade till att bevara det vallonska kulturarvet. Här påpekades också att världshändelserna var speciellt viktiga för vallonättlingarna, "ej minst det öde som drabbat våra stamfränder i det olyckliga Belgien".

Stadgarnas krav på påvisbar härstamning liksom kanske också den återkommande refrängen i Vallonättlingarnas sång – dock deras ättlingar än bära dragen/fädrernas ursprung de minna om – krävde år 1943 en utvikning. Man frånsvor sig alla former av rasistiska ideologier och ville alls inte placera vallonerna över andra folk, utan man ville inte mer än säga att

> vi anser att det som våra fäder uträttat genom mer än tre århundraden är av den art att det förtjänar att hållas levande för samtid och framtid.

Under och omedelbart efter kriget tog solidariteten med Belgien sig en rad praktiska uttryck. År 1944 sände sällskapet den belgiska regeringen ett gratulationstelegram för att fira befrielsen.[54] Fyra år senare ordnades en sommarvistelse för belgiska barn i Sverige. Året dessförinnan hade man för första gången besökt Liège och överlämnade en fana i rött och gult prydd av den vallonska tuppen och med texten "Aux Wallons de Suede 1616-1947, Les wallons de Liège". Slutåret markerar tillfället för besöket, men också den tidpunkt vid vilken den sista svenska vallonsmedjan, den i Söderfors tystnade. Sällskapets kontakter med Belgien har sedan fått en nämast formell status. Med stor stolthet nämner man de hederbetygelser som ledande medlemmarana av föreningen fått av det belgiska kungahuset och den roll man spelar vid celebra besök i Sverige. Man betraktar sig gärna som en koloni valloner i förskingringen.[55]

*

Den engelske historikern Eric J Hobsbawm har understrukit att många av de traditioner som vi idag upplever som uråldriga i själva verket har skapats vid betydligt senare tillfällen. Syftet är ofta att ge sociala förändringar ett drag av kontinuitet och institutioner och företeelser ett aktat skimmer av tradition och oundviklighet.[56] Att det utkristalliserades en särskild kultur i de patriarkala brukssamhällets hägn står utan tvivel. Vid upplandsbruken blev den särskilt tydlig på grund av sin etniska särprägel. När arbetet och de sociala formerna för arbete och vardagsliv upphörde, försvann denna kulturs livsnerv. Kvar blev först minnena och sedan myten. Vallonerna gjorde en andra invandring i det svenska mevetandet, denna gång som metafor. Med dessa symboler kunde nya traditioner skapas och myter upprätthållas. Användningen var dock inte given. Vallonen som symbol har lånat sig till vitt skilda syften.



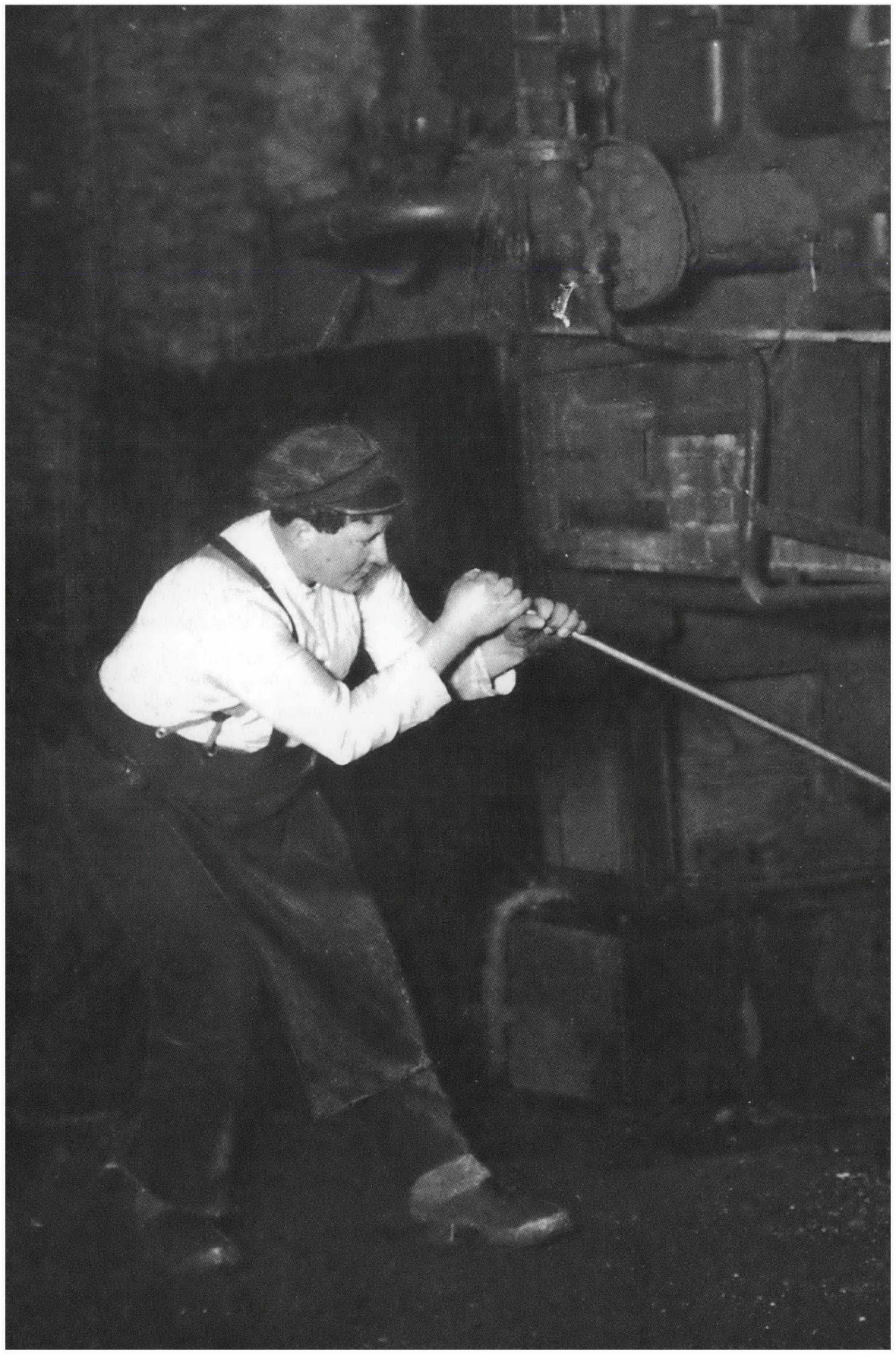
Vallonsmeder i Gysinge 1905. Foto TM.



Vi återvänder till Föreningen *Vallonättlingens* verksamhet. Dess grundare kom från en och samma kulturmiljö, vilken de ville bevara minnena av även sedan de lämnat den. I takt med att minnena förbleknade av arbetet i smedjan och livet på de patriarkala bruken, har anknytning till det vallonska förflutna blivit avlägsen och abstrakt. Det är i detta sammanhang talande att föreningen upplevde något av en kris under 1960- och början av 1970-talet, när många av de som fortfarande hade haft en direkt kontakt med bruksarbetet inte längre fanns i livet. Medlemssiffrorna var vikande och ett långt uppehåll gjordes i utgivningen av medlemsbladet.[57] Med det ökade intresset för släktforskning under de senaste tjugo åren har man dock ånyo fått vind i seglen.

Vad som driver släktforskaren är emellertid andra intressen än de som den första generationens föreningsmedlemmar delade. För släktforskaren handlar det om att söka den personliga identiteten i den egna familjens hitoria, inte att bevara minnet av arbete och vardag i det gamla brukssamhället. Snarare än bruksorten så blir det släktens "ur-hem" som räknas, vilket innebär att intresset förskjuts från Uppland till Vallonien. Kontakterna med "det gamla hemlandet" blir mer centrala än de kulturvårdande uppgifterna. Förändringen speglas bland annat i den vädjan till medlemmarna som föreningens vice ordförande, Bernt Douhan, såg sig föranledd att göra i medlemsbladet år 1993, att de inte bara skulle se till den egna släktens öden utan också ägnade sig åt socialhistorisk forskning.[58]

De tidiga medlemmarna kom från en och samma miljö men tillhörde olika sam-





*allonsmeder i ånghammarssmed-
n vid Österbybruk 1920. Vallon-
smidet i Österby bruk upphörde
1943. Vid Strömbacka bruk, den
ista vallonsmedjan i världen, på-
ck detta smide till 1946. Stående
ån vänster: Lundin (eller Åman),
Johan de Faire, Algot Gustafsson
(eller Vilhelm Form), Vilhelm
andström, Edvin Österberg, Klas
lom, Johan Zeffer, Manne Sand-
ström, Ivar Stillberg, Johan Sten,
o de Faire, Karl Jansson och Karl
Zeffer. Sittande från vänster: Klas
Johan Gauffin, Axel Sten, August
ndström, Nagus Sandström, Gus-
tav Österberg, August (eller Axel)
sterman, Klas Hedberg och Gun-
nar Westerman. Foto TM.*

*Brytning i vallonhärd vid Österby
Bruk. Foto E Walldow, TM.*

hällsklasser och hade olika politiska uppfattningar. Såväl kommunister med arbetarklassbakgrund som konservativa grosshandlare och direktörer rymdes i styrelsen för den nya föreningen. De gjorde symboliskt olika bruk av vallonen. Karl Kilbom som var en av initiativtagarna till föreningen och drivande kraft under de första åren av dess verksamhet, var kommunistisk, senare socialdemokratisk riksdagsman.

I första delen av sina memoarer ägnar Kilbom stort utrymme åt att beskriva sin uppväxt och arbetet i vallonsmedjan i Österby. Det var menade han, först mot bakgrund av detta som man skulle förstå hans egen utveckling.[59] Intresset för brukshanteringen och vallonerna gick dock längre än hans egna minnen från barndomen. Under början av 1900-talet hade han börjat att fördjupa sig i valloninvandringens historia och 1958 publicerades hans stora arbete *Vallonerna.* Han gav ut den på socialdemokraternas bokförlag, Tiden, och dedicerade den dels till sveriges vallonättlingar men också till arbetare och anställda vid järnbruk och verkstäder.[60]

Dedikationen kan sägas sammanfatta de två syften han förefaller att ha haft med boken; dels att beskriva den etniska gruppens historia, dels att beskriva arbetarklassens.[61] Han överför därför på vallonerna en rad av de karaktärsdrag och de förmågor som han ville se hos sin samtids proletärer. Boken avslutas med ett citat från "vallonskalden" Gabriel de Plumecoques, och betecknar de vallonska dygderna som "trohet, flit, pliktkänsla och ordningssinne", till vilket hans egen skildring tillägger frihetpatos och kampvilja. Vallonen blev en arbetets hjälte.

Idag har vallonen också andra symbolvärden än den gode arbetarens, inte minst som den gode invandrarens och européens. Valloninvandringen lyfts fram både för att bryta ned bilden av invandringen som ett tärande hot och för att understryka att Sverige alltid har haft kontakter med det kontinentala Europa. Bilden av den gode invandraren och européen möter dock en annan, och delvis motsägande, metafor nämligen bilden av vallonen som den förste moderne svensken.

Redan Louis de Geers överdrivna epitetet "den svenska industrins fader" pekar på vallonens roll som modernitetens föregångare. Detta gäller dock inte bara bruksägarna utan också arbetarna. Att vallonerna var renligare och hade det bättre ställt än svenska arbetare och bönder när det gällde det sociala skyddsnätet, är exempelvis något som ofta hävdats i mer populärvetenskapliga sammanhang. I konstnären Sixten Hages bildberättelse om de svenska vallonerna sägs således att

> Vad som verkligen skilde vallonerna från svenskarna var deras omsorg om renligheten. Smedernas lördagsbad har blivit legendariskt [...]. Från denna tid [Medeltiden, min anm] badade inte längre svensken, något som varade i flera sekel. Badrummet har bara funnits som en naturlig del av bostaden under de senaste fyrtio åren. Skriftställaren Lubbe Norström fångade situationen på 1930-talet i sin undersökning: Lortsverige.

Lubbe Nordström var en god representant för den moderna tidens värderingar när det gäller nödvändigheten av en klanderfri hygien. Vallonerna var i Hages ögon Norströms företrädare 300-år tidigare. Orsaken var att,

> Vallonerna kom från ett samhälle som var mer välutvecklat än det svenska. De kom från ett land med en rikare kultur, såväl andlig som materiell.[62]

Utan att polemisera mot Hages uppfattning, ligger det nära till hands att snarare se den som ett intressant utslag av många svenskars underlägsenhetskänsla visavi vad som uppfattas som den kontinentala kulturen, än som historiska fakta. Återigen möter vi nämligen problemet huruvida den speciella kulturen hos arbetarna vid upplandsbruken var etniskt eller socialt betingad. Vad vi vet är att medellivslängden var längre och spädbarnsdödligheten lägre som en följd av tillgång till läkarvård och bättre hygieniska förhållanden, även vid de järnbruk som befolkades av svenska smeder, om man jämför med de omgivande jordbrukssocknarna.[63]

Man bör också komma ihåg att renligheten och synen på vem som är ren respektive smutsig, ofta är ett viktigt redskap för att markera social- och etnisk distans. Även om åsikten om vallonernas överlägsna hygien sannolikt är svår att verifiera som ett etniskt särdrag, är det intressant hur antagandet används för att förstärka gruppens etniska särdrag. Lika tydligt är det att Hage använder Vallonen som metafor för det moderna. Samma tanke utvecklas, fast i en någon annorlunda form, av den tyske författaren Hans Magnus Ehzenberger. I en krönika år 1982 beskriver han vallonbruket Lövsta som själva sinnebilden för det svenska.

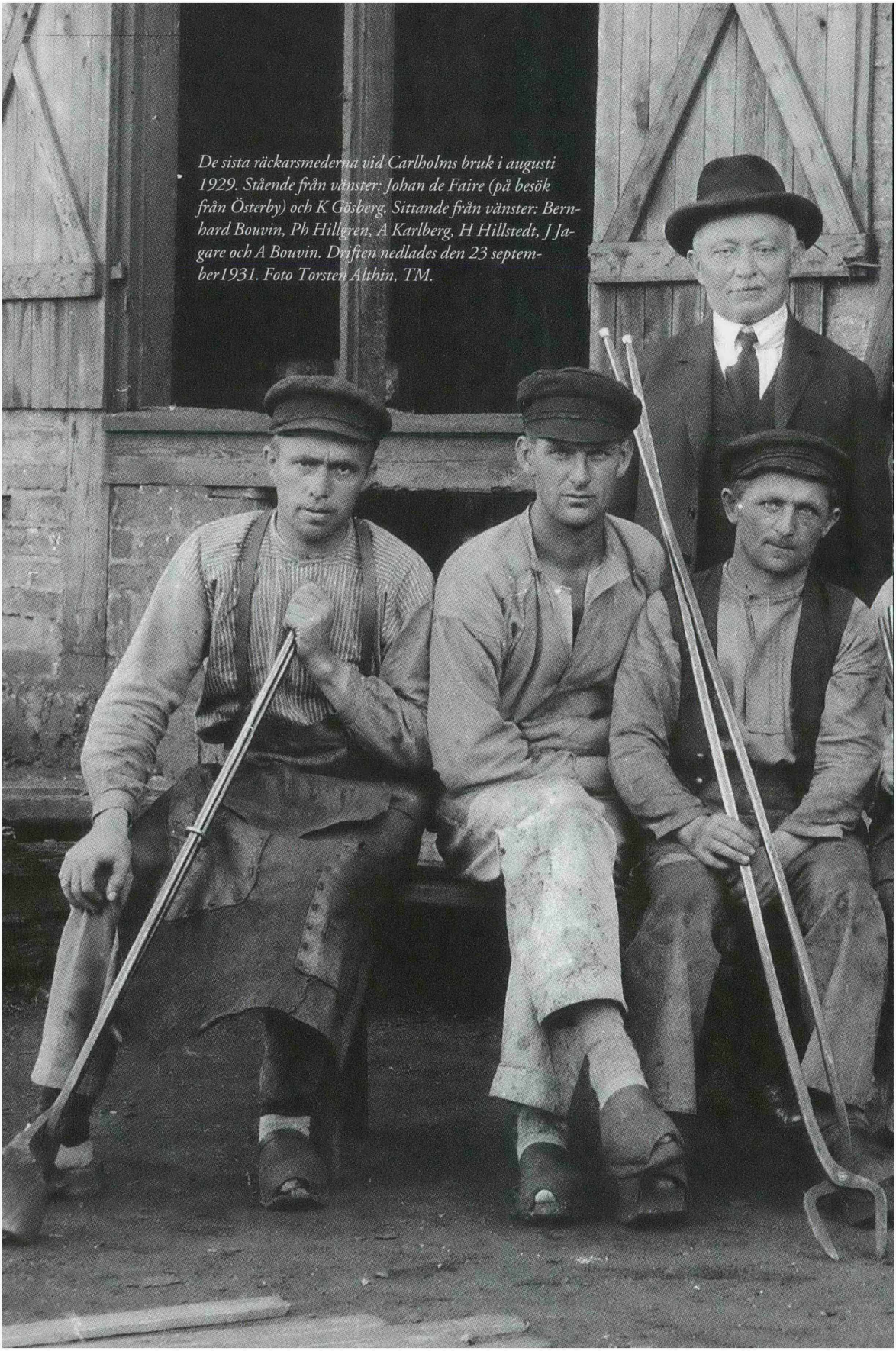
> Man måste vara döv och blind för att inte känna igen det moderna svenska välfärdssamhällets grogrund i denna patriarkaliska utopi. Lövsta bruk är en enklav i vildmarken, en inmutad fyrkant av ordning säkerhet och disciplin.

Muren runt samhället avskärmade det för världen och där inne bland de standardiserade husen och raka gatorna fanns alla kollektiva välfärdsinrättningar; skola, kyrka och sjukstuga.[64] Det etniska draget spelar hos Enzenberg ingen huvudroll, men det är trots allt en lockande tanke att se den svenska välfärdsstaten som i grunden vallonsk.

Som tidigare understrukits finns dock även andra brukssamhällen, vilka saknar de uppländskas etniska stigmata. Det patriarkala tidig-industriella lokalsamhället som modell för den svenska välfärdsstaten har under de senaste åren också tagits upp till mer seriös diskussion.[65] Förhållandet är dock knappast självklart. I brukssamhället fanns en trygghet och en solidaritet som levde vidare i välfärdsideologin. Vid sidan om detta fanns dock också den patriarkala makten manifesterad. För en politiker som Karl Kilbom är det dock, som han själv skriver, nödvändig att väga in hans egen uppväxt för att förstå hans fortsatta liv. Och detta torde väl också inbegripa hans politiska ideer och bild av det ideala framtidssamhället. Att en liknande framtidsvision kom att dominera det socialdemokratiska partiets politik, kan naturligtvis inte tillskrivas Kilboms inflytande. Givetvis var han inte ensam att komma från en sådan miljö. Men tankens komplicerade väg från de egna minnena, till det politiska medvetandet och vidare till en dominerande politisk linje som vinner vida acceptans i det omgivande samhället är lång och slingrande.

*

Den vallonska invandringen, koncentrationen av invandrarna vid de uppländska bruken och det intima sambandet mellan etnicitet och arbete, skapade en kulturell samhörighet där etnicitet och klass smälte samman.



De sista räckarsmederna vid Carlholms bruk i augusti 1929. Stående från vänster: Johan de Faire (på besök från Österby) och K Gösberg. Sittande från vänster: Bernhard Bouvin, Ph Hillgren, A Karlberg, H Hillstedt, J Jagare och A Bouvin. Driften nedlades den 23 september1931. Foto Torsten Althin, TM.



Grunden för denna vallonska identitet dog definitivt när den sista vallonhammaren stannade år 1947. Vallonen kom dock att leva kvar som symbol. Symbolvärdet var starkt och kunde användas på olika sätt. Det gav lyster och exklusivitet åt släktforskarens sökande efter en personlig identitet i sin familjs förflutna. Symbolen kunde också användas politiskt. För socialisten Kilbom kom vallonen att symbolisera idealarbetaren. I senare debatt har hans roll ofta varit den av modernitetets förelöpare. Han är samtidigt den gode invandraren, den gode européen och den förste välfärdssvensken.

NOTER

1. Argumentationen förs mer utförligt i Florén A, En mångkulturell historia, Fürth T - Ornbrant red, *I samma hus,* Carlssons bokförlag 1993.
2. Se ovan nämnda antologi samt Svanberg I - Tydén M, *Tusen år av invandring.* Gidlunds 1992.
3. För ett exempel se Johan Södergrens studie, *Vallonen som litterär gestalt. En studie i Maj-Britt Nergårds användande av valloner i historiska romaner.* Opublicerad c-uppsats vid historiska institutionen i Uppsala 1995.
4. Louis de Geers brev och affärshandlingar 1614–1652, red E.W Dahlgren, i *Historiska Handlingar del 29,* Stockholm 1934. Kontrakt nr 55, s 89f.
5. Masoin M, Les priviléges des férons de Namur sous l'Ancien Régime, *Annales de la société archéologique de Namur,* 1927. En liknande jurisdiktion fanns också i Durby, Pirotte F, L'industrie métallurgique de la terre de Durby de 1480 a 1625, ses rapports avec la métallurgie liégeoise, *Bulletin de l'institut archéologique Liégeois,* 1967, s 150. Braunstein P, Le travail minier dans le Royaume de France à la fin du Moyen Age, Luwig K.H ed, *Bergbau und Arbetsrecht,* 1989.
6. Dahlgren E.W, *Louis de Geer hans liv och verk bd I,* Uppsala 1923, kap II. Se även Yernaux J, *La métallurgie liégeoise et son expansion au xvii siécle.* Liége 1939, s 109 ff.
7. Nisser M, Forsmark – ett av vallonbruken kring Dannemora gruvor, i *Forsmark och vallonjärnet.* Forsmarks kraftgrupp 1987, s 26ff.
8. Liknande villkor hade kompanjonerna fått när det gällde arrendet av Finspångs bruk nio år tidigare. Kontrakten publicerade i Louis de Geers brev och affärshandlingar 1614–1652, nr 134, s 14 och nr 59 s 97.
9. Douhan B, *Arbete, kapital och migratioin. Valloninvandringen till Sverige under 1600 talet,* Uppsala 1985, s 60.
10. Några få kontrakt finns publicerade hos Dahlgren samt hos Yernaux. En angelägen forskningsuppgift är i detta sammanhang en gemensam studie av kontrakten av svenska och belgiska historiker, bland annat för att sätta dess uppgifter om det sätt på vilket produktionen organiserades i relation till vad som för övrigt är känt om förhållandena inom 1600-talets vallonska och svenska industri. För ett allmänt anslag till en sådan jämförelse se Florén A, La métallurgie suédoise et "wallonne" aux débuts de la période industrielle: un projet d'étude comparative, i *Patrimoine Industriel Wallonie-Bruxelles,* 1993.
11. Douhan 1985 s 46 f. För 5 arbetare som tecknat kontraktet i Sedan anges hemorten Haracourt, vilket förefaller mig rimligt att tolka som Harnoncourt i Lorraine. I samma område finner man Ste Cécile, vilket en arbetare som tecknar sitt kontrakt i Sedan anger som hemort. Det är således sannolikt att arbetare från furstendömet Luxemburg också finns bland emigranterna. En noggranare granskning av de uppgivna hemortsnamnen förefaller nödvändig för att en större tillförlitlighet skall erhållas.
12. Även när det gäller yrkesbeteckningarna behöver sannolikt en ny granskning göras. De tre ar-

betare från Liège som tidigare nämnts anställdes år 1626 för att uppföra och arbeta i ett skärverk. Några skärverksarbetare omtalas dock inte i Douhans sammanställningar. Sannolikt har de där räknats som hammarsmeder, martelleurs, i enlighet med den korta resumé som Dahlgren på svenska har givit av varje kontrakt, varvid han i detta fall gjort sig skyldig till en felläsning. I ett annat avsnitt nämner dock Douhan (s 40) Pasque som kontrakterad att uppföra ett skärverk, vilket också är en felläsning, varför han kan ha kategoriserats som byggmästare.

13. Dahlgren E.W, *Louis de Geer, hans liv och verk bd II,* Uppsala 1923, s 427.
14. Moureaux, La sidérurgie dans la région de Beaumont et de Chimay à la fin de l'ancien régime, *Anciens pays et assemblées d'états,* vol LVI, 1972, s 235. Yernaux 1939, s 142.
15. Kilbom K, *Vallonerna, Valloninvandringen, stormaktsväldet och den svenska järnhanteringen.* Tiden 1958, s 147 f. Hansotte G, La Metallurgie Wallone au XVIe et dans la premier moite du XVIIe siècle. in Kellebenz, ed, *Schwerpunkte der Eisengewinnung und Eisenverarbeitung in Europa 1500–1650,* Köln 1974, s 142. Montelius S, Arbetare och arbetarförhållanden 1600-talet, i Montelius S, Utterström G, Söderlund E: *Fagerstabrukens historia bd V.* Uppsala 1959, s 23. Douhan 1985, s 99.
16. De långsiktiga ekonomiska effekterna av kriget har bland annat diskuterats i Gutmann, M.P, *War and rural life in the early modern low-countries,* Assen 1980.
17. Hansotte 1975, s 135 f. Se också Florén A, Social organization of work and labour conflicts in proto-industrial iron making, i *International Review of Social History.* Fall 1994.
18. Moureaux 1972, s 235 f.
19. Yernaux 1939, s 186, 221.
20. Yernaux 1939, s 164.
21. Dahlgren 1923, bd II, s 422.
22. Nisser 1987, s 34.
23. Attman A, Vallonjärnets avsättning på världsmarknaden 1800–1914, i *Forsmark och vallonjärnet,* Forsmarks kraftgrupp 1987, s 189.
24. Ekman W, Vallonjärnet – en kvalitetsprodukt med världsrykte, i *Forsmark och vallonjärnet,* Forsmarks kraftgrupp 1987 s 137ff.
25. Nisser 1987, s 42.
26. Florén A, Rydén G, "A journey into the market society" i Björk R, Molin K, rred: *Societies made up of history. Essays in historiography intellectual history, professionalisation, historical social theory & proto-industrialisation.* Uppsala 1996, s 291 ff.
27. Hansotte G, *La métallurgie et le commerce international du fer dans les Pays-Bas autrichiens et la Principauté de Liège pendant la seconde moitié du xviiie siècle,* Bruxelles 1980, s 71. Dorban M, Les débuts de la révolution industrielle, in Hasquin H, *La Belgique Autrichienne, 1713–1794,* Bruxelles 1987, p 128. Florén 1994.
28. Douhan 1985, s 55
29. Moreaux P, red, *La statistique industrielle dans les Pays-Bas authrichiens à l'epoque de Marie-Thérèse,* Bryssel 1974. En sådan bestyckning nämns exempelvis i hammaren i Gougnies (s 756).
30. Dahlgren 1923, bd II, 428–434.
31. Yernaux 1939, s 221ff.
32. Woronoff D, *L'industrie Siderurgique en France Pendant La Revolution et L'Empire,* Paris 1984, s 182. Bernard P, Une architecture pour les forges? in Woronoff D ed, *La Métallurgie du fer dans les Ardennes (XVIe–XIXe),* Paris, 1988. Evrard R, *Forges Anciennes,* Liège 1956. Leboutte, R, La condition ouvrière en Wallonie aux XVIIIe – XIXe siècles, *Cahiers de Clio,* 1987 pp 28, 34.
33. Yernaux 1939, s 221.
34. Florén, A - Rydén G, *Arbete hushåll och region. Tankar om industrialiseringsprocesser och den svenska järnhanteringen,* Uppsala 1992, s 45 ff.
35. Woronoff 1984, p 161.
36. Rydén G, Iron Production and the Household as a production unit in nineteenth century Sweden, Continuity and Change, fall 1994. Piret M.F, *Fourtunes et Groupes Sociaux: Habay-la-Neuve 1766–1796,* Licentiatavhandling, Université Catholique de Louvain 1982, s 206. Leboutte R, *La Grosse Forge Wallonne* (du XVe au XVIIIe siècle) Liège 1984, s 50.

37. Montelius 1959, s 27.
38. Kilbom 1958, s 352.
39. Jars G, *Voyages métallurgiques.* Paris 1776, s 146.
40. *Järnbruksminnen,* Stockholm 1952, s 19.
41. Kilbom K, *Ur mitt livs äventyr I.* Tidens förlag, s 44.
42. Bursell B, *Träskoadel,* Lund 1974.
43. Nisser 1987, s 45.
44. Douhan B, En gång vallon alltid vallon, i *Sicken turk, om invandrarnas historia,* Bygd och Naturs årsbok 1990, s 102.
45. Första versen av Vallonättlingarnas sång av Emil Gille.
46. Se vidare Göran Rydéns bidrag i denna volym.
47. Attman 1987, s 188.
48. Attman 1987, s 189
49. Söderlund E, Wretblad P,E: *Fagerstabrukens Historia bd III Nittonhundratalet,* Uppsala 1958, s 530f.
50. Nisser 1987, s 65.
51. Dessa strider beskrivs bland annat i Karl Kilbom, *I hemligt Uppdrag, ur mitt livs äventyr II,* Tidens förlag, 1954, s 53ff. Skönlitterärt skildras de av Evert Leijon, *Före tystnaden, arbete och liv på bruket då seklet var ungt.* Rabén och Sjögren 1981. Leijon var liksom Kilbom aktiv kommunist, och förblev så, och dessutom aktiv i sällskapet Vallonättlingen. Bland annat ingick han i redaktionskommitéen för medlemsbladet under 1940-talet.
52. Douhan 1990, s 98. Se även *Vallonättlingen,* Jubileumsnummer 1988, s 4 ff.
53. Stadgar § 1, publicerade i *Vallonättlingen* nr 1:1
54. *Vallonättlingen* nr 4/44.
55. Douhan 1990, s 98.
56. Hobsbawm E, Inventing Traditions, i Hobsbawm E - Ranger T, *The invention of tradition,* Cambridge 1983, s 9. En liknande tolkning av den "vallonska myten" har gjorts av Tydén M - Svanberg I, I nationalisemens bakvatten, i Broberg G - Wikander U - Åmark K red, *Bryta, Bygga, Bo. Svensk historia underifrån.* Ordfront 1994, s 244.
57. Douhan B, Vallonernas svenska historia, en traditionell närings undergång, i *Vallonättlingen* 1993:4, s 14.
58. Douhan 1993, s 15.
59. Kilbom K, *Ur mitt livs äventyr I.* Tiden förlag 1953, s 21.
60. Boken recencerades för övrigt på första sidan i LE SOIR den 6/1 1959, av Carlo Bronne, under rubriken "Les Bélges à l'étranger, Vallonerna". En rubrik som således i sig rymmer en intressant anakronistiskt glidning mellan Belgare och Vallon.
61. Ett liknande perspektiv kan man lägga på det intresse som vallonerna och järnbruken tilldrog sig i järnbruksarbetarnas fackföreningstidning, *Metallarbetaren.* Under 1920-talet publicerades ett trettiotal artiklar i ämnet. Senare trappas takten av. Kilbom skriver dock om valloninvandringen 1939 och självfallet recenceras hans bok år 1958 under rubriken *Kilbom avlivar 300-årig lögn.*
62. Översatt från Hage S, *Les Wallons en Suéde, Récit pictural,* u.å, s 21.
63. Sundin J, Family building in paternalistic proto-industries. A cohort study from nineteenth-century Swedish iron founderies, *Journal of family history* 1989.
64. Enzenberger H.M, *Svensk Höst, En reportageserie i Dagens Nyheter 1982,* Dagens Nyheter 1982, s 29.
65. Isacson M , Bruket och folkhemmet. *Häften för Kritiska Studier,* 2/91.

Mästersmedernas uttåg?

Den svenska järnhanteringens förändring före götstålets entré

Av Göran Rydén

Axel Fritiof Gussander stod 1858 som ensam ägare till Gammelstilla Bruk i Torsåkers socken i Gästrikland. Axel Fritiofs far Per Ulrik Gussander hade kommit till bruket, från Säter, redan i början av 1830-talet men det dröjde mer än två decennier innan familjen definitivt tog över ägandet och ansvaret för driften av gästrikebruket. Med Gussanders intåg kom förändringens vind att blåsa in över Gammelstilla bruk. 1830 bestod bruket, i likhet med många andra svenska bruk vid denna tid, av en stångjärnssmedja med två smideshärdar och en vattendriven stångjärnshammare. Man använde sig av den s.k. tysksmidesmetoden för att framställa stångjärnet och tillverkningen uppgick till drygt 150 ton årligen. Tackjärnet hämtades från den till bruket hörande masugnen vid Skommarhyttan och träkolen framställdes av underställda landbönder i omgivningen.

Far och son Gussander är intimt förknippade med den omändring av driften på Gammelstilla som kom till stånd från 1830-talet. Till en början skedde dock inga större förändringar, frånsett några mindre "justeringar" av smidet och smedjan på bruket. Gästrikland var under denna period troligen ledande i landet vad gäller tysksmidets utveckling, varmbläster efter brittisk förebild infördes och fler hamrar installerades i smedjorna. Inom själva smidesarbetet infördes den nyheten att mästersmeden, mästersvennen och koldrängen i hammarlagen fick sällskap av en fjärde medlem, räckardrängen. Gammelstilla smedja utrustades under denna tid med en andra vattendriven hammare och räckardrängar kom att utnyttjas från 1840-talet. Troligen infördes varmbläster också.

Från slutet av 1850-talet ökade dock förändringstakten, möjligen som ett resultat

av Axel Fritiof Gussanders allt starkare ställning som ensam ägare till bruket. 1857 ersattes tysksmidesmetoden med en variant av vallonsmidet, det s.k. rettigska smidet. Troligen påverkades detta teknikskifte av det faktum att brukspatronen på Kilafors, tillika även grosshandlare i Gävle, C.A. Rettig, stod som ägare till hälften av bruket, vid sidan av Gussander, under detta år. Året därefter var bruket helt i Gussanders händer och förändringen av driften fortsatte. Då den bristande vattentillgången försvårade en expansion av smidet vid bruket ansökte Gussander hos Kommerskollegium om att få anlägga ytterligare en smedja i brukets närhet. Den nya anläggningen, som kom att bestå av två härdar och två hamrar, fick namnet Axelshammar efter ägaren. Ett annat sätt att mildra effekterna av vattenbristen var att installera en ånghammare, vilket gjordes 1859.

Trots att produktionen av stångjärn vid bruket mer än fördubblades vid slutet av 1850-talet kan varken det rettigska smidet eller Axelshammar sägas vara speciellt lyckosamma investeringar. Den tekniska utvecklingen av den svenska järnhanteringen hade vid denna tidpunkt kommit att i mångt och mycket prioritera en annan variant av vallonsmidet, nämligen lancashiresmidet. Denna smidesmetod, med som namnet antyder ett brittiskt ursprung, hade utvecklats i Sverige under 1830-talet och kom att spridas från mitten av det efterföljande decenniet. I Gästrikland hade metoden införts vid några smedjor redan

Gammelstilla bruk omkring år 1900. Verkstadsbyggnaderna i förgrunden med smältsmedjan i bildens mitt. Till vänster syns hyttan och till höger förvaltarbostaden. Foto A Olsson, Länsmuseet i Gävleborgs län.





Lancashiresmeder vid Gammelstilla bruk. Bilden troligen från 1890-talet. Foto Länsmuseet i Gävleborgs län.

1853, men den verkliga expansionen kom på 1860-talet. Gammelstilla följde trenden och byggde om smedjan inför smidesåret 1866.

Den nya smidesmetoden skilde sig ifrån den gamla, och den hammarsmedja som byggdes upp under den andra hälften av 1860-talet hade få likheter med den äldre, för det rettigska smidet ombyggda, tysksmedjan som uppförts 1766 av brukspatronen Nils Joakim af Uhr. (Det går vidare att hävda att den tysksmedja som funnits på platsen alltsedan mitten av 1600-talet hade större likheter med den som revs två hundra år senare än de som fanns mellan den "nya" och "gamla" smedjan vid mitten på 1800-talet.) I lancashiresmidet var processen att tillverka stångjärn uppdelad på två delprocesser, i likhet med vallonsmidet. Själva färskningen av tackjärnet skedde i lancashirehärdarna (smälthärdarna) där mellanprodukten smältstycken framställdes. Dessa välldes sedan i speciella vällugnar innan de uträcktes till stångjärn under hamrarna. Vid Gammelstilla installerades fyra lancashirehärdar, efter 1870 tillkom ytterligare en, samt en vällugn. Vad beträffar hamrarna så skedde även där en förnyelse i det att smedjan var tänkt helt för ångdrift. Den från härdarna och vällugnen bortgående värmen skulle utnyttjas för att tillverka ånga som i sin tur skulle driva tre ånghamrar, och det var endast blåsmaskinen som skulle drivas med vattenkraft.

Det var inte endast i ett tekniskt hänseende som den nya tekniken skilde sig ifrån tysksmidet och det rettigska smidet, utan

även arbetet i den nya smedjan hade en helt annan karaktär. Till en början var arbetsstyrkan betydligt större i den nya smedjan. I en tysksmedja med två härdar arbetade åtta smeder. Med införandet av det rettigska smidet steg den siffran till strax över femton man, men den verkliga expansionen lät vänta på sig till den andra hälften av 1860-talet med lancashiresmidet. 1870 arbetade fyrtio personer i Gammelstilla smedja med att framställa stångjärn. Den nya organisationen skilde sig inte endast genom att vara betydligt större än den äldre, utan även själva arbetet kom att vara organiserat på ett helt nytt sätt. Tidigare hade samtliga medlemmar i hammarlaget, under mästersmedens ledning, deltagit i samtliga sysslor i framställandet av stångjärn. Med lancashiresmidet kom arbetsdelning att införas i smedjan. Till en början delades arbetet upp mellan de som ansvarade för framställandet av smältstycken och de som skötte uträckningen av stångjärnet, men snart utkristalliserades även en uppdelning mellan smederna vid härdarna och vällugnen samt de som skötte hamrarna. Vid slutet av 1870-talet fanns på Gammelstilla smältare vid lancashirehärdarna, hopslagare vid smälthamrarna, vällare vid vällugnen och räckare vid räck- och släthamrarna.

Den hierarkiska uppdelningen mellan mästare, mästersvenner och drängar fanns kvar i smedjan in på 1870-talet, men en nivellering av arbetsstyrkan gradvist kom till stånd. Vid lancashirehärdarna fanns fyra "kvartsmästare", eller "fjerndelskarlar", istället för en hierarki med mästersmeden i toppen. Dessa kom också snart att tituleras "smältare" kort och gott. Vid uträckningen försvann uppdelningen räckare och räckardrängar till förmån för endast räckare. Förvisso fanns en hierarkiskt struktur kvar inom smedjans väggar, men denna kom under lancashiresmidets tid att grundas inte i det toppstyrda hammarlaget utan istället i en markerad arbetsdelning där vissa sysslor innebar ett större ansvar eller hårdare arbetsbelastning.

Den ökade arbetsstyrkan i smedjan, med förutom alla smeder även ångmaskinister, klensmeder, järnsynare och hjälpsmeder, samt den utvecklade arbetsdelningen ställde helt nya krav på samordning och kontroll av produktionen samtidigt som detta kraftigt försvårades. En förman, eller i vissa fall två förmän, anställdes av bruksledningen för att samordna och kontrollera. Till en början erhöll någon av de äldre arbetarna denna syssla som ett komplement till det vanliga arbetet, men från slutet av 1870-talet anställdes en från arbetet fristående smidesmästare.

Resultaten av dessa kraftiga förändringar i smedjan, av såväl smidestekniken som arbetsorganisationen, lät inte vänta på sig. Tillverkningen av stångjärn ökade språngartat. Med tysksmidesmetoden nåddes att årsmaximum på drygt 250 ton under högkonjunkturen i början av 1840-talet. Med det rettigska smidet kunde man tillverka över 500 ton per år. Detta var dock ingenting emot vad som åstadkoms med den nya tekniken. Redan 1866 smiddes 784 ton, men dessa siffror mer än fördubblades snart. Toppnoteringen nåddes 1884 då 1939 ton tillverkades. Även vad gäller arbetsproduktiviteten, här mätt som mängden stångjärn per arbetare i smedjan, skedde en markant förbättring av resultaten efter införandet av lancashiresmidet. Under



Bruksmagasinet i Gammelstilla. Foto Länsmuseet i Gävleborgs län.

tysksmidets dagar framställdes drygt 25 ton per man. Detta steg till drygt 30 ton per man med det rettigska smidet. Under lancashiresmidets tid nåddes vissa år nivåer som snuddade 50 ton per man och år.

Tio år efter det att smidesprocessen moderniserats inledde Axels Fritiof Gussander nästa stora projekt, en förändring av tackjärnstillverkningen. Som nämndes tidigare försågs bruket med tackjärn från den egna masugnen vid Skommarhyttan, en knapp mil från bruket. Trots att denna moderniserats efter en brand 1858 räckte dess kapacitet knappast till efter expansionen av smidet. Årsproduktionen låg kring 1000 ton samtidigt som behovet av tackjärn hade stigit till nästan det dubbla. Resultatet blev att Gammelstilla måste köpa tackjärn från andra hyttor. 1875 blåstes Skommarhyttan ned för alltid, samtidigt som en ny modern hytta uppfördes på bruket. Den nya hyttan var av ett helt annat slag, större och utrustad med tidens alla moderniteter. Den bortgående masugnsgasen användes för att driva en ångmaskin, som i sin tur drev malmhundar, krossverk och kolvagnar, samt att värma varmapparaten och den westmanska rostugnen. Den nya hyttan hade, enligt fackpressen, en kapacitet på 4000 ton årligen. Vad mera var att man tänkte sig en än större produktion då själva hyttbyggnaderna var dimensionerade för att innesluta två stycken masugnar. En vidare expansion var s.a.s. redan förberedd.

Den nya hyttan kom att bli en helt annan arbetsplats än vad den gamla Skommarhyttan varit. I den senare skedde produktionen under en begränsad period av

året och med en liten arbetsstyrka. En masmästare skötte arbetet tillsammans med en hyttdräng, två uppsättare samt eventuellt ytterligare någon mer arbetare. Den nya anläggningen på bruket sysselsatte ett dussintal arbetare. En masmästare ledde fortfarande arbetet men en mer markerad arbetsdelning gjorde sig även gällande där, som i smedjan. Där fanns förutom hyttdrängar även rostugnsförmän, rostugnsarbetare, maskinister och hjälphyttdrängar vid sidan av ospecificerade hyttarbetare.

Under loppet av några få decennier hade Gammelstilla bruk vuxit från ett litet "klassiskt svenskt järnbruk" till ett mindre industrisamhälle, ett mindre *järnverk* om man så vill. Där tidigare åtta man hade tillverkat stångjärn fanns mot slutet av 1870-talet en hytta och en hammare som tillsammans sysselsatte upp emot 60 man. Till detta kom även en mindre mekanisk verkstad. Dessa järnarbetare kompletterades av ett antal dagkarlar som utförde sysslor i anslutning till järnframställningen. Under den andra hälften av 1800-talet innebar detta främst ett omfattande transportarbete. Hela organiseringen av "järnets väg" från gruva till utskeppningshamn förändrades



under denna tid. Vägen från Skommarhyttan till bruket rätades under 1850-talet, och detsamma skedde med Gammelstillaån från bruket till sjön Ottnaren under det efterföljande decenniet. Det färdiga stångjärnet transporterades från bruket, genom den "kanaliserade" ån över sjön och upp efter Hoån, till Torsåkers station efter det att Norra Stambanan färdigställts på 1870-talet. (Gussander hade för övrigt verkat för att banan skulle få en för bruket mer fördelaktig sträckning.)

Expansionen inskränkte sig inte endast till järnhanteringens område utan under 1870-talet anlades även en ångsåg och ett tegelbruk samtidigt som jordbruket utvecklades med bland annat en omfattande nyodling. Den industriella tillväxten av bruket motsvarades även av en utbyggnad av bostadsbeståndet i takt med att befolkningen steg. Flera större flerfamiljsbostäder uppfördes bland annat efter det att lancashiresmidet införts under 1860-talet.

Under en tjugoårs period från slutet av 1850-talet var Axel Fritiof Gussander mycket aktiv i den förändringsprocess som hela den svenska järnhanteringen var indragen i. Han införde, i likhet med många av sina näringsbröder, lancashiresmidet, och han lät uppföra en ny och modern hytta. De tekniska landvinningarna i dessa nya anläggningar kompletterades med ett nytt sätt att organisera produktionen där arbetsdelningen blev mycket framträdande. Han centraliserade vidare driften till ett ställe, något som underlättades av användandet av ångkraft, och han lät omorganisera hela transportorganisationen. Någon järnväg kunde han knappast få dragen till brukets närhet men genom en uträtad å, försedd med två slussar, och två ångbåtar kunde han dock knyta sin produktion till järnvägsnätets utbyggnad.

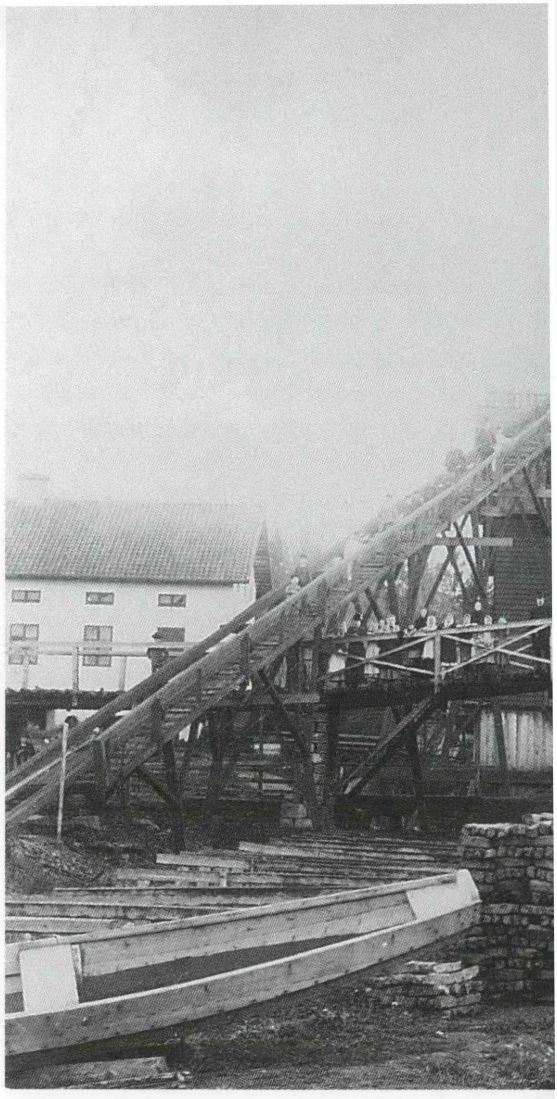
Gussander var således en brukspatron med ambitionen att följa med i utvecklingen. Emellertid kröntes denna ambition knappast av någon succé, utan det blev up-



Gammelstilla bruk omkring år 1900. Till höger på bilden finns två arbetarbostäder från 1860-talet och i mitten syns masugnen. I bildens vänstra kant syns den udde på vilken brukspatronen Axel Fritiof Gussander lät uppföra den byggnad som aldrig färdigställts som herrgård. Foto Länsmuseet i Gävleborgs län.

penbart under 1870-talets lågkonjunktur att han arbetade i motvind och att hans satsningar inte gav önskat resultat. Helt uppenbart är att han hade stora förhoppningar på den nya hyttan. Kapaciteten låg kring 4000 ton tackjärn per år och en utbyggnad till det dubbla fanns med i planerna. I verkligheten nåddes dessa siffror aldrig. 1880 nåddes toppnoteringen med en tillverkning på 2648 ton. Vad gäller smidet är det svårare att utföra dylika beräkningar, men det kan konstateras att den femte lancashirehärden som installerades omkring 1870 sällan utnyttjades. Det finns också anledning att peka på det faktum att när Tore Petré år 1853 lät införa lancashiresmidet på grannbruket Hammarby svarade Gussander med att införa det rettigska smidet. Lancashiresmidet fick vänta ytterligare några år till 1866.

Om något kan personifiera Gussanders storslagna planer på Gammelstilla bruk, och dessas utfall, så är det byggandet av en ny herrgård. Inför sitt stundande giftermål i början av 1860-talet lät Gussander riva den gamla herrgården från 1700-talet för att i dess ställe uppföra en ny och större herrgård. Enligt en uppgift skulle den vara så stor att man skulle kunna köra in i med häst och vagn genom dess huvudentré. Något profetiskt lär Gussander vid grundens färdigställande ha yttrat: "Måtte inom dessa murar tjuvar eller skälmar aldrig bo." Hans önskan blev uppfylld, men inte på det sätt vår ambitiöse brukspatron tänkt sig, eftersom herrgården aldrig blev helt färdigställd och aldrig kom att tjäna som bostad. Den står kvar än idag som ett gigantisk monument över en tämligen misslyckad gärning inom den svenska järnhanteringen. Axel Fritiof Gussander gick i konkurs 1880 i efterdyningarna av den stora depressionen och en allt för vidlyftigt investeringsverksamhet.



Bruket levde kvar efter att Gussander försvunnit. Tackjärn fortsatte att tillverkas och stångjärn likaså. Mot slutet av 1880-talet blev det emellertid uppenbart att uträckningen av stångjärn under hammare blev ett alltför dyrt alternativ. Valsverken



Masugnen vid Gammelstilla bruk fotograferad omkring år 1900. Foto Länsmuseet i Gävleborgs län.

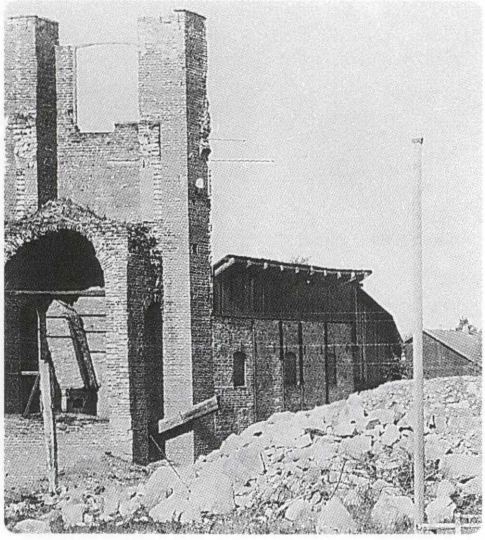
fyllde sedan lång tid denna uppgift på många andra håll. Vid Gammelstilla löstes denna problematik genom att man lät legovalsa sina smältstycken på andra håll, Forsbacka eller Axmar för att ta två exempel.

Gammelstilla bruk levde dock kvar ytterligare någon tid, i hyttan blåstes tackjärn till 1902 och i smedjan fortsatte man att framställa smältstycken in på 1910-talet. 1914 köptes hela egendomen av Stora Kopparberg. Avsikten bakom detta köp var troligen att komma i besittning av de stora skogsegendomarna, men inför köpet värderades dock verkstäderna på ett så noggrant sätt att det inte kan uteslutas att de nya ägarna hade för avsikt att även tillverka järn. Emellertid kom detta inte att ske utan bruket kom i likhet med många andra bruk att så sakteliga slumra in i glömskans sömn ur vilken man inte vaknade upp ur förrän med den senaste

tidens allt aktivare intresse för den äldre järnhanteringens historia. Företeelser som Järnriket och Ekomuseum Bergslagen skall ses i detta "uppvaknandets" perspektiv

Mästersmedernas uttåg – Den traditionella synen på den svenska järnhanteringens utveckling

Vid Gammelstilla bruk, i Gästrikland, inleddes en period av förvandling med familjen Gussanders inträde som ägare under 1830-talet. En gradvis förändring av det traditionella tysksmidet tog sin början under detta decennium, en process som sedan fortsatte under 1840-talet. Samtidigt utrustades masugnen vid Skommarhyttan med en rostugn. Tillverkningen av stångjärn på bruket steg något. Under den efterföljande tioårsperioden accentuerades och fördjupades denna process genom att hyttan byggdes om samtidigt som en ny smidesmetod infördes vid bruket, det rettigska smidet. Kulmen på denna förändringsprocess kom under en femtonårsperiod med startpunkten vid mitten av 1860-talet. Hammarsmedjan byggdes då om för lancashiresmidet och en helt ny hytta uppfördes på bruket. Dessa bägge förändringar innebar inte endast en "teknisk" förnyelse av järntillverkningen utan organiseringen av arbetet och produktionen förändrades också i grunden. Arbetsdelningen gjorde sitt inträde på bruket. Tillverkningen av stångjärn vid Gammelstilla ökade språngartat under denna period. Emellertid kom förändringens vind inte endast att blåsa över själva järntillverkningen, utan hela bruket kom att inordnas i ett helt annorlunda ekonomiskt system. Marknaden kom att bli betydelsefull på ett annat sätt, och "närheten" till exporthamnen i Gävle för dessa allt större volymer stångjärn blev av yttersta betydelse. Vid Gammelstilla skedde en omfattande förändring av transportorganisationen parallellt med förändringen av järnproduktionen.



Masugnsruinen vid Gammelstilla bruk. Gjuteriet är byggnaden i mitten av bilden och strax bakom skymtar ett kolhus. Till höger syns bron över kanalen. Foto Länsmuseet i Gävleborgs län.



Gammelstillas järnstämpel.

Den bild som här skisserats utifrån förändringen vid ett bruk, med en början under 1830-talet, rimmar mycket illa med den traditionella synen på den svenska järnhanteringen under 1800-talet. Enligt denna, främst företrädd av professor Artur Attman, skedde inga omfattande förändringar inom näringen förrän med introduktionen av bessemermetoden, den första götstålsmetoden, med "Undret vid Edsken" 1858. Attman har målat upp en bild av denna process i samma färger som använts i den traditionella diskussionen av den industriella revolutionen. Enligt denna "slogs det gamla agrarsamhället sönder av de kraftfulla slagen från ångmaskiner och maskinvävstolar" för att använda en formulering av Arnold Toynbee när han på 1880-talet införde begreppet "Industrial Revolution" i den akademiska diskussionen.

Utgångspunkten hos Attman är att perioden efter 1860 var en omvälvningarnas period då den gamla svenska bergsnäringen övergavs till förmån för en mer modern industriell tillverkning av järn och stål. De tekniska genombrotten ges en bärande roll i denna process då en förändrad teknologi skapade möjligheter för ekonomisk tillväxt. På järnhanteringens område betyder detta för Attman att nya sätt att tillverka järn och stål kom att innebära dels en ökad produktion och dels en kvalitativt förbättrad produkt. Det mest tydliga, och samtidigt enligt honom också det viktigaste, av dessa brott var alltså 1860 med bessemermetodens fullbordande. "Ett nytt tidevarv i

Bruksbefolkningen vid Gammelstilla bruk samlade vid NTO-lokalen omkr 1915. Foto Länsmuseet i Gävleborgs län.



järnhanteringens historia bröt in omkring 1860" hävdar Attman eftersom "Bessemermetoden,... fick sitt definitiva genombrott."[1]

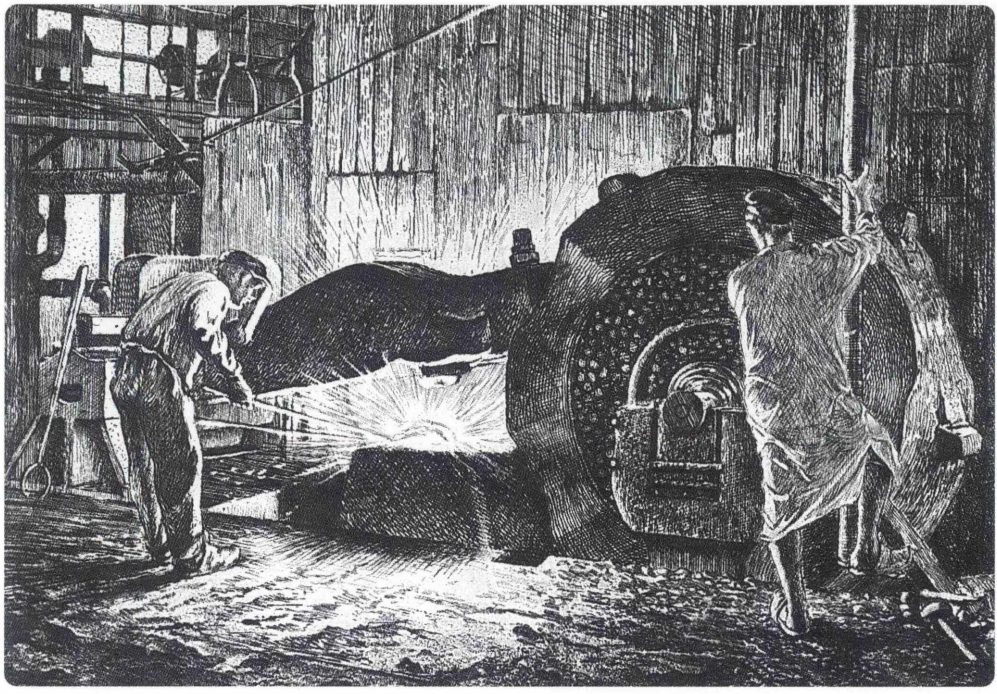
Lancashiresmidet fick förvisso också sitt genombrott efter 1860, men det är helt klart att Attman förlägger förändringen till götstålstillverkningen som något kvalitativt helt nytt. Förändringen inom stångjärnstillverkningen, dvs. övergången från tysksmide till lancashiresmide blir för Attman endast en smärre anpassning till externa faktorer som förändringar på marknaden eller puddelprocessens genombrott i Storbritannien. Inga kopplingar finns mellan dessa två skilda metoder att framställa järn och stål. Attman beskriver processen med följande, näst intill poetiska, ordalag:

> Den revolution, som järn- och stålhanteringen undergick genom götstålsprocessernas tillkomst, ställde helt andra krav än tidigare på de tekniska och metallurgiska insikterna. Medan de gamla järnframställningsmetoderna representerade en smideskonst, som utövades av tysksmeder, vallonsmeder, lancashiresmeder och franche-comtésmeder, väckte götstålsmetoderna en mångfald nya metallurgiska spörsmål. Mästersmedernas på erfarenhet grundade skicklighet kom sålunda under senare delen av 1800-talet att ersättas av stålprovarnas bedömningar och framför allt av metallurgernas undersökningar. Vid järnbruken övertogs till en början mästersmedernas roll av verkmästarna, men mot slutet av 1800-talet tog man i allt större utsträckning i anspråk metallurgisk sakkunskap: det var ingenjörernas intåg inom järnhanteringen.[2]

Attman har naturligtvis inte varit ensam om att förfäkta denna uppfattning om götstålsmetodernas "seger" över stångjärnssmidet. Torsten Gårdlund har drivit delvis samma tes, men han förlade vattendelaren till 1870-talet istället för det tidigare decenniet som Attman valde. Arthur Montgomery har dock varit något mer försiktig och för sin del endast konstaterat att bessemer- och martinmetoderna kom att få en avgörande betydelse men att åtminstone under 1860-talet så fanns mycket kvar av näringens "gamla" karaktär.

Karl-Gustaf Hildebrand och Jalmar Furuskog är de två forskare som tydligare än andra markerat en mer evolutionär och gradvis utveckling av den svenska järnhanteringen. I bägge fallen har man eftertryckligt betonat långsamheten i förändringsprocessen. De gamla sätten att tillverka järn höll sig kvar betydligt längre än vad de ovan nämnda forskarna hävdat, samtidigt som "nymodigheterna" hade mycket svårt att göra sig gällande till en början. "Att draga någon bestämd gräns mellan det gamla och det nya tidevarvet" skriver Furuskog, "är naturligtvis icke möjligt. Preludierna till den nya tiden förnummos redan under 1700-talet."[3] Man hävdar vidare att den tekniska utvecklingen inte kan få vara allena rådande då näringens utveckling skall beskrivas.

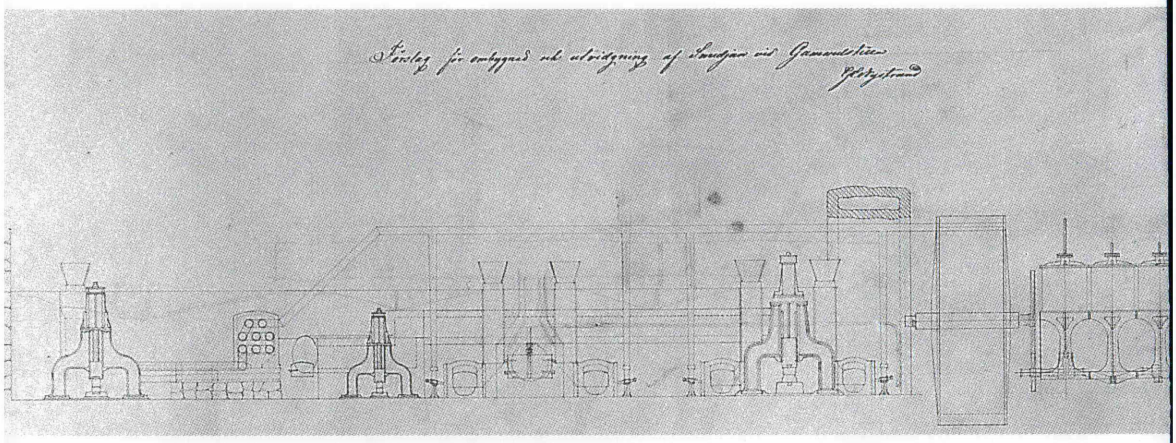
Trots dessa kritiska röster från främst Hildebrand och Furuskog finns det anledning att något ytterligare stanna kvar hos Attman, och synen på den svenska järnhanteringen under 1800-talet som en diskontinuerlig utvecklingsprocess. Det viktigaste skälet till detta är naturligtvis det genomslag som detta synsätt fortfarande har: svensk järnhantering drevs i hävdvunna former tills götstålet förändrade detta någon gång under 1860- och 1870-talen, och detta brott kan knappast knytas till någon utveckling inom näringen utan förklaras



Lancashiresmeder vid mumblingshammaren vid Nyhammars bruk. Etsning av Guido Balsamo Stella 1916. Foto TM.

främst utifrån en extern teknisk utveckling, där gävlegrosshandlaren Göran Fredrik Göranssons köp av en del av Henry Bessemers patent hade en avgörande betydelse.

Utifrån det tidigare exemplet med utvecklingen på Gammelstilla bruk bör det vara uppenbart att den kritik som kan riktas emot denna modell grundar sig i bristen på vad som skulle kunna karaktäriseras som integration. Tre sammanhängande punkter kan nämnas. För det första, som redan nämnts och som skulle kunna benämnas "historisk integration", gör Attman knappast ett försök att länka den äldre utvecklingen inom den svenska järnhanteringen med götstålets introduktion. För det andra finns det anledning att påpeka att Attman endast behandlar den tekniska utvecklingen utifrån förändringen av artefakterna, bessemermetodens introduktion blir bessemerkonvertrarnas installerande, osv. Med ett dylikt synsätt förblir lancashiresmidet en kusin till tysksmidet men knappast ens en avlägsen släkting till götstålstillverkningen. Om man å andra sidan studerar den förändrade arbetsorganisationen inom lancashiresmidet finner man betydligt fler likheter med de nya stålmetoderna. En tredje kritisk punkt som bör beaktas kan ses som bristen på "teknisk integration". För



Förslag för ombyggnad och utvidgning av smedjan vid Gammelstilla av G E Nystrand. Detalj av planritning, TM.

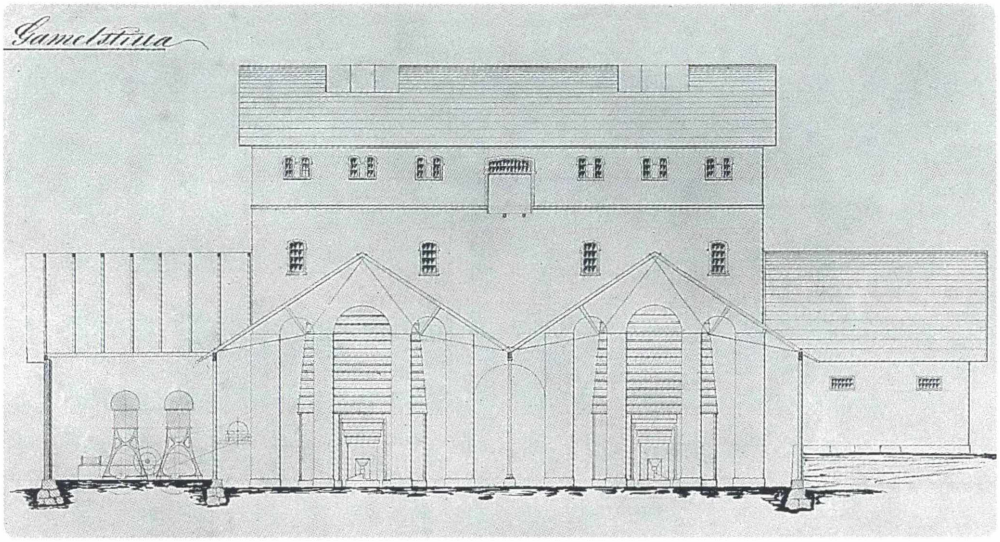
Attman är det förändringen av färskningen, dvs. stångjärns- och ståltillverkningen, som styr utvecklingen, och detta hävdas trots att götstålsmetoderna knappast hade varit möjliga utan den omfattande utveckling som skedde inom tackjärnstillverkningen samtidigt som valsningen utvecklades i anslutning till lancashiresmidet. Götstålens expansion hade inte varit möjlig utan nya hyttor och i kombination med valsverk.

Den svenska järn- och ståltillverkningen var stadd i en kontinuerlig utveckling under hela 1800-talet, en utveckling som innefattade olika områden och aspekter vid olika tillfällen. Till detta bör också tilläggas att en vidare modell över denna process också måste inkludera förändringar på marknaden (bristen på integration mellan produktion och marknad), transporternas utveckling och nya institutionella förhållanden.

Marknad, teknisk utveckling och yrkesskicklighet – En annorlunda utvecklingsbild

EN MER EVOLUTIONÄR SYN PÅ DEN INDUSTRIELLA UTVECKLINGEN

Syftet med denna artikeln är knappast att ifrågasätta götstålets roll i den svenska järnhanteringens utveckling under 1800-talet, eller senare under 1900-talet, utan att snarare på ett mer nyanserat sätt diskutera den period som föregick "Undret vid Edsken". Målsättningen är vidare att skissera en bild av 1800-talets järnhantering i mer evolutionära termer där också den tekniska utvecklingen sätts in i ett större perspektiv som även innefattar organisatoriska förändringar, arbetarnas yrkesskicklighet, marknadsutveckling, institutionella omställningar, transporternas förbättrande, etc.



Masugnen vid Gammelstilla bruk. Detalj av planritning. TM.

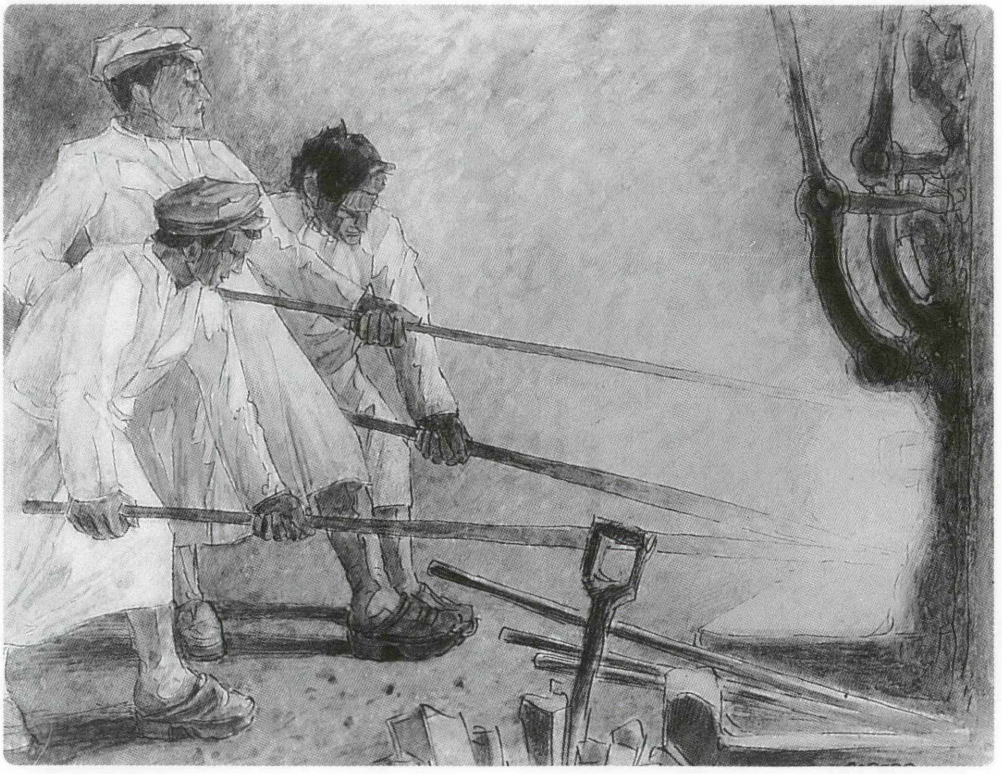
Ett sådant perspektiv på den industriella omvandlingen har under senare år vunnit allt större insteg i den internationella debatten. Inom den brittiska forskning, den industriella revolutionens "hemland", diskuteras idag utvecklingen i mer gradvisa termer, en grupp forskare med Nick Craft i spetsen kallas ofta "the Gradualists", och åtskilliga studier har visat att man med svårighet kan påvisa någon "Industrial Revolution" under 1700-talets sista årtionden. Istället tycks såväl den tekniska utvecklingen som takten på den ekonomiska tillväxten ha varit relativt jämnt fördelad från början av 1700-talet till åtminstone den andra hälften av 1800-talet. En industriell evolution sålunda istället för en industriell revolution.

I denna vindkantring i synen på den industriella utvecklingen bör också debatten om det s.k. proto-industriella stadiet nämnas. Begreppet myntades i början av 1970-talet av den amerikanska historikern Franklin Mendels i ett försök att fånga upp den utveckling han ansåg vara nödvändig för en senare industrialisering. Till de faktorer han betonade var ackumulation av kapital och kunnande hos en grupp blivande kapitalister, en proletarisering av betydande delar av befolkningen samt en regional arbetsdelning mellan områden specialiserade på jordbruk respektive (proto-)industriell produktion. Proto-industrialiseringen sågs således som ett första stadium i utvecklingen och den industriella revolutionen var det andra stadiet. En omfattande debatt blommade på en mycket kort tid upp kring temat "industrialisering före industrialiseringen", för att använda titeln på en av debattens viktigaste studier, en debatt som under de allra senaste åren åter tilltagit.

Debatten om proto-industrialiseringen har till stora delar vare knuten till utvecklingen av de textila näringarna, där speciellt övergången från olika typer av förlagsindustri till en centraliserad och mekaniserad fabrikstillverkning har diskuterats. Järnhanteringen har till stora delar lämnats utanför denna diskussion. När den inkluderats har man främst behandlat olika typer av metallbearbetning, som lieframställning, spiksmide och andra typer av "lättare" metallindustri. Under senare tid, i den uppflammande diskussionen om proto-industrialiseringen, har dock vissa försök gjorts att även inkludera tillverkningen av tackjärn i hyttorna och stångjärn i smedjorna i analyserna. Den fortsatta framställning avser inte att diskutera den svenska järnhanteringen som en proto-industriell näring, men målsättningen är dock, som nämndes tidigare, att inordna järnhanteringen i en betydligt vidare utvecklingsmodell än vad som tidigare gjorts.

Trots den omfattande internationella debatten i dessa frågor har tystnaden inom den svenska historieforskningen varit nästan "öronbedövande". Ett flertal studier har

Ett lag på tre lancashiresmeder, iklädda vita blaggarnsskjortor, i fullt arbete med att bryta smältan i lancashirehärden vid Korså bruks stångjärnssmedja. Akvarell av Ferdinand Boberg 1928.



utförts om olika aspekter av den svenska industrialiseringen men endast ett fåtal försök har gjorts för att lyfta upp debatten på ett mer generellt plan. Resultatet av denna tystnad har fått till följd att synen på den svenska industrialiseringen fortfarande kan sägas vara densamma som formulerades av forskare som Eli Heckscher, Arthur Montgomery och Torsten Gårdlund, dvs. som en till stora delar exportledd process, kombinerad med en tonvikt på den tekniska utvecklingen, som främst grundlades med skogsindustrins expansion under den andra hälften av 1800-talet. Attmans beskrivning av järnhanteringens utveckling är ett annat exempel på samma synsätt.

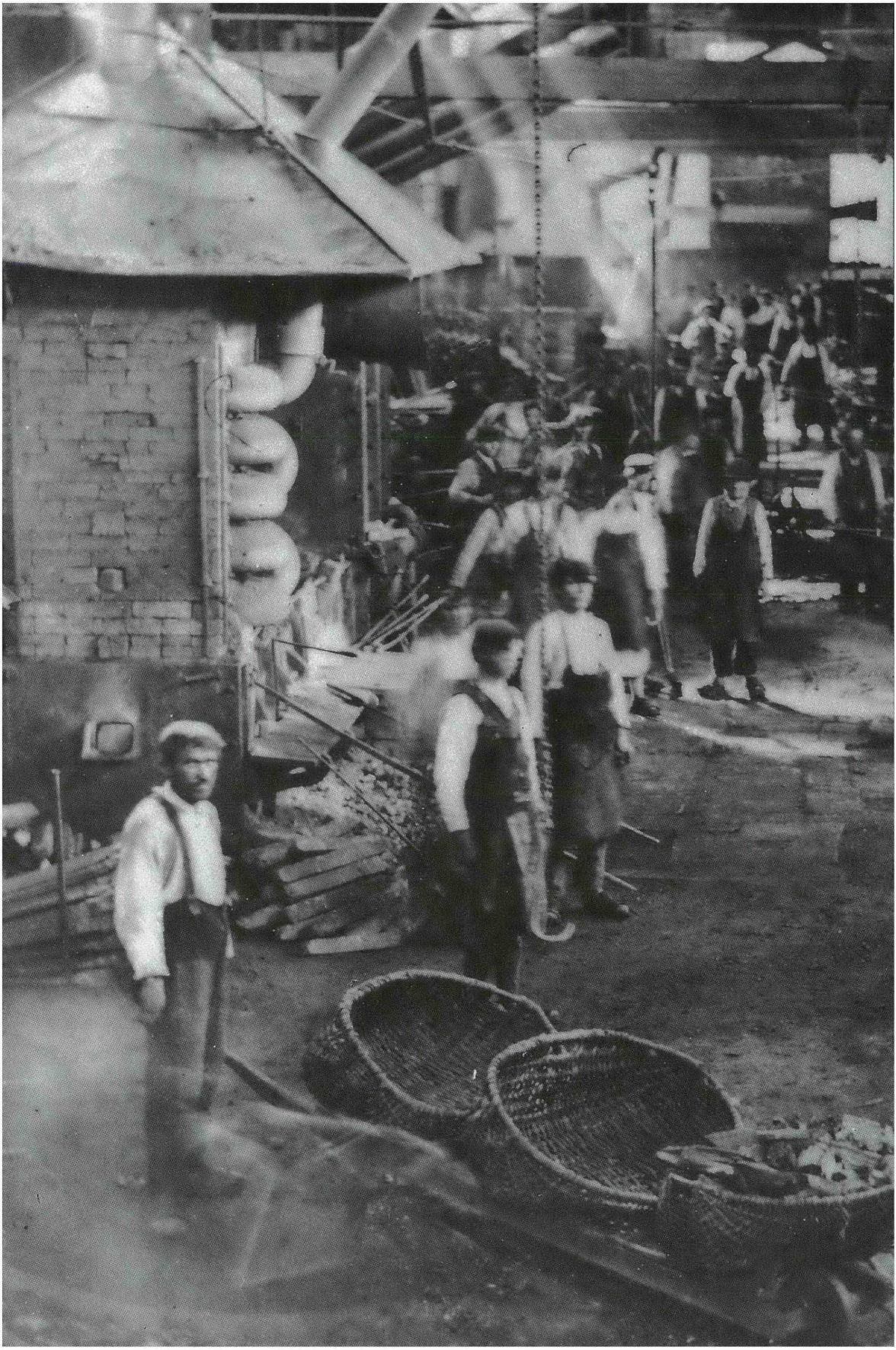
Undantag finns förvisso, och Lars Magnusson har nyligen sammanfattat det nuvarande forskningsläget, i en artikel om den proto-industriella utvecklingen i Sverige, i några generella anmärkningar om utvecklingen under 1800-talet. Han konstaterar bl.a. att utvecklingen inom det svenska jordbruket var mycket viktigt för den industriella utvecklingen. En ökad produktivitet inom den "traditionella" sektorn skapade gynnsamma inkomsteffekter som i sin tur gav upphov till en ökad efterfrågan på såväl konsumtionsvaror som på kapitalvaror. Den proto-industriella utvecklingen inom landet var en respons på den ökande efterfrågan på konsumtionsvaror. Denna utveckling skedde dock inte i ett institutionellt vakuum, utan genom hela 1700- och 1800-talen skedde en gradvis uppluckring av den tidigare så hårt reglerade ekonomin, Magnusson talar om en ekonomi styrd efter "kameralistiska principer", till en allt friare marknadshushållning. Vad som här målas upp är sålunda en bild av en mycket långsam utveckling där marknad relateras till produktion, näringar relateras till andra näringar, och där den ekonomiska utvecklingen ses i ett samspelet med ett institutionellt ramverk.

Den kritik som kan riktas mot Magnusson är att han förblir trogen den traditionella begränsningen av begreppet proto-industrialisering och lämnar järnhanteringen utanför. I ett skede av den internationella debatten då allt fler forskare tycks hävda att en bredare och en mer löslig definition av proto-industrialisering tycks vara att föredra, en slags "industriell produktion för industrialiseringen", är detta utelämnande något olyckligt. Speciellt så då järnhanteringen i Sverige var den klart viktigaste industriella aktiviteten långt fram på 1800-talet. Noteras kan t.ex. att Karl-Gustaf Hildebrand satte undertiteln "Exportindustri före industrialismen" på sin bok om svenskt järn under 1600- och 1700-talen.

Emellertid kan vi klart konstatera att ett mer evolutionärt betraktelsesätt på den svenska industrialisering långsamt håller på att göra sig gällande inom den svenska historieforskningen. I ett sådant perspektiv blir det här intressant att ställa frågan om hur detta förhåller sig till den utvecklingslinje som den svenska järnhanteringen följde.

SVENSK JÄRNHANTERING FÖRE GÖTSTÅLETS EXPANSION

Vid Gammelstilla bruk inleddes, som redan markerats, en förnyelse av driften under 1830-talet med vissa mindre justeringar av det traditionella tysksmidet. Emellertid bör man söka sig ytterligare bakåt i tiden för att söka rötterna till den förändringsvåg som

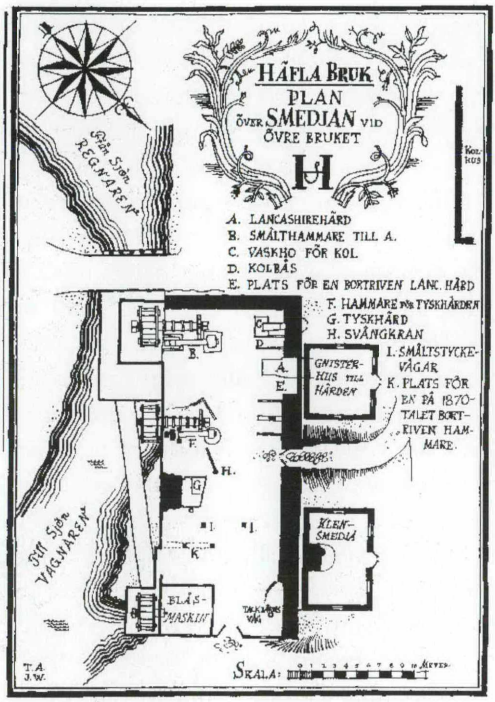




beskrevs ovan. Jalmar Furuskog hävdade också att "Preludierna till den nya tiden förnummos redan under 1700-talet." I vissa fall finns det kanske också anledning att söka sig ännu längre tillbaka i tiden, mot 1600-talets början och grundläggandet av den tidigmoderna svenska järnhanteringen. Järntillverkning i Sverige har en mycket lång tradition, men det var under 1600-talets första decennier som grunderna lades till det system som skulle komma att existera långt in på 1800-talet. Målsättningen från den svenska staten var då att gynna en expanderande stångjärnsexport, och därmed också en allt större tillverkning. Detta skulle ske med en effektiv reglering av näringen. Bergskollegiet grundades i syfte att styra och kontrollera tillverkningen av järn i riket. Den bakomliggande strategin var att åstadkomma en uppdelning av näringen i två avgränsade delar som hade sin grund i tekniska, sociala och rumsliga faktorer: Bergsmän i Bergslagen skulle ansvara för att tillverka tackjärn i sina kollektivt ägda hyttor utifrån de egna gruvorna och den egna skogen. I ett område runt detta kärnområde förlades järnbruk för en vidare förädling av tackjärnet till det stångjärn som skulle exporteras till andra länder. Järnbruken ägdes av ståndspersoner, adel och borgare.

Denna politik måste på det hela taget ha varit mycket framgångsrik då exporten av svenskt stångjärn expanderade under hela 1600-talet och även under den första hälften av 1700-talet. Avsättningsmarknaderna dominerades till en början av Amsterdam,

Interiör av lancashiresmedjan vid Söderfors bruk på 1870-talet. T v koltornsvällugn av Gustaf Ekmans typ. Foto TM.



Plan av lancashiresmedjan vid Häfla bruk efter uppmätning av Torsten Althin och Jerk Werkmäster 1831. TM.

men från mitten av 1600-talet tog London och de brittiska öarna över som den viktigaste marknaden. I början av 1700-talet avsattes drygt hälften av allt svenskt exportjärn på den brittiska marknaden samtidigt som denna mängd utgjorde mer än åttio procent av den totala brittiska importen. Mätt i förhållande till den totala konsumtionen av järn på denna marknad så utgjorde det svenska järnet omkring hälften.

1700-talets mitt kom att utgöra en vattendelare i den svenska järnhanteringens utveckling i mer än en bemärkelse. Om den svenska staten, med Bergskollegiet i förarsätet, allt sedan 1600-talets inledning gynnat en växande tillverkning och export av stångjärn så ändrades denna politik till dess motsats vid 1700-talets mitt. Den nya politiken kom att innebära en reglering av tillverkningen i landet, där varje produktionsanläggning fick sig tilldelat ett produktionstak ovanför vilket man inte hade tillåtelse att producera. Forskningen har debatterat anledningen bakom skiftet i politik, om det var en önskan från statsmakterna att begränsa utbudet av stångjärn på den internationella marknaden, och därigenom erhålla monopolvinster, eller om den snarare var ett försök att med nya medel begränsa åtgången av träkol, näringens bristvara, och därigenom hålla produktionskostnaderna låga.

Det må vara hur det vill med denna saken, företrädare för bägge dessa uppfattningar fanns inom 1700-talets järnhantering, förhållandena på den internationella marknaden förändrades mycket kraftigt vid samma tid, och grunden för den nya politiken försvann delvis. En allvarlig konkurrent till det svenska järnet hade utvecklats i den snabbt växande järnindustrin i Uralbergen, och ryskt stångjärn flödade i allt stridare strömmar från de ryska exporthamnarna med S:t Petersburg i spetsen. Speciellt tycktes detta järn söka sig till den brittiska marknaden, som under den andra hälften av 1700-talet expanderade mycket kraftigt. Fram till 1760-talet lyckades dock det svenska järnet hålla de ryska konkurrenterna stången, men därefter blev en allt större andel av den brittiska marknaden dominerad av ryskt stångjärn.

Den svenska järnhanteringen fjättrades således vid regleringens "klippa" likt en Prometeus just som potentialen för en vi-



De sista lancashiresmedererna vid Häfla bruk i Östergötland. Foto Torsten Althin 1929. TM.

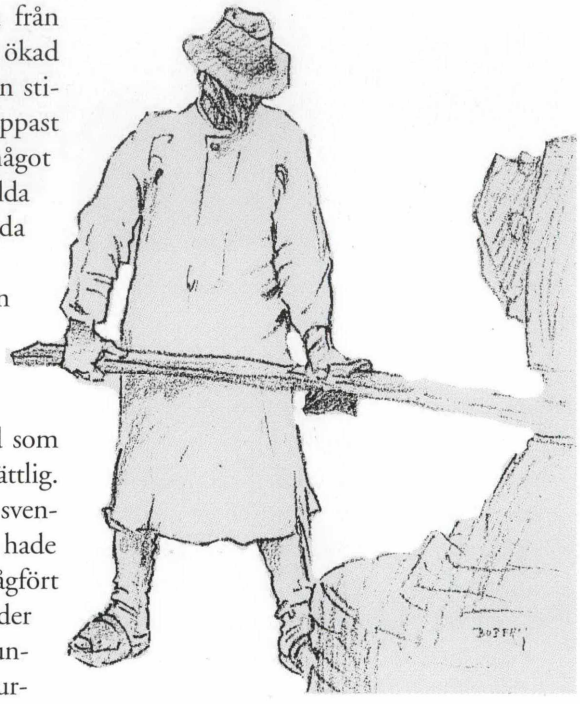
dare expansion tycktes växa än snabbare än tidigare. Den industriella utveckling på de brittiska öarna skapade ett ständigt växande efterfrågetryck på järn. Till en början möttes denna efterfrågan av ryskt järn, men ju längre 1700-talet led desto större blev också de brittiska järnproducenternas egen förmåga att producera billigt järn i stora mängder. En befriad Prometeus, "The Unbound Prometheus" som den amerikanska historikern David Landes kallade sin klassiska skildring av det industriella genombrottet, i form av en stenkolsbaserad järnframställning omdefinierade förhållandena på den internationella järnmarknaden till förmån för brittiska "ironmasters".

Den stora frågan är dock om de svenska bruksägarna var lika motvilliga att låta sig

fjättras som Prometeus en gång var, eller om de inte själva i viss utsträckning stod bakom beslutet att införa den reglerande produktionspolitiken. I samband med att de nya smidesstadgorna fastslogs av riksdagarna 1746/47 samt 1751/52 slog sig emellertid de svenska bruksägarna samman och bildade den gemensamma intresseorganisationen Jernkontoret. Detta skedde 1747. Avsikten var att skapa ett forum utifrån vilket gemensamma frågor kunde drivas, men syftet var också att skapa en bank ur vilken medlemmarna kunde låna mot säkerhet i den producerade mängden järn. En tredje uppgift blev snart också att sörja för den tekniska utvecklingen av branschen. Denna senare uppgift blev av yttersta vikt under den andra hälften av 1700-talet och de första decennierna av 1800-talet då den strikta regleringen av näringen mer eller mindre fjärmade produktionen av stångjärn från signalerna från världsmarknaden. En ökad efterfrågan kunde inte mötas med en stigande tillverkning, och det kan knappast ha funnits några incitament att på något sätt förbättra produktionen då enskilda bruksidkare knappast skulle få skörda frukterna av eventuella initiativ.

Situationen var således denna att en fjättrad svensk Prometeus konkurrerade med en brittisk Prometeus som var fullt upptagen med att frigöra sig från sina bojor på en marknad som mot slutet av 1700-talet tycktes omättlig. Vissa lättnader fanns emellertid i det svenska regleringssystemet. Bruksägarna hade rätt att vissa år expandera mängden vågfört stångjärn om man tidigare år legat under den fastställda normen. På detta sätt kunde man delvis svara upp mot konjunkturtopparna. Speciellt under tioårsperioden från 1785 ökade mängden svenskt stångjärn på den internationella marknaden.

Med omkring tio procent steg exporten av stångjärn från Sverige under denna den sista lyckosamma högkonjunkturen före napoleonkrigen. Perioden var dock troligen för kort för att sätta fart på den tekniska utvecklingen. Detta motverkades också av det faktum att såväl hyttorna som stångjärnssmedjorna i landet producerade långt under fullt kapacitetsutnyttjande. Bergsmännens hyttor blåste endast några månader på våren och eventuellt även någon tid på hösten. Situationen i brukens smedjor låg betydligt närmare ett fullt utnyttjande,



men det fanns alltid utrymme för en bruksägare att stegra tillverkningen genom att låta smederna tillbringa fler veckor i smedjan. Om vi skall tala om en teknisk utveckling under 1700-talet bör man nämna de bättre dammkonstruktioner som uppfördes. Mer vatten kunde sparas och produktionstiden kunde förlängas om detta ansågs önskvärt eller nödvändigt.

Bättre dammar, och därigenom möjligheten att producera under längre tidsperioder, var sannolikt betydelsefullt på längre sikt, men det mest centrala problemet inom näringen härrörde från kolåtgången och kolkostnaderna. Stora mängder kol gick åt inom såväl tackjärns- som stångjärnsframställningen, och kolet utgjorde det största kostnadselementet. Målsättningen var att på olika sätt komma till rätta med detta problem. Detta hade också varit statsmakternas ambition alltsedan 1600-talet och den rumsliga uppdelningen av produktionen skall ses i detta ljus, liksom även begränsningen av stångjärnsproduktionen. Båda dessa initiativ syftade till att begränsa konkurrensen om kolet och därigenom undanröja risken för prishöjningar. Ett annat sätt var att reglera kolhandeln, dels mellan olika bruk, men framför allt mellan bruken och de självägande bönderna. På ett mer produktionstekniskt plan kom den centralisering av bergsmännens tackjärnstillverkning som

Lancashiresmeder i arbete vid härdarna. Teckningar av Ferdinand Boberg. TM.

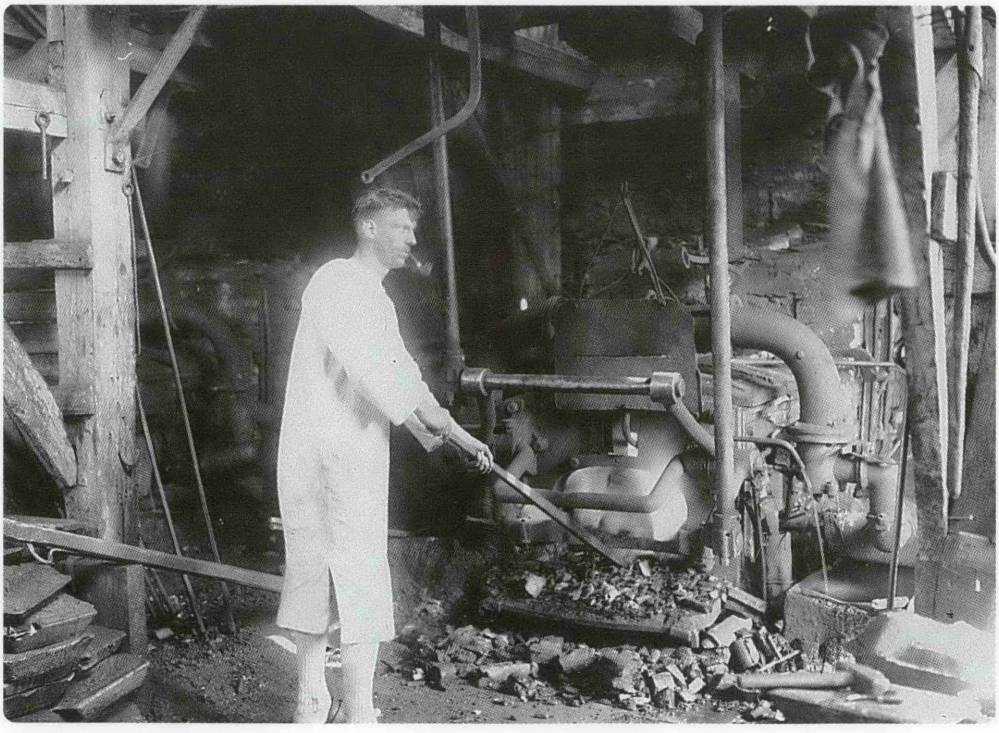




ägde rum att också att innebära kolbesparingar då blåsningstiderna i det reducerade antalet hyttor förlängdes. Långa blåsningtider innebar en sjunkande kolåtgång. Tjänstemän från Jernkontoret, s.k. övermasmästare, började också att resa runt till landets hyttor för att undervisa masmästare om det bästa sättet att framställa tackjärn, och i detta ingick en omsorg om kolåtgången.

Det kanske viktigaste steget på vägen mot en förändrad svensk järnhantering under denna period togs också av Jernkontoret. Inom ramen för Bergskollegiets verksamhet hade resor till utländska bergverk alltid varit en viktig företeelse, men med Jernkontorets grundande, och kanske även produktionsregleringarna, tilltog dessa resor i omfattning. Ett stort antal resor endast till Storbritannien finns dokumenterade för den andra hälften av 1700-talet. Till en början tycks resenärerna främst ha varit intresserade av befintliga eller potentiella marknader för svenskt järn, medan frågor som rörde produktionen, dess tekniska och organisatoriska standard, endast berördes marginellt. Den mycket vittbereste Reinhold Angerstein, som besökte England och Wales under åren 1751 till 1753, är ett bra exempel på detta. I varje stad han besökte noterades mycket noga hur mycket järn som konsumerades och hur stor del av

Brattfors bruk. Lancashirehärd i smältsmedjan. Foto Ölander, Filipstad.



detta som kom från Sverige. Prisnivåer och prisskillnader noterades också. Detta var också hans utgångspunkt då han besökte Ambrose Crowley's, för sin tid, gigantiska anläggningar runt Newcastle, eller då han reste runt i Birmingham med omnejd, The Workshop of the World, med sina mängder av järnbruk och järnmanufakturer. Först diskuterades hur mycket järn dessa anläggningar konsumerade och först därefter beskrevs organiseringen av produktionen. Han såg och förundrades över den långt gångna tekniska utvecklingen och arbetsdelningen, men det han såg var knappast något att föra med sig tillbaka till Sverige.

När Eric Thomas Svedenstierna reste runt i samma land femtio år senare hade stenkolsteknologin slagit igenom till fullo och svenskt järn såldes endast i små mängder på vissa specialmarknader som fortfarande efterfrågade svenskt järn. Det vallonsmidda järnet hade en säker efterfrågan hos ståltillverkarna i Sheffield. I Svedenstiernas uppdrag ingick därför knappast att på samma minutiösa sätt undersöka möjligheterna för svenskt järn på den brittiska marknaden. Istället reste han runt till en mängd järnverk för att studera de nya metoderna. I uppdraget ingick speciellt att beskriva puddelmetoden. Inte heller Svedenstiernas uppgifter om de kraftiga förändringar som skett inom den brittiska järnhanteringen kom att få några omedelbara följder inom den svenska näringen, men han gjorde företrädare för den svenska järnhanteringen medvetna om omfattningen på de förändringar som i grunden omskapat den brittiska järntillverkningen

Den stora skillnaden mellan dessa bägge svenska resenärer i järntillverkningens Storbritannien var således att de skulle undersöka olika saker, men det är samtidigt viktigt att notera att det fanns en likhet i deras respektive uppdrag också. Syftet med bådas resor var att de skulle rapportera om utvecklingen i det land som var Sveriges viktigaste konkurrent inom järnhanteringens område, möjligen med Ryssland undantagen, och samtidigt den största järnmarknaden i världen. Det finns anledning att i detta perspektiv lyfta fram distinktionen, som den norska historikern Kristine Bruland nyligen gjort, mellan att ha en vetskap om att en förändring skett, respektive ett agerande i förhållande till denna vetskap. Man måste först känna till en utveckling innan man kan agera gentemot denna. Vad gäller den svenska järnhanteringen under den andra hälften av 1700-talet skapades möjligheter för detta första steg, och detta främst genom Jernkontorets försorg. Om den tidigare använda språkdräkten utnyttjas skulle det kunna formuleras på följande sätt: Den svenske Prometeus blev varse om att det gick att bryta sig loss ifrån fångenskapen, och att detta kanske t.o.m. vad nödvändigt för en framtida överlevnad. Från mitten av 1700-talet blev svenska bruksägare gradvis alltmer medvetna om de förändringar som kommit till stånd på den brittiska marknaden. Man såg konkurrensen från Ryssland, men så småningom även det allt större hotet från den inhemska brittiska järnproduktionen. Mot slutet av seklet blev man också varse omfattningen av den tekniska utvecklingen i Storbritannien. Den stora frågan utifrån denna kunskap blev hur man skulle gå vidare, dvs. hur man skulle agera utifrån den erhållna informationen.

Med napoleonkrigen kom den verkliga krisen för den svenska järnhanteringen.



Takinteriör från lancashiresmedjan i Ramnäs. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

Först kom en rejäl höjning av tullen på svenskt stångjärn som fördes in till Storbritannien, och därpå följde puddlingens verkliga expansion. Krig och avspärrningar underlättade inte heller för svenska järnexportörer, och exporten sjönk dramatiskt. Drygt 55.000 ton stångjärn skeppades årligen från svenska hamrar omkring 1790. Under krigsåren sjönk dessa nivåer till en bottenmarkering 1808 då mindre än 30.000 ton gick på export. Därefter inleddes åter en viss expansion.

Trots en expansion av den amerikanska marknaden redan under slutet av napoleonkrigen, en expansion som till stora delar kompenserade för förlusterna på den brittiska marknaden fram till åtminstone slutet av 1830-talet, var de svenska bruksidkarna i grunden skakade. (Lennart Schön har visat att också den svenska hemmamarknadens andel av den svenska järnproduktionen ökade från 1815 till 1830. Detta passar in i det mönster som beskrevs av Magnusson där utvecklingen inom det svenska jordbruket skapade en stigande efterfrågan på kapitalvaror, av vilka järn måste ha varit en viktig del.) Genom den kunskap som inhämtats från svenska resenärer och som spridits genom Jernkontorets försorg, från 1817 publicerades tidskriften Jerkontorets Annaler, insåg säkerligen tillräckligt många att något måste göras. Man vara tvingade att ta steget från en passiv kunskap om förändrade förhållanden till ett självständigt agerande på basis av denna kunskap. Medvetenheten om att den brittiska konkurrenten redan krossat sin bojor tarvade ett agerande från de svenska bruksägarna. Den tekniska utvecklingen inom den brittiska industrin hotade hela den svenska näringens existens, men det var inte endast på teknologins område som britterna hade ett betydande försprång utan även vad gäller det institutionella ramverket. Som Magnusson betonar skedde en betydelsefull utveckling mot en mer fri marknadsekonomi i Sverige, men under 1800-talets inledande decennier hade denna process endast inletts.

Om Jernkontoret vid tiden för dess grundande varit, som vissa forskare hävdat, benägna att åtminstone passivt se på när den produktionsreglerande politiken infördes så hade dessa stämningar till stor del försvunnit vid tiden för napoleonkrigens slut. Organisationen hade blivit ett forum där mer liberala idéer fritt kunde framföras. Detta betyder inte att samtliga medlemmar stod bakom dylika tankegångar, men en debatt existerade. Detta var kanske inte heller så konstigt med tanke på de effekter de "kameralistiska principerna", med Magnussons ord, hade på näringen. Samtliga bruksägare var fortfarande fjättrade av regleringspolitiken. Vissa lättnader hade emellertid vidtagits och 1803 hade en ny smidesstadga antagits med betydligt generösare tillverkningsvolymer, och 1838 skedde ytterligare en korrigering med en än gynnsammare tilldelning av smidesrätter. Från 1835 gällde en helt fri marknad för tackjärn.

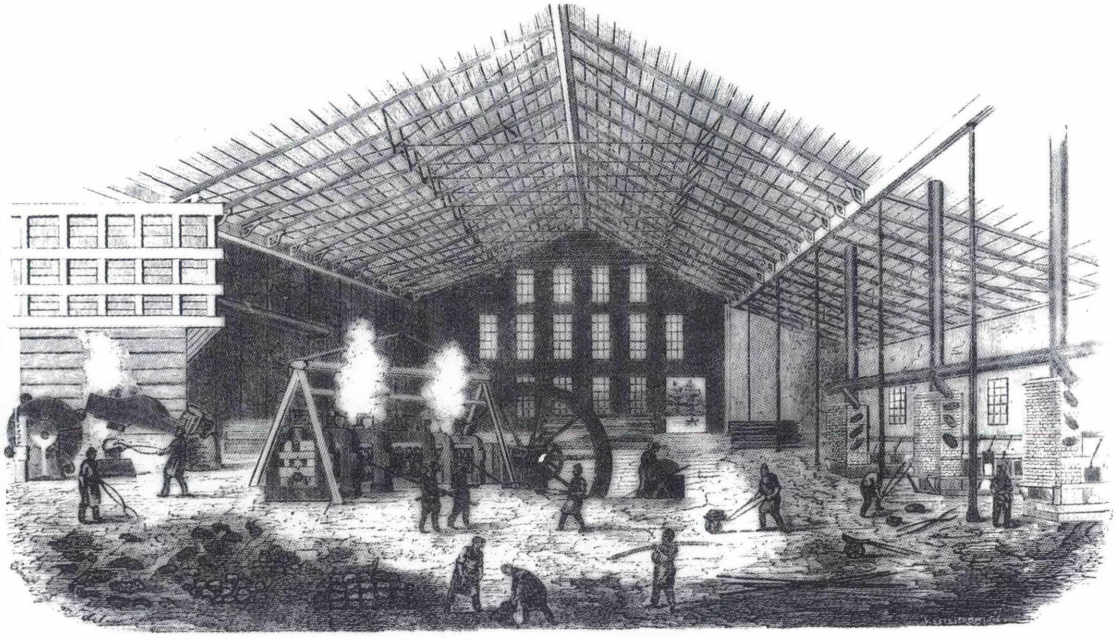
Kopplingen mellan den tekniska utvecklingen och den institutionella förändringen var uppenbar. Ett flertal bruksägare och tjänstemän på Jernkontoret, som Eric Thomas Svedenstierna, Per Lagerhjelm, Gustaf Ekman, Tore Petré, Jonas Waern, m.fl. drev tesen att utan en fri marknad, med "en fri täflan", skulle aldrig igen en livskraftig svensk järnhantering kunna uppstå. Först då kunde en incitamentsstruktur skapas som

gynnade teknisk utveckling och andra nödvändiga förändringar. Det givna kravet från denna grupp var att snarast helt upphäva det gamla privilegiesystemet. Detta skedde också, och från 1846 fanns i realiteten en helt frisläppt svensk järnproduktion. Det är troligen ingen överdrift att hävda att liberaliseringen av den svenska järnhanteringen, landets viktigaste näring vid sidan av jordbruket, fungerade som en slags motor i liberaliseringen av hela det svenska samhället. Debatten inom Jernkontoret var en viktig ingrediens i den utveckling som ledde till en friare marknadshushållning i landet som helhet.

Den tekniska utvecklingen inom den brittiska järnindustrin var väl kartlagd främst genom resor av Svedenstierna och andra samtidigt som de institutionella restriktionerna gradvis revs ned. Det gällde inte längre att undersöka, att "söka vetskap", utan istället att agera utifrån den erhållna kunskapen. Det sätt man agerade på förblev emellertid detsamma som tidigare, man skickade svenska observatörer till brittiska järnverk. Skillnaden var emellertid den att man under denna period förväntade sig att resenärerna skulle förmedla en ny typ av kunskap, en kunskap som skulle möjliggöra för svenska bruksägare att härma britternas sätt att tillverka järn. Man skulle kunna hävda att det var först under 1800-talets inledande decennier som de utskickade observatörerna från Jernkontoret blev industrispioner i den bemärkelse vi lägger i ordet idag.

Om Angerstein och Svedenstierna kan sägas vara typiska representanter för sina respektive perioder, med undersökandet av marknader respektive produktionen, så är Gustaf Ekman en typisk representant för den här diskuterade perioden, samtidigt som han också var dess viktigaste resenär. Under slutet av 1820-talet och början av 1830-talet gjorde Ekman tre resor till Storbritannien, vid sidan av resor till bl.a. Norge och Tyskland. Han besökte de gigantiska järnverken i Merthyr Tyfil i södra Wales där utnyttjandet av stenkolsteknologin hade drivits till sin spets. I ett mycket litet område låg fyra stora verk med tillsammans omkring fyrtio masugnar, hundratals puddelugnar och otaliga valsverk. I de omgivande bergen bröts kol och järnmalm. Främst tillverkades räls åt det expanderande järnvägssystemet. Ekman lät sig kanske imponeras av allt detta, men samtidigt insåg han säkerligen också svårigheterna med en överföring av stenkolsteknologin till Sverige, några stenkolsfyndigheter fanns inte. Det fanns emellertid ytterligare ett problem med att införa puddling i stor skala i Sverige, och det hade att göra med järnets relativt låga kvalitet. Om man skulle konkurrera med det brittiska järnet måste detta ske antingen genom att tillverka ett billigare järn, något som svårligen kunde ske, eller genom ett järn med högre kvalitet.

En annan möjlighet uppenbarade sig dock för Ekman. På ett fåtal platser tillverkades fortfarande stångjärn med träkol, han observerade detta dels i södra Wales och dels i Furness i nordvästra Lancashire, enligt en utvecklad form av vallonsmidet. Vad som skilde den ifrån det svenska vallonsmidet var att räckarhärden hade blivit ersatt av en stenkolseldad vällugn. Det träkolssmidda stångjärnet höll en högre kvalitet än det puddlade järnet och kunde hålla sin ställning på marknaden då vissa konsumenter krävde en högre kvalitet. Ekman tillbringade mycket tid för att studerade

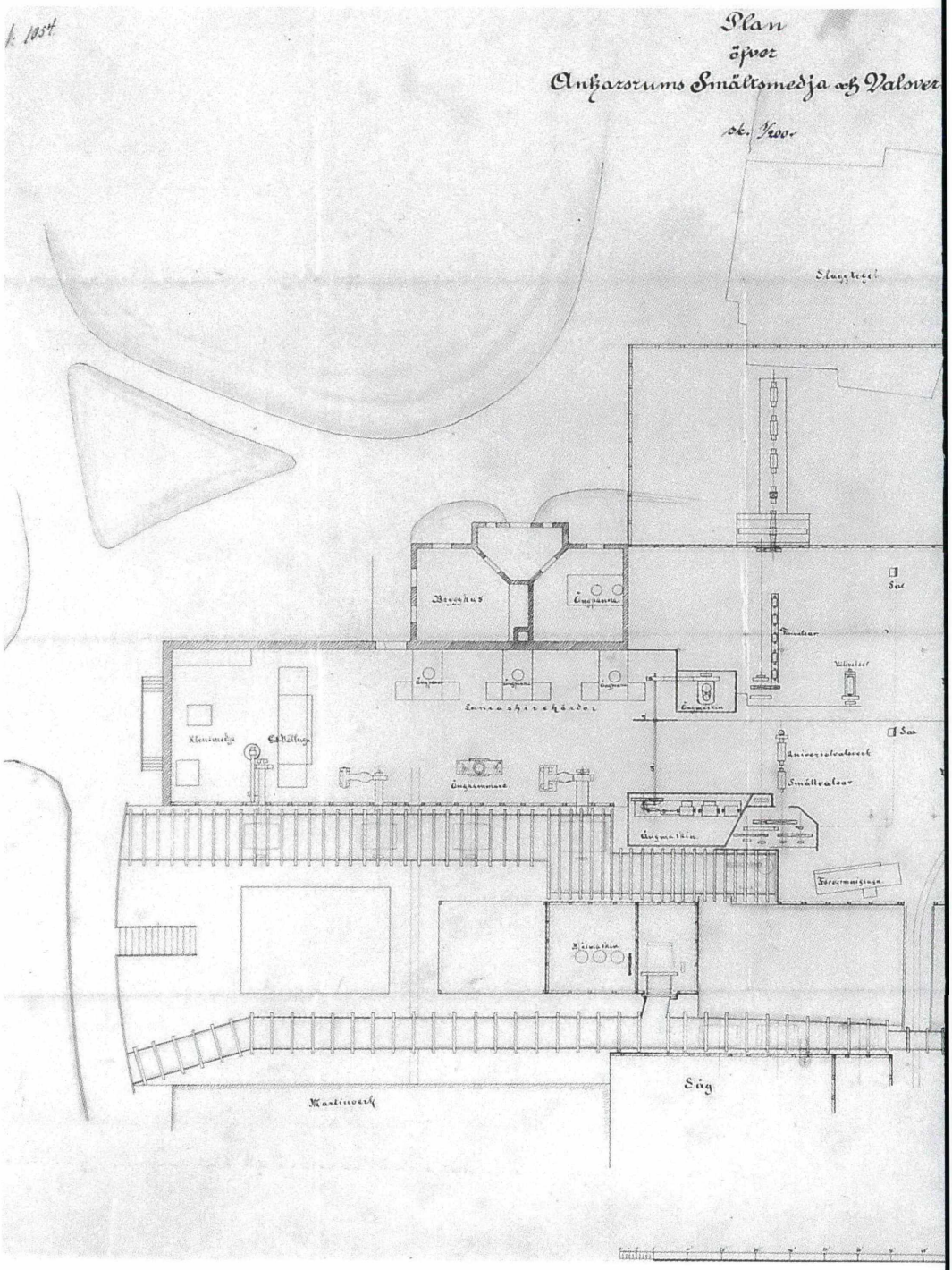


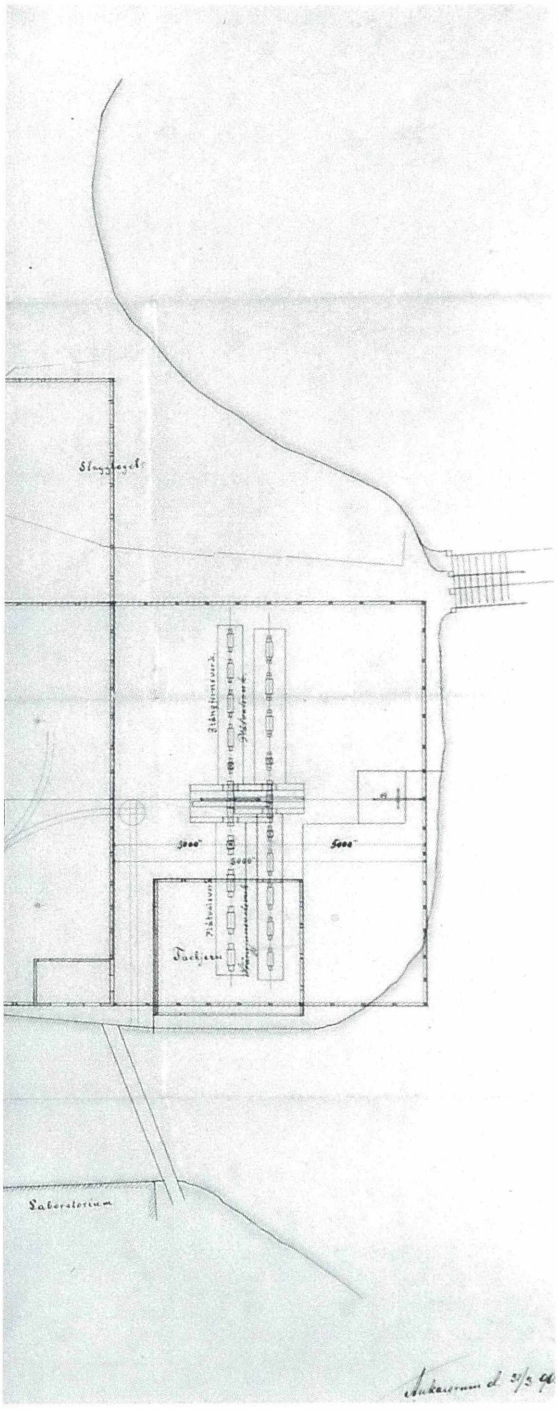
Interiör av lancashiresmedjan med valsverk vid Axmar 1864. T v en mumblinghammare, i mitten ett triovalsverk med svänghjul och t h syns tre (av fyra befintliga) lancashirehärdar. Träsnitt av V Bernström. Foto TM.

detta smide, speciellt vid en smedja i Ulverstone i Lancashire.

Vid sidan av "spionresorna" till brittiska järnverk skedde under decennierna efter napoleonkrigens slut även en omfattande inhemsk utveckling där den inhämtade kunskapen från resorna samt internt uppkomna uppslag testades, värderades och diskuterade. Redan 1811 gjordes t.ex. försök med puddelmetoden. Det dröjde dock fram till slutet av 1820-talet och framför allt 1830-talet innan någon mer omfattande försöksverksamhet tog sin början, och de viktigaste initiativen i den riktningen togs av Gustaf Ekman så snart han kommit tillbaka från sina resor. De smidesförsök han främst koncentrerade sig på utgick ifrån vad han sett i Lancashire, med vad som inledningsvis kallades "det engelska vallonsmidet". Så småningom kom dock denna metod att erhålla beteckningen lancashiresmide. Ekman gjorde emellertid även vissa smidesförsök med puddelmetoden och tysksmidet.

Försöken med den nya smidesmetoden kröntes knappast med någon framgång. Under den första hälften av 1830-talet övergick ett antal bruk runt om i Sverige till den nya metoden på försök, men de allra flesta återvände till det beprövade tysksmidet redan efter något år, och endast ett fåtal höll fast vid nyheten. Det stora problemet,


Plan
öfver
Ankarsrums Smältomedja och Valsverk
Slaggtegel
Bergshus
Ugnarna
Sand
Tvärbalkar
Vällmotor
Kolmedja
Kolhällning
Ugnsmurare
Ugnsmästarn
Ämnesvalsverk
Smältvalsar
Förrådsmagasin
Blåsmästarn
Maskinverk
Såg



som Ekman inte lyckats lösa, var vällningen. Eftersom en anpassning av vällugnarna till svenska förhållanden, utan stenkol, inte lät sig lösas i en handvändning måste vällningen ske i träkolseldade räckarhärdar något som påverkade järnets kvalitet i negativ riktning. Mot slutet av 1830-talet var Ekman mycket pessimistisk angående den nya metodens framsteg och även hela den svenska näringens fortlevnad. Det fanns knappast några alternativ annat än att övergå till att försöka massproducera billigt järn med puddelmetoden och valsverk i konkurrens med britterna, ansåg han.

Diskussionen inom Jernkontoret och bland företrädare för näringen utgick vid denna tid utifrån två bilder av den framtida svenska järnhanteringen. Vissa ansåg, i likhet med Ekman i början av 1830-talet, att lösningen på de akuta problemen var att vidareutveckla det traditionella svenska träkolssmidet i riktning mot ett förstärkande av järnets kvalitet. Vallonsmidet behöll sin ställning på marknaden för ståljärn i Sheffield och detta var något att sträva efter. En andra utgångspunkt hävdade, i likhet med Ekman från slutet av 1830-talet, att lösningen fanns i en anpassning till den nya

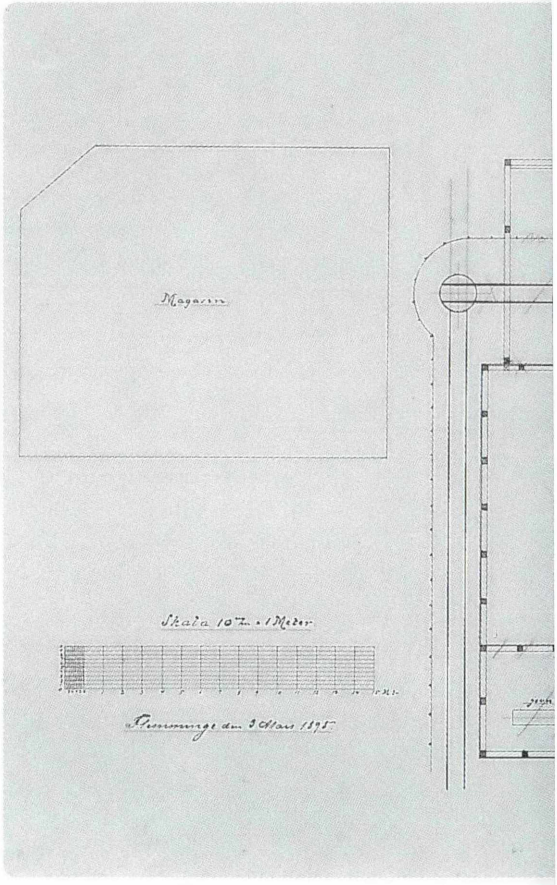
Plan över Ankarsrums smältsmedja och valsverk från år 1890. T v syns smältsmedjan med lancashirehärdar, mumblinghamrar och ånghammare. T h är valsverket för såväl plåt som stänger. TM.

teknologin som den utvecklats i Storbritannien med puddling och valsning. Debatten kretsade sålunda kring ett val mellan kvalitet och kvantitet.

Den inhemska utvecklingen stod emellertid knappast still vid sidan om den refererade utvecklingen. Mindre anpassningar av tekniken från Storbritannien till Sverige skedde också och allt kretsade inte kring ett övertagande av hela metoder. Vid sidan om detta fanns även mindre anpassningar som kunde göras inom den befintliga organisationen. Varmblästern, nya blåsmaskiner och nya typer av hamrar, etc. fördes in till Sverige. Att blåsa upphettad luft in i masugnarna eller härdarna istället för kall luft är ett bra exempel på detta. Tekniken hade utvecklats av den skotske ingenjören James Neilson 1828. Ett år senare uppmärksammades denna nyhet av Jernkontoret och under det nästföljande decenniet infördes nyheten vid många hyttor och smedjor.

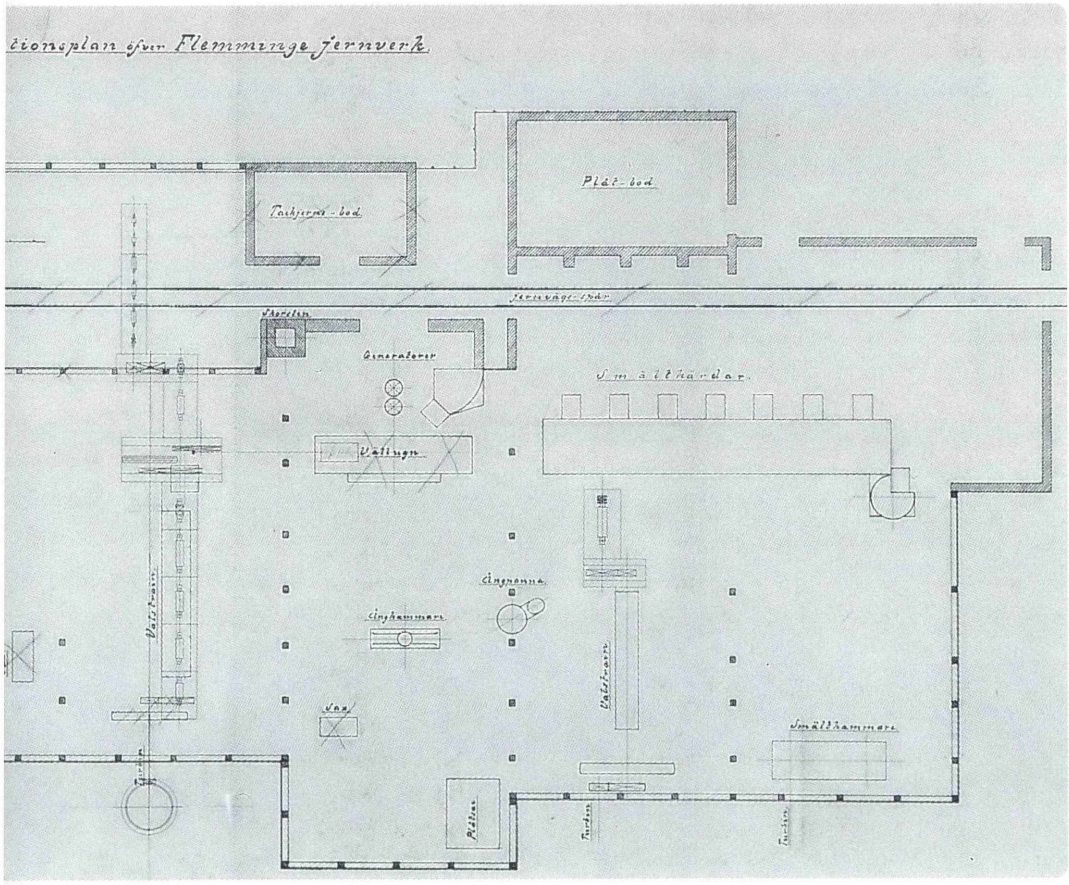
Järnets kvalitet var också föremål för en allt intensivare debatt, och speciellt det av bergsmännen tillverkade tackjärnet ansågs vara ett stort problem. Som näringens struktur utformades under 1600-talet hade bergsmännen ansvaret för tackjärnstillverkningen medan bruken skulle stå för stångjärnssmidet. Denna uppdelning kom aldrig att bli helt genomförd men bergsmännen stod i början av 1800-talet fortfarande för en stor del av tackjärnstillverkningen. En kritik mot kvaliteten på detta tackjärn hade börjat göra sig alltmer gällande, och många bruk hade låtit uppföra egna hyttor för att därigenom bättre kunna gardera sig mot undermåligt järn. Från 1820-talets slut gjordes också försök med att rosta malmen i speciellt uppförda ugnar, s.k. rostugnar, istället för i rostgropar för att ytterligare förbättra kvaliteten. Denna alltmer kapitalkrävande tekniska utveckling inom tackjärnsframställningen kom att leda till att alltfler bruk producerade sitt egen tackjärn, och att bergsmännen marginaliserades.

Det dröjde till 1845 innan Gustaf Ekman hade löst de sista och avgörande problemen med lancashiresmidet. Detta år lanserade han en vällugn anpassad för svenska



förhållanden, och metoden kunde spridas på allvar runt om i Sverige. Under den långa period som detta utvecklingsarbete tagit hade tysksmidet genomgått en mindre förvandling. Vid Gammelstilla infördes som vi såg såväl tekniska som organisatoriska förändringar inom ramen för detta smidet. Varmbläster och nya blåsmaskiner infördes, och på många håll byggdes samtidigt smideshärdarna om för att bättre hushålla med värmen genom anordningar för förvärmning av såväl tackjärn som träkol och blästerluft. Vid Gammelstilla skedde också andra förändringar: smedjan erhöll två hamrar istället för en, så att varje härd blev knuten till en egen hammare. Vidare skedde en utökning av hammarlaget med en fjärde man. Samtliga dessa förändringar medförde en mycket bättre tillverkning, i såväl kvalitativ bemärkelse som mätt i produktivitet. För Gästriklands del kom detta att innebära att en stegrad stångjärnstill-

Plan över Flemming järnverk från år 1895. Smältsmidet skedde i lancashirehärdarna t h på bilden. En ånghammare finns mitt i byggnaden omgiven av valsverk på bägge sidorna. TM.



verkning, från omkring 5000 ton vid mitten av 1820-talet till knappt 9000 ton två decennier senare, samtidigt som den förbättrades kvaliteten möjliggjorde en återkomst på den brittiska marknaden. Tysksmitt stångjärn från Gästrikland såldes under 1840-talet på marknaden för ståljärn i Sheffield, en marknad dit endast vallonsmitt järn tidigare haft företräde.

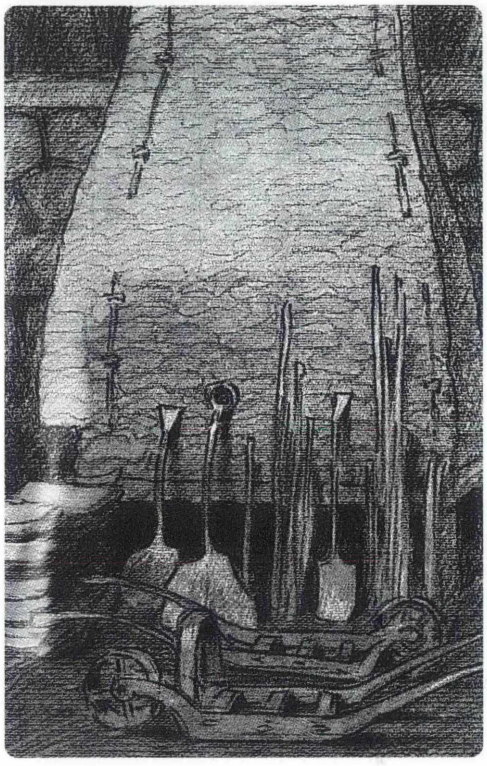
Den under ett allt hårdare omvandlingstryck utsatta svenska järnhanteringen svarade upp på utmaningen på två sammanlänkande plan. Dels skickades industrispioner till England för att åstadkomma en banbrytande teknisk förnyelse av tillverkningssätten, men dels skedde även en utveckling i betydligt mindre format, där tysksmidets gradvisa omändring spelade huvudrollen. Inom ramen för det senare spelade tekniköverföringen naturligtvis en roll, med varmblästern och nya blåsmaskiner, men utvecklingen skedde likväl främst inom de gamla ramarna. De organisatoriska förändringarna med hammarlagets fjärde medlem och att knyta varje härd till en egen hammare utgick främst ifrån en önskan om att öka tillverkningstakten samt en ökad omsorg om järnets kvalitet, medan de bättre byggda härdarna hade intern kolbesparing som syfte. Den gradvisa upplucknngen av smidesregleringarna innebar även att smedjorna kunde utnyttjas effektivare med allt högre tillverkningsvolymer.

Inom ramen för tysksmidet gjordes sålunda betydande insatser för att anpassa produktionen till de nya marknadsförhållanden som kom att råda efter napoleonkrigens slut. Små tekniska anpassningar kombinerades med relativt omfattande organisatoriska åtgärder. Hammarlagen utökades inte endast med en fjärde man utan den rådande organiseringen av arbetet kom också att förändras med embryot till en arbetsdelning och med en allt hårdare uppdriven arbetstakt. Tysksmeder på 1840-talet hade en mer krävande arbetssituation än sina äldre kollegor från slutet av 1700-talet. Den kanske största förändringen som vidtogs under perioden hade dock inte med själva organiseringen av arbetet att göra utan snarare med rekryteringen av smederna. I takt med att järnets kvalitet diskuterades i allt mer intensiva ordalag gjordes också kopplingen till smedernas "kvalitet", och röster höjdes som hävdade att det rådde en brist på yrkesskickliga smeder samt att rekryteringen av nya smeder lämnade mycket övrigt att önska. I Gästrikland, en region som bevisligen skickade tysksmitt stångjärn till stålbrännarna i Sheffield, märks en förändring av rekryteringsmönstren till smedjorna under 1800-talet. Där tidigare en, i litteraturen om de svenska bruken, så välkänd företeelse som "smedsdynastier" saknades började sådana att uppträda efter sekelskiftet 1800. Måhända är detta den företeelse som kan förklara det förbättrade stångjärnet. En ökad nivå av yrkesskicklighet var sålunda en synnerligen viktig beståndsdel i försöken att anpassa tysksmidet till nya förhållanden.

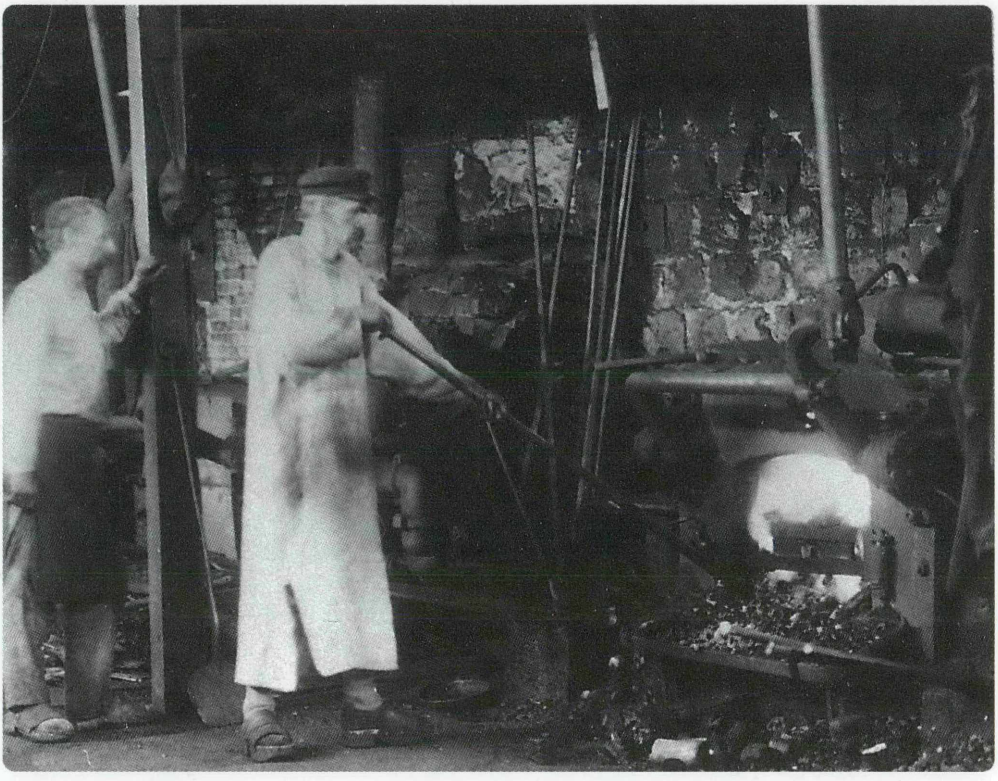
Om 1700-talets avslutning var en period då svenska bruksägare blev varse de stora förändringar som skett och fortsatte att ske på den brittiska marknaden för järn så var decennierna närmast efter napoleonkrigens slut den period då en förändringsprocess tog sin början i Sverige. En ny typ av resenärer for till England, Wales och Skottland, metallurger som gjorde allt för att föra

en praktisk kunskap med sig tillbaka. En omfattande försöksverksamhet utifrån brittiska tekniska landvinningar tog också sin början. Processen var inledningsvis ganska långsam, och experimenten med puddling och lancashiresmide gav inga omedelbart resultat. Emellertid utvecklades det traditionella tysksmidet och tackjärnstillverkningen genomgick också en gradvis förbättring. En förändring av det institutionella klimatet kom också tillstånd under perioden, med det slutgiltiga upphävande av regleringspolitiken 1846.

Mitten av 1840-talet kan sägas vara en ny vattendelare i utvecklingen, med den frisläppta näringen och spridningen av det nya lancashiresmidet på tysksmidets bekostnad. Inom den stora Uddeholmskoncernen i Värmland skedde detta med besked. Redan 1845 nedlades omkring trettio tyskhärdar vid åtta bruk till förmån för lancashirehärdar och vällugnar. Den gamla metoden fick endast en viss respit på ett bruk inom företaget. Det var just i de västra delarna av landet, där Ekman var verksam, som metoden fick sitt första fotfäste, och först därefter skedde en utbredning också i centrala och östra områden. Till Gästrikland, där tysksmidet hade varit väl utvecklat, nådde metoden på 1850-talet, men det var först under det nästföljande decenniet som metoden infördes på bredare front. (Vid Gammelstilla skedde detta som vi såg 1866.) Tyvärr är det inte möjligt att presentera en statistisk bild över denna process då den nationella statistiken mellan 1860 och 1888 är bristfällig. Till viss del kan detta kompenseras med regionala siffror. I Gästrikland tillverkades vid mitten av 1840-talet omkring 9000 ton stångjärn årligen. Denna nivå steg inte nämnvärt förrän under 1860-talets andra hälft med det nya smidets bredare spridning, men då kom å andra sidan en verklig expansion till stånd. 1869 tillverkades 19.246 ton stångjärn i Gästrikland. I likhet med Gammelstilla bruk upphörde tillverkningen av stångjärn på flera håll i landskapet till förmån för en koncentration på mellanprodukten smältstycken. Tillverkningen av smältstycken steg i Gästrikland till en toppnoteringen år 1882 då 22.162 ton lämnade smedjorna. I Kopparbergs län steg smältstycketillverkningen från drygt 10.000 ton 1870 till knappt 40.000 ton vid mitten av 1880-talet.



Tyskhärd (avställd) vid Häfla bruk i början av 1920-talet. Kolteckning av Ferdinand Boberg, TM.



Lancashiremide vid Bergsviks bruk 1924. Foto TM.

I den debatt som fördes om den svenska järnhanteringen skulle slå in på "massproduktionens bana" med en bredare introduktion av puddeltekniken eller om man snarare skulle försöka att utveckla det svenska järnet i ett kvalitativt hänseende genom ett förbättrande av de traditionella metoderna spelade valsverken en avgörande betydelse. Valsning av stångjärn var något som hörde puddlingen till, i Corts patent från 1784 presenterades puddlingen och valsningen som en enhet, medan ett kvalitativt bra järn krävde uträckning under hammare. Ekman hade emellertid blivit varse att valsverk även utnyttjades i de kvarvarande brittiska träkolssmedjorna. De stenkolseldade vällugnarna möjliggjorde en valsning. När vällugnar för svenska förhållanden var utvecklade efter 1845 innebar detta även att lancashirebruken kunde installeras med valsverk. Det blev sålunda möjligt att kombinera kvalitet med en mer effektiv produktion, en "massproduktion av kvalitetsjärn" om man så vill. Det första valsverket för lancashiresmältstycken uppfördes 1853 vid Finspångs bruk, under ledning av förvaltaren Carl Ekman, bror till Gustaf Ekman. Under de närmaste efter-

följande åren installerades valsverk på ett flertal platser i Sverige, däribland vid Gustaf Ekmans egna Lesjöfors bruk.

På tackjärnstillverkningens område hade en långsam, men likväl gradvis, utveckling skett alltsedan 1700-talet. Bättre dammar hade konstruerats samtidigt som en koncentrationsvåg inom bergsmännens led hade skett vilket ledde till större och effektivare hyttor. Alltfler bruk hade också uppfört egna hyttor med rostugnar och varmapparater. Detta gav också resultat, och man har beräknat att produktionen av tackjärn i landet steg från cirka 80.000 ton vid tiden för napoleonkrigens slut till omkring 130.000 ton på 1840-talet. Med lancashiresmidets expansion följde sedan en ökad efterfrågan på tackjärn och tillverkningen steg uppemot 180.000 ton vid början av 1860-talet. Om Ekmans vällugn från mitten av 1840-talet fått stå som symbol för utvecklingen av stångjärnssmidet så kan Håkan Steffanssons nya masugnskonstruktion från 1850-talet sägas göra detsamma vad gäller tackjärnstillverkningen. Speciellt omtalad har hans masugn vid Långshyttan från 1859 blivit. Den var avsevärt större än tidigare masugnar och försedd med en rad "moderniteter", såsom turbinsdrift och den nyligt utvecklade rostugnen av Westmans konstruktion, där eldningen skedde med bortgående masugnsgaser. Denna anläggning kom att innebära avsevärt högre dygnsproduktion samtidigt som kolåtgången minskades kraftigt.

Många nya hyttor byggdes efter Steffanssons koncept under 1860-talet, och några av dessa kombinerades med den då expanderande bessemermetoden, men det är viktigt att komma ihåg att väl så många avsåg att tillverka tackjärn som sedan skulle förädlas till stångjärn enligt lancashiremetoden. Den nya hyttan vid Långshyttan var t.ex. avsedd till att förse Klosterverken med tackjärn till lancashiresmedjorna vid Långshyttan, Kloster, Engelsfors och Stjernsund. Detsamma gällde också andra betydande hyttor, som t.ex. de i Västanfors, Degerfors, Hofors, Jädraås och Axmar, och på 1870-talet gällde detta också som vi sett vid Gammelstilla bruk.

Nya hyttor, nya stora lancashiresmedjor och nya valsverk från mitten av 1800-talet innebar ett brott gentemot den äldre strukturen. Utifrån exemplet med Gammelstilla bruk uttrycktes detta som en utveckling från ett klassiskt järnbruk till en mindre järnverk. Detta accentuerades, som i det inledande exemplet, om driften centraliserades till en plats med såväl hytta som smedja och valsverk. Arbetsplatser med mångdubbelt antal arbetare skapades under denna period. De farhågor som funnits inom branschen om att ett frisläppande av näringen skulle leda till koncentrationstendenser och utslagning blev också bekräftade. Mindre bruk, och framför allt bergsmännens anläggningar, lades ned till förmån för större och livskraftigare enheter. Ett exempel på en dylik utveckling kan hämtas från Hamrångeverken i nordöstra Gästrikland. Fram till 1850-talet bestod detta brukskomplex av tre bruk, Axmar, Vifors och Viksjö, med vardera två hammarsmedjor för tysksmide, samt en hytta i Axmar. Mot slutet av detta decennium beslutade ägaren Carl David von Schinkel att helt omstrukturera driften. Vifors och Viksjö lades helt ned samtidigt som ett helt nytt och integrerat verk uppfördes vid Axmar. 1863 invigdes ett järnverk bestående

av hytta, lancashiresmedja och valsverk. Valet av lokalisering grundades sannolikt i det faktum att Axmar var beläget vid havet med en god hamn vilket underlättade transporterna av malm och stångjärn.

Denna process brukar ofta benämnas som "Den Stora Bruksdöden", och omfattningen av nedläggningar av mindre hyttor och hamrar var också betydande. Professor Gösta Eriksson har noterat att antalet hyttor i Sverige minskade från 220 stycken under slutet av 1840 till under 160 stycken fyrtio år senare. (Denna siffra döljer också det faktum att många nya hyttor anlades under perioden.) Han visar även att antalet bruk i hans undersökningsområde, Kolbäcksåns dalgång, halverades under samma tidsrymd från tio till fem. För Gästriklands del kan vi spåra en liknande utveckling. 1845 var tolv brukshyttor och sju bergsmanshyttor i drift. Fyrtio år senare fanns endast en bergsmanshytta kvar och antalet brukshyttor hade minskat till nio stycken, men av dessa var två helt nya. Samtidigt hade de nya anläggningarna vuxit och vid tre av hyttorna fanns minst två masugnar. Vad beträffar antalet hammarsmedjor syns en liknande utveckling där bergsmännens smide helt försvinner, endast vid två hamrar bedrevs smide in på 1890-talet, och där även de mindre brukshamrarna slogs igen. På 1840-talet tillverkades stångjärn på 21 bruk. Mot slutet av 1880-talet har den siffran minskat till sju stycken.

Eriksson har också i sin undersökning om Bruksdöden i Bergslagen diskuterat olika förklaringar bakom utslagningen av mindre anläggningar. Han har bl.a. redogjort för åtgången av vattenkraft, bränsle och malm. En ofördelaktig lokalisering till en eller flera av dessa förutsättningar påskyndade en nedläggelse. Av stor vikt i ett sådant perspektiv blir de nya transporterna som byggdes upp under perioden. På flera håll anlades kanaler och vattentransporterna ökade i betydelse, som vid Gammelstilla, men av störst betydelse blev naturligtvis järnvägarnas snabba expansion. Attman skriver: "Den omfattande koncentrationen av bruksdriften efter 1800-talets mitt hade som en av sina viktigaste förutsättningar revolutionen på kommunikationernas område.[4] En annan faktor som säkerligen också hade sitt finger med i spelet var tillgången på kapital. De nya anläggningarna kostade betydligt mer att uppföra än äldre tiders hyttor och smedjor, och det krävdes betydligt större kapitalresurser att följa med i utvecklingen. En institutionell förändring som underlättade kapitaltillförseln var Aktiebolagslagen från 1848.

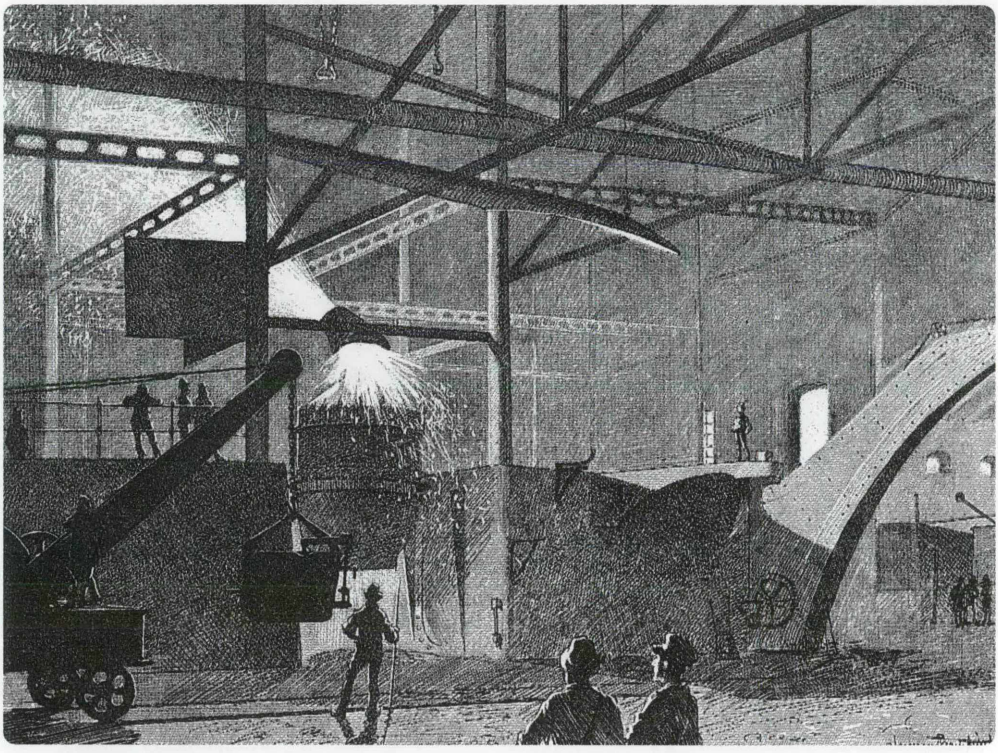
Att denna utveckling resulterade i en allt större tillverkning av såväl tackjärn som stångjärn har redan noterats, och det har också markerats att lancashiresmidets expansion kom att innebära en "seger" för förespråkarna för en kvalitativt förbättrad svensk järntillverkning. De nya allt större hyttorna och smedjorna, ibland kombinerade med valsverk, tillverkade inte endast större volymer järn, de tillverkade även ett järn av jämnare och bättre kvalitet än tidigare. Med tanke på den mycket kraftiga expansion av järntillverkningen i andra länder, först Storbritannien, sedan Belgien, Frankrike, Tyskland och USA, baserad på stenkolsmasugnar och puddling var detta ett helt nödvändigt steg. Om det svenska järnet skulle ha kvar sin plats på den internationella marknaden så skulle detta ske med hjälp av kvalitativt mycket bra produkter. Från mitten av 1840-talet steg

återigen volymerna av svenskt stångjärn på den brittiska marknaden. Där konkurrerade man inte längre med det billiga massproducerade puddlade järnet utan snarare med det svenska vallonsmidda järnet på specialmarknaden för s.k. ståljärn i Sheffield. Stålbrännare i den staden efterfrågade alltmer svenskt järn och vallonproduktionen kunde inte ensam fylla denna efterfrågan. Satsningen på kvalitet gav alltså till resultat att det svenska järnet kunde återerövra en del av den brittiska marknaden.

I likhet med perioderna innan kom utvecklingen sålunda även efter mitten av 1800-talet att styras av relationen mellan utvecklingen på marknaden och den tekniska utvecklingen. Den svenska järnhanteringens enda möjlighet till långsiktig överlevnad bestod i att förändra tillverkningen mot ett järn av betydligt högre kvalitet. Detta verkställdes emellertid inte endast genom en teknisk utveckling utan betydande organisatoriska förändringar skedde också inom verkstädernas väggar. Som exemplet från Gammelstilla bruk visar så innebar lancashiresmidet och den nya hyttan samtidigt också en helt ny arbetsorganisation där begreppet arbetsdelning kom att få en helt ny innebörd än tidigare. I dessa nya små järnverk samlades betydligt större arbetarmassor än tidigare, och de kom att organiseras på basis av specialiserade arbetsuppgifter. I smedjorna kom smältare att sköta färskningen vid härdarna, hopslagare arbetade vid smälthamrarna, maskinister skötte ångmaskinerna, osv. medan det i valsverken fanns vällare, valsare, mottagare, upplyftare, etc. och allt detta arbete utfördes under överinseende av speciella förmän och smidesmästare.

I detta perspektiv finns det anledning att gå tillbaka till den kritik som tidigare riktades emot Artur Attmans modell över utvecklingen och bristen på integration i hans analys, och ställa den emot den här presenterade bilden. Enligt Attman var lancashiresmidets expansion endast en teknisk anpassning till de problem som svensk järnhantering ställdes inför efter napoleonkrigen, en anpassning som innebar utvecklandet av en för svenska förhållanden anpassad vällugn. Här har presenterats en mer sammansatt verklighet, och det är värt att notera att denna uppfattning går tillbaka på tankegångar som uttrycktes av Gustaf Ekman själv, "lancashiresmidets fader".

När Ekman själv presenterade sin syn på, eller kanske t.o.m. sin vision för, den svenska järnhanteringens utvecklingspotential under 1830-talets långdragna experimentperiod är det uppenbart att det är just en integrerande helhetssyn som styr argumenteringen även i mindre frågor. Det var nödvändigt, enligt Ekman, att se de olika produktionsmomenten som integrerade med varandra; från malmens beskaffenhet, över tackjärnets kvalitet till det färdiga stångjärnet. Han stannade emellertid inte vid detta utan följde tråden vidare från den direkta järntillverkningen till marknadens struktur; olika typer av stångjärn passade till olika ändamål, och det svenska stångjärnet borde avsättas på en marknad med krav på hög kvalitet. Detta integrerande tänkande gällde även inom de olika tillverkningsmomenten där produktionen skulle organiseras så rationellt som möjligt utifrån en uppsättning av maskiner, härdar, hamrar, valsverk samt inte minst arbetare. Gustaf Ekman beskriver på 1830-talet en framtida



Bessemerblåsning vid Domnarvet omkring 1890. Teckning av H Feychting.

svensk järntillverkning i näst intill processuella termer, eller en industriell produktionsorganisation om man så vill. Mot slutet av sitt liv, Ekman dog 1872, kunde han vid sitt eget Lesjöfors bruk, och på andra håll se denna vision till stora delar uppfylld. Ett kvalitativt högtstående stångjärn tillverkades medelst en industriell organisation.

Perioden efter napoleonkrigen blev för den svenska järnhanteringen en period av kraftiga omställningar, med smidesförsök, marknadsanpassning och inte minst institutionella förändringar. Under den efterföljande perioden, som kan sägas ha inletts vid mitten av 1840-talet med lancashiresmidets expansion och näringens frisläppande, kom resultaten av dessa omställningar. 1800-talets tredje kvartal måste på det stora hela sägas ha varit en mycket lyckosam period för svenska bruksidkare. Trots att en nationell statistik saknas så visar regionala siffror på en kraftigt tilltagen produktion av smältstycken och stångjärn. I Gästrikland kan en fördubbling av produktionen noteras och i Kopparbergs län var ökningen troligen än mer markerad. Vad gäller tackjärnstillverkningen finns nationella serier som visar en ökning från cirka 130.000 ton på 1840-talet till knappt 300.000 ton vid 1870-talets inledning. Denna produktionsökning är mycket fast förankrad i den tekniska och organisatoriska utveckling som skedde under perioden med införandet av lancashiresmi-

de, valsverk och nya modernare hyttor. Integrerade järnverk med samtliga produktionsmoment "under ett tak" blev en allt vanligare företeelse under perioden samtidigt som mindre olönsamma och perifert belägna anläggningar lades ned, i den process som kallas Bruksdöden. Branschen genomgick således en betydande koncentration till ett mindre antal anläggningar av betydligt större storlek.

Epilog: "Undret vid Edsken" och lancashiresmidets fortsatta utveckling

1856 redovisade britten Henry Bessemer en metod att tillverka stål genom att pressa luft genom ett bad av smält tackjärn vid Association for the Advancement of Science. Bessemer hade också tagit ut ett patent på den nya processen, men ännu hade man inte lyckats med att framställa ett godtagbart stål. Den svenske grosshandlaren Göran Fredrik Göransson, från Gävle, förvärvade en femtedel av bessemers patent året därefter och en uppgörelse träffades om att Göransson skulle utföra fortsatta försök med metoden vid Edskens masugn i Gästrikland. Även dessa försök ledde inledningsvis till fler misslyckanden, men på våren 1858 vände utvecklingen och ett godtagbart bessemerstål såg dagens ljus. Den 18 juli 1858 kunde Göransson, på Högbo Bruk, motta ett bud om den första lyckade bessemerblåsningen.

Att tillverka bessemerstål skilde sig i tekniskt hänseende radikalt från att tillverka stångjärn enligt de klassiska metoderna. De ifrån masugnen smälta tackjärnet tappades upp i en konverter genom vilken luft pressades. Tackjärnets kolhalt reagerade med luftens syre och en kemisk reaktion kom till stånd. Smedernas arbete vid härden att med spett och tänger bearbeta ett halvsmält järn kunde därigenom ersättas av ett antal extra män i den för den nya metoden tillbyggda hyttan. Så snart den kemiska reaktionen var avslutad tappades det färdiga stålet i skänk innan det göts i kokiller. Dessa togs efter avsvalning till vällugnar där de välldes innan de valsades till önskade dimensioner. (De första bessemergöten från Edsken togs till Högbo bruk där de välldes innan de hamrade ut till 'stångstål'.)

Bessemermetoden spreds efter 1858. Fram till början av 1880-talet hade metoden provats vid drygt tjugotalet järnverk i Sverige. Emellertid kom inte samtliga av dessa att behålla metoden mer än under ett fåtal år. I landskapet Gästrikland, metodens "hem", kom bessemerstål att tillverkas vid tre betydande järnverk, utöver vid Edsken; Sandviken, Forsbacka och Hofors. Långshyttan, Västanfors, Domnarvet och Hagfors var fyra andra viktiga verk där den nya stålmetoden kom att få en stor betydelse. Den trots allt mycket långsamma introduktionen av bessemerblåsning märks också i de nationella produktionssiffrorna: Det dröjde in på 1880-talet innan nivåerna nådde över 50.000 ton, och först 1895 passerades 100.000 ton strecket.

Det blev istället den andra av de stora götstålsmetoderna, martinmetoden, som kom att innebära den stora expansionen för svensk stålindustri. Metoden som utvecklats i bl.a. Frankrike infördes till Sverige i

slutet av 1860-talet. Munkfors i Värmland blev det bruk där metoden först tillämpades med lyckosamt resultat. Även med denna metod gick introduktionen tämligen långsamt och det dröjde in på den andra hälften av 1880-talet innan martinstål tillverkades i några större mängder. Vid sidan om Munkfors var det främst vid Domnarvet där man satsade på denna nya metod. 1895 tillverkades mer martinstål än bessemerstål i Sverige och från den tidpunkten expanderar martintillverkningen mycket snabbt.

Som denna mycket rapsodiska redogörelse visar gick introduktionen av de bägge götstålsmetoderna förhållandevis långsamt i Sverige. Det dröjde in på 1880-talet innan några större volymer tillverkades, och det dröjde ända till 1895 innan volymerna stål hade passerat smältstyckeproduktionen. Lancashiremetoden behöll sålunda sin ställning som Sveriges viktigaste metod för att tillverka järn och stål nästa hela seklet ut. Det bör också tilläggas att lancashiresmidet även utvecklades i såväl tekniskt som organisatoriskt hänseende även under 1800-talets sista decennier. De mekaniska hjälpbrytarna, som underlättade smedernas arbete, infördes t.ex. under 1890-talet och försök gjordes också med att chargera lancashirehärdarna med flytande tackjärn.

*

Syftet med denna artikel har inte varit att underskatta betydelsen av de bägge götstålsmetoderna för den svenska järn- och stålhanteringens utveckling. Det är ställt utom all tvivel att utan introduktionen av dessa metoder hade svensk stålindustri varit dömd till en "förtidig" död. Detta innebär emellertid inte att "Undret vid Edsken" och senare även martinmetodens introduktion under 1800-talets tredje kvartalet kan ses som den markerade revolution av näringen som en äldre forskningstradition hävdat. I den här artikeln har ett mer långdraget utvecklingsperspektiv lanserats. Den svenska järnhanteringen var stadd i en långsam utveckling, som tog sin början redan under 1700-talet. Den modell som presenterats här tar sin utgångspunkt i de kraftiga förändringar som kom till stånd på den brittiska järnmarknaden och som sedan kom att påverka utvecklingen i Sverige. Tidigt blev svenska järnproducenter medvetna om utvecklingen i Storbritannien och decennierna efter napoleonkrigen blev en period av anpassning till nya förhållanden; de institutionella förhållandena förändrades med en allt liberalare näringslagstiftning samtidigt som omfattande försök gjordes för att utveckla näringens teknologiska och organisatoriska standard. 1845/46 blev en vattendelare med en frisläppt näring och introduktionen av en ny smidesmetod. Tillverkning, av ett allt bättre järn, sköt i höjden samtidigt som branschen genomgick en omfattande strukturrationalisering.

I detta läge, med en synnerligen vital svensk järnhantering, kom introduktionen av götstålet. Dess spridning och expansion var till en början förhållandevis långsam och det dröjde till 1895 innan det tillverkades mer stål än smältstycken i Sverige. 1800-talet måste således ses som ett sekel då den äldre smidestekniken visade på en ytterligt markerad anpassningsförmåga till nya förhållanden. Den svenska järnhanteringen under 1800-talet genomgick knappast någon industriell revolution på tekniska grunder utan snarare en mer långsam och gradvis utveck-

ling på basis av ett antal olika men sammanlänkande faktorer såsom teknisk och organisatorisk förändring, marknadsutveckling, institutionell omstrukturering, kommunikationsutveckling, etc. Sist men inte minst finns det anledning att peka på att seklet inte såg något markerat "uttåg av mästersmeder", men väl en gradvis omändring av de yrkesskickliga smedernas roll och position i produktionsprocessen.

NOTER

1. Attman, A. *Fagerstabrukens Historia. Adertonhundratalet,* Uppsala 1958, s. 241. Se även s. 281, "bessemerprocessen hade just börjat sitt segertåg".
2. Attman 1958, s. 482.
3. Furuskog, J. *De värmländska järnbruken,* Filipstad 1924, s. 327ff.
4. Attman, A. *Svenskt järn och stål, 1800–1914,* Stockholm 1986, s. 112.

REFERENSER

Denna artikel kan ses som ett försök till en sammanfattning av den forskning som jag bedrivit under senare år inom ramen för projektet *Järnhanteringen och industrialiseringen. Bergsbrukets omvandling i Gästrikland och andra regioner efter 1850,* finansierat av HSFR (Humanistiska-Samhällsvetenskapliga Forskningsrådet). Den här förda argumenteringen finns presenterad på ett mer utförligt plan i andra publikationer: "Gustaf Ekman, Jernkontoret och lancashiresmidet – Ett inlägg i synen på teknisk utveckling". I *Polhem. Tidskrift för teknikhistoria, Årgång 12, 994/2.* "Skill and technical change in the Swedish iron industry, 1750–1860." (Kommande i Technology & Culture 1997). "Lancashiresmide och omvandling. Teknisk utveckling, strukturomvandling och produktionstillväxt i Gästrikland under 1800-talet." (Kommande i *Med Hammare och Fackla 1997*). "Iron in Sweden and Britain: interdependence and difference." I Magnusson, G. ed. *The Importance of Ironmaking,* Stockholm 1995. (Författad tillsammans med Chris Evans.) "A Journey to the Market Society. A Swedish Pre-industrial Spy in the Middle of the Eighteenth Century".I Björk, R & Molin, K. eds. *Societies made up of history. Essays in Historiography, intellectual history, professionalisation, historical social theory & proto-industrialisation,* Uppsala 1996. (Författad tillsammans med Anders Florén.)

Argumenteringen vänder sig i främsta rummet emot den syn på den svenska järnhanteringen under 1800-talet som finns företredd hos Artur Attman. Se hans bägge verk *Fagerstabrukens Historia. Adertonhundratalet,* Uppsala 1958, samt *Svenskt järn och stål, 1800–1914.* Detta synsätt finns också hos Gårdlund, T. *Industrialismens samhälle,* Stockholm 1942, samt Montgomery, A. *Industrialismens genombrott i Sverige,* Stockholm 1947. En mer nyanserad framställning finns i Furuskog, J. *De värmländska järnbruken,* Filipstad 1924.

1700-talets svenska järnhantering finns beskriven av Karl-Gustaf Hildebrand: *Fagerstabrukens Historia. Sexton- och sjuttonhundratalen,* Uppsala 1957, och *Svenskt järn. Sexton- och sjuttonhundratal. Exportindustri före industrialismen,* Stockholm 1987, och Eli F. Heckscher: *Sveriges ekonomiska historia sedan Gustaf Vasa, vol II:1,* Stockholm 1949. Andra verk om den svenska järnhanteringen som har betydelse för denna framställning är: Boëthius, B & Kromnow, Å. *Jernkontorets Historia, vol I–III,* Stockholm 1947–68. Eriksson, G. *Brukdöden i Bergslagen efter år 1850.* Stockholm 1955. Hedin, G. ed. *Ett svenskt Jernverk. Sandviken 1862–1937,* Uppsala 1937. Bursell, B. *Träskoadel. En etnologisk undersökning av lancashire-*

smedernas arbets- och levnadsförhållanden på Ramnäs bruk vid tiden kring sekelskiftet 1900, Lund 1975, Berglund, B. Industriarbetareklassens formering. Arbete och teknisk förändring vid tre svenska fabriker under 1800-talet, Göteborg 1982, Schön, L. "Järnet i jordbruksomvandling och industrialisering i Sverige 1800–1870," i *Ekonomisk-historiska vingslag. Festskrift tillägnad G. Fridlizius,* L. Jörberg.

En lämplig introduktion till den anglo-saxiska debatten om den industriella revolutionen finns i Hudson, P. *The industrial revolution,* London 1992. Huvudverket utifrån den "gradualistiska" traditionen är Craft, N.F.R. *British economic growth during the industrial revolution,* Oxford 1985. En introduktion till debatten om det proto-industriella stadiet finns i Ogilvie, S & Cerman, M. eds. *European proto-industrialisation,* Cambridge 1996, till vilken Magnusson, L. har skrivit artikeln "Proto-industrialization in Sweden". Två s.k. klassiker som finns refererade till i artikeln är: Mendels, F. "Proto-industrialization: the first phase of the industrialization process", *Journal of economic history 32,* 1972, och Landes, D. The unbound Prometheus. *Technological change and industrial development in Western World from 1750 to the present,* Cambridge 1969.

Det inledande exemplet utifrån Gammelstilla bruk var hämtat från egna excerpter, en artikelserie av William Eriksson, "Ett gammalt järnbruks historia I–IV" i *Gefle Dagblad* 22/11, 25/11, 14/12 och 17/12 1966, samt Norberg, P. "Gästriklands hyttor och hamrar" i *Från Gästrikland 1959.* Gammelstilla bruksarkiv finns på Stora AB:s centralarkiv i Falun. För en diskussion av arbetsorganisationens förändring på bruket se Rydén, G. "Gammelstilla stångjärnssmedja. En manufakturindustri", *Uppsala Papers in Economic History, No 3,* 1984.

Bland gruvpigor och gruvdrängar

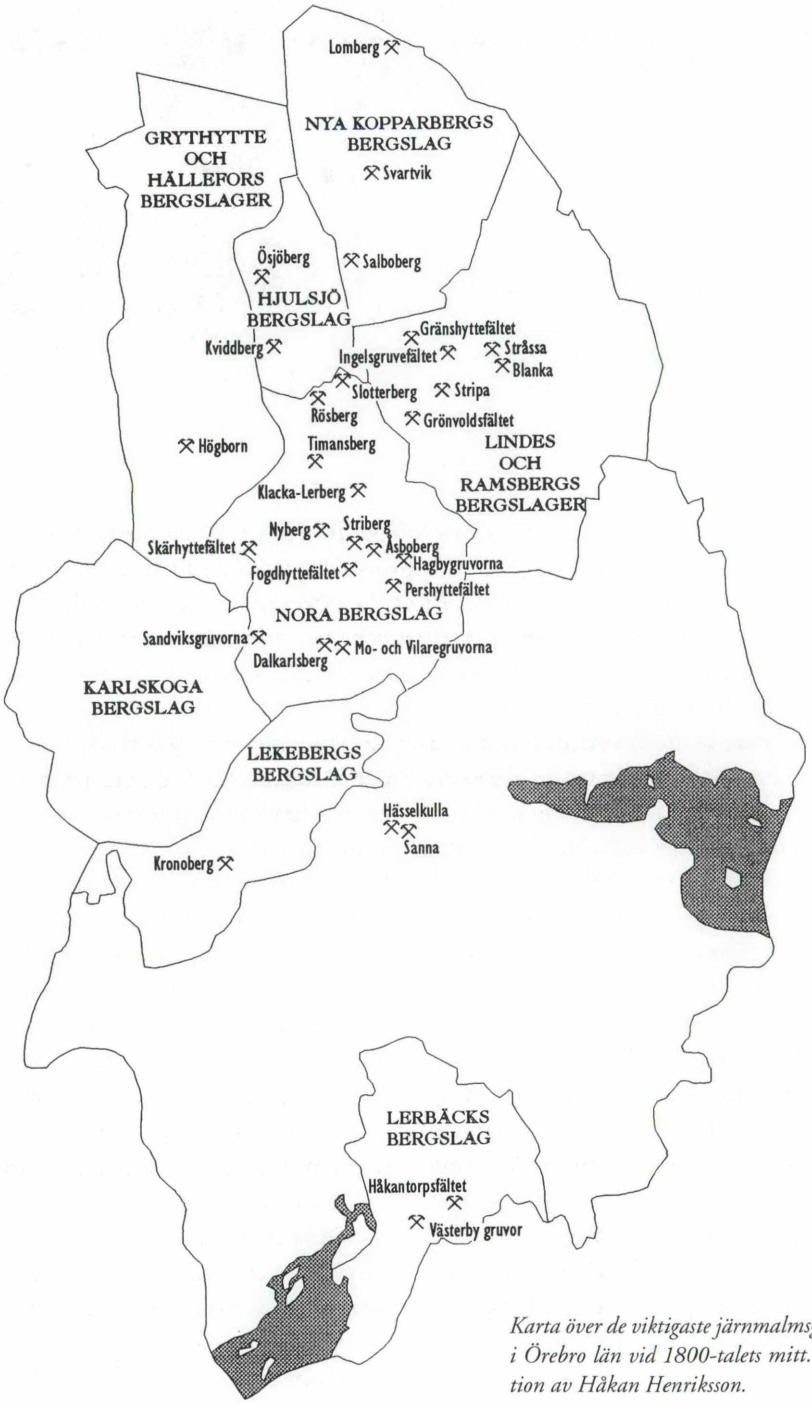
Svenskt gruvarbete under 1700- och 1800-talen

Av Håkan Henriksson

I klippan växer järn och männer däruppå skrev bergmästare Franz von Schéele år 1858. Föreställningen om gruvarbetet som en mycket maskulin syssla började då vinna terräng och under större delen av 1900-talet var också detta arbete med stöd av svensk lag exklusivt förbehållet männen. Gruvarbetet hade då omvandlats i enlighet med det nya industrikapitalistiska systemet. Denna uppsats skall dock främst behandla tiden dessförinnan, när gruvarbetet inte självklart var en manlig syssla.

Under 1700- och 1800-talen var Kopparbergs och Örebro län de dominerande järnmalmsproducerande länen i Sverige. Den förra med ungefär 25 % och den senare med runt 20 % av den totala svenska produktionen. Efter dessa följde Värmland med Persberg och Nordmark och Västmanland med Norberg som tillsammans stod för omkring 25 %. I Kopparbergs län dominerade gruvorna i Västerbergslagen och framförallt Grängesberg. I Örebro län var det gruvorna i Nora och Lindes bergslager som var klart dominerande. I modern jämförelse var det var dock inte fråga om några stora mängder järnmalm som utvanns. Fram till 1820-talet bröts i Sverige aldrig mer än 200.000 ton järnmalm per år.

En mycket viktig förändring av gruvarbetet var övergången från den gamla tillmakningen till krutsprängningen. Vid järngruvorna började man införa krutsprängning under 1720-talet, vilket fick till följd att det viktigaste arbetsmomentet nu blev den arbetssamma handborrningen. Till att börja med var tremansborrningen vanligast. Vid detta förfaringssätt var det två personer som släggade medan den tredje vred borren. Denna mycket arbetsintensiva metod övergavs på de flesta ställen inte förrän under 1800-talets första decennier och vid några ställen inte förrän vid 1800-talets mitt. Tremansborrningen övergavs till

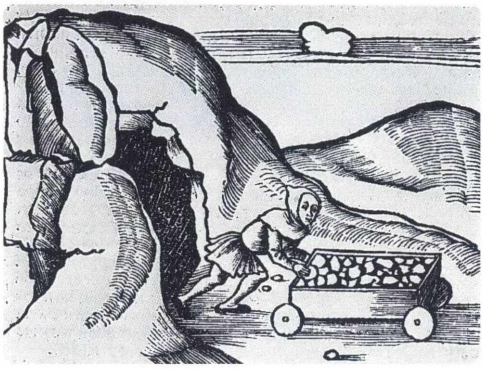


Karta över de viktigaste järnmalmsgruvorna i Örebro län vid 1800-talets mitt. Illustration av Håkan Henriksson.

en början till förmån för den så kallade tvåmansborrningen när en person släggar och en annan vrider borren. Vid 1800-talets mitt gjorde så enmansborrningen sitt segertåg vid de svenska järngruvorna. Då gick man samtidigt över till mindre och lättare borrar och släggor av stål. Det dröjde fram till 1860-talets mitt innan krutet ersattes av det kraftfullare men farligare nitroglycerinet. Efter några år tämjdes kraften och sprängämnen såsom ammoniakkrut, dynamit och sebastin började användas.

Fram till 1870-talet var pallbrytningen, dvs. brytning av berg i avsatser eller pallar utan igensättning, det absolut vanligaste brytningssättet. Detta arbetssätt fordrade med tiden allt fler kostsamma träkonstruktioner för att hålla uppe de utbrutna rummen i de allt djupare gruvorna. År 1869 började man därför vid Dalkarlsberg, såsom första järngruva i Sverige, att införa så kallad takbrytning med igensättning av de utbrutna rummen med gråberg.

Med de allt djupare gruvorna följde också problemet med att få upp malmen ur gruvorna. Nere i gruvorna transporterades malmen på kärror och bårar. I Örebro län bestreds själva uppfordringen av malmen av människodrivna tramphjul, så kallade kranvindar. Under 1700-talets senare hälft ersattes människokraften med hästkraft då man övergick till att använda hästvindar, vilka tidigare hade kommit till användning vid de värmländska gruvorna. Vid gruvor belägna nära vattendrag byggdes vattendrivna gruvspel, vilka vid 1800-talets mitt kunde förbättras genom användandet av lintransmission och turbiner. Ångmaskiner ansågs i allmänhet vara alltför kostsamma.



Gruvdräng i hårt arbete med malmvagn. Ur G Reisch, Margarita philosophica, 1508.

Problem med vatten i gruvorna uppstod också med de allt djupare gruvorna. Till en början var handpumpar och trampmaskiner vanliga, men under 1600-talet började vattendrivna konstgångar med sugpumpar av trä att användas vid de flesta större gruvfälten.

Gruvarbetarna förflyttade sig vanligen på så kallade stegvägar, vilka stundtals kunde vara mycket långa utan några som helst vilobroar eller avsatser. Att åka med uppfordringstunnan ansågs vara alltför riskabelt då gruvlinornas sönderbristande inte var ovanliga. Det var först på 1870-talet som man vid de större gruvorna installerade hissar för personbefordran, då man funnit att gruvarbetarna blev alltför trötta av det eviga klättrandet på stegarna.

Fram till mitten av 1800-talet bedrevs i egentlig mening ingen åretruntbrytning vid de allra flesta järngruvorna. I regel bröts gruvorna under den varmare delen av året. Under vintern försvårades arbetet av de då ofta öppna gruvorna var svåra att hålla fria från snö och is. Dessutom kunde arbetskraften behövas vid bland annat bergsmän-

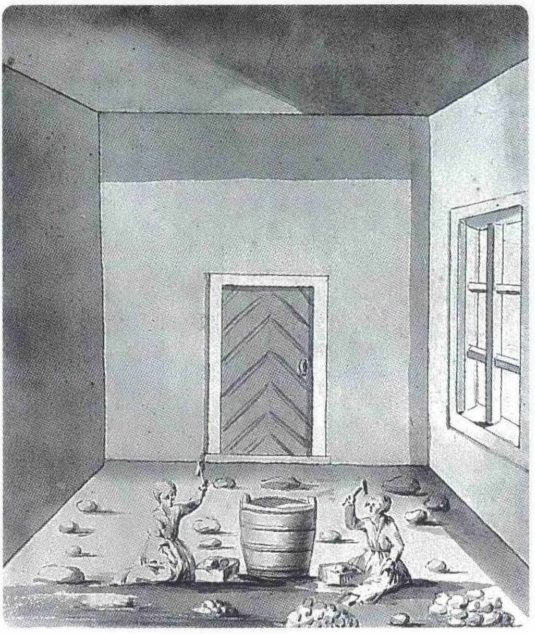


Arbete vid en centraleuropeisk gruva i mitten av 1500-talet. Vaskningen sköts av en kvinna. Ur Römischer auch zu Hungern und Bohem u Ku Mai Zinbeghwercks Ordnung auff die Bergkwerck... Zurickaw, 1548.

nens hyttbruk, förutom att bergsmännens malmbehov troligen inte krävde någon längre brytningstid.

Gruvarbetets organisation

Enligt 1649 års järnbergsordning räknades alla gruvor som kronans regalverk, men i praktiken betraktades en gruvdel som enskild egendom och kunde försäljas eller ärvas. En delägare av en gruva var dock inte för alltid garanterad sin gruvdel. Ifall han inte deltog i brytningen av gruvan under några år kunde gruvdelen bli förverkad och tillfalla det gemensamma gruvlaget. Detta visar att det var nyttjandet som var det väsentliga. Ifall hela gruvlaget eftersatte gruvbrytningen kunde deras brytningsrätt likaså förfalla. Till skillnad från hyttdelar blev gruvdelar möjliga att försälja oberoende av bergsmanshemmanen redan under 1600-talet. Formellt fanns inga hinder för att personer utom det s. k. *bergsmansståndet* kunde bli delägare i en gruva. Bland bergsmännen fanns dock ofta den motsatta uppfattningen att gruvorna liksom bergsmanshemmanen var exklusiva för bergsmännen. Under 1760-talet tillskrev bergsmännen vid Dalkarlsberget i Nora bergslag Bergskollegiet med en begäran om ett *"förbud mot ståndspersoners deltagande i bergslagsgrufvor och bergsmanshyttor"*, vilket kollegiet inte ansåg vara nödvändigt eller önskvärt. Redan under 1700-talets senare hälft började brukspatroner köpa upp gruvdelar vid en rad olika gruvfält. Till en början fick detta inte några större effekter, men när brukspatronernas och järnbrukens ägande började bli dominerande vid ett gruvfält



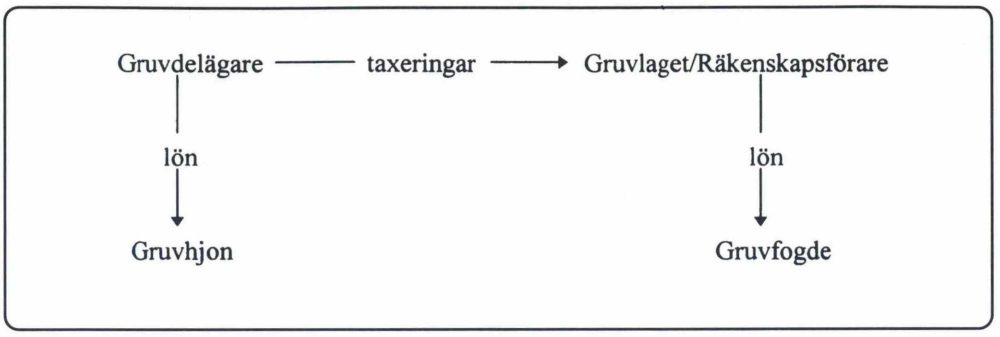
Handbokning vid Sala silvergruva 1723. Lavering av Lars Harmens.

fick detta konsekvenser för själva gruvarbetets organisation.

Det allenarådande sättet att organisera gruvarbetet under 1700-talet och början av 1800-talet vid de flesta gruvorna i Örebro län var den så kallade dagsverksgången. Den var en typisk återspegling av bergsmannens syn på bergshanteringen. En gruvas delägare bildade tillsammans ett gruvlag. Detta gruvlag sammanträdde vanligen en eller två gånger om året vid en vårstämma och en höststämma. Vid stämmorna beslutades framför allt om hur stor årets malmbrytningen skulle vara, när man skulle börja arbetet och hur arbetet skulle organiseras. Vid höststämman eller lottningsstämman var den huvudsakliga uppgiften att utlotta årets malmfångst emellan gruvlagets delägare. Inom gruvlaget valdes också en så kallad räkenskapsförare eller gruvföreståndare. Denne förde gruvlagets gemensamma räkenskaper och skötte också ofta gruvlagets olika inköp av diverse olika materialier. Ibland kunde dessa uppgifter vara uppdelade mellan två personer, en med uppgift att föra räkenskaperna och en som skulle utöva tillsyn över gruvarbetet. Varje gruvdelägare betalade en eller ett par gånger om året en så kallad taxering till gruvlaget. Dessa taxeringar kan man säga utgjorde grunden till gruvlagets kassa. Det fanns dock ett annat sätt för gruvlaget att förbättra sin kassa. En mindre del av malmfångsten kunde utauktioneras, företrädesvis dock till delägare, och ge ett välbehövligt tillskott av rörelsekapital. Vid kostsamma byggnadsarbeten var dessa malmauktioner ett enkelt sätt att få in reda pengar till gruvlaget. Beslut på gruvstämmorna togs genom majoritetsbeslut, vilket

dock inte betyder att åtta bergsmän med en gruvlott vardera kunde rösta ner ett förslag från en brukspatron med 12 lotter. Det var nämligen varje delägares andel i gruvlaget som avgjorde hans inflytande över besluten. I proportion till antalet ägda gruvlotter skickade sedan varje gruvdelägare ett visst antal gruvhjon till dagsverksgång i gruvan. Gruvdelägaren kunde utföra dagsverket själv, anlita någon familjemedlem, tjänstehjon eller anställa ett speciellt gruvhjon. Gruvlaget anställde och avlönade ofta gemensamt en gruvfogde och ibland även en konstvaktare, malmskrädare och bergvägare eller gruvsmed. Beslut om arbetsstyrkans storlek togs på gruvstämman, oftast så kallat halvt eller fullt folk. Där beslutade man vanligen även om gruvhjonens avlöning samt hur länge gruvan skulle brytas. Gruvhjonen kunde antingen ha dagslön, veckolön eller en för hela året bestämd lön. Varje gruvdelägare avlönade sina egna gruvhjon, ofta blandat in natura och kontant. Den så kallade bergvindskörningen verkställdes vanligen turvis inom gruvlaget eller så kunde arbetet auktioneras ut till den minst bjudande. Arbetet i gruvan leddes av den vid gruvstämman utsedde gruvfogden som av gruvlaget ålagts att bryta en viss mängd malm under året, dock skulle han helst också följa en av geschwornern utarbetad arbetsplan. Gruvfogden hade att tillse så att arbetskraften var jämnt fördelad under brytningstiden. För brytningen nödvändiga materialier såsom borrar, släggor, ljus och byggnadstimmer bekostades av gruvlaget. Gruvlagets räkenskapsförare eller föreståndare hade att se till att allt detta fanns att tillgå vid gruvan vid behov. Ofta skedde detta genom att uttaxera gruvdelägarna på dessa materialier. Föreståndaren skulle även utöva en viss tillsyn över arbetet vid gruvan även om det största ansvaret vilade på gruvfogden. Denne gruvfogde var dock fram till 1850-talet inte endast underställd sina arbetsgivare utan även ortens bergmästare genom den gruvfogdeed han fick svära på bergstinget. Detta betydde att en gruvfogde hade skyldighet att bland annat noga tillse att säkerheten i gruvan var tillfredsställande, men även rätt att vägra sina arbetsgivare att utföra arbeten som förbjudits av bergmästaren eller geschwornern såsom att bortbryta en bärande malmpelare. Till skillnad från bergsmännens hyttlag var denna ur bergsmännens gruvlag emanerade arbetsorganisation av kooperativ karaktär.

Denna organisationsform var ett förslaget sätt att bryta en gruva utan alltför stora kontanta utgifter för gruvdelägarna. En bergsman kunde till exempel låta någon familjemedlem eller tjänstehjon utföra det gruvarbete som åtföljde gruvdelägandet. Det var dock främst de närboende delägarna som kunde dra den största nyttan av detta. För mer avlägset boende delägare såsom de flesta järnbruken var denna organisationsform dock mycket opraktisk. Kontrollen över gruvhjonens prestationer blev som en följd av detta inte den bästa. Ett ofta återkommande klagomål var också att vissa gruvdelägare sände arbetare som var helt odugliga i gruvarbetet. Dessutom var gruvhjonens avlöning en källa till osämja inom gruvlaget. Även om gruvlaget gemensamt överenskom på gruvstämmorna om gruvhjonens avlöning, var det mycket vanligt att skillnader mellan gruvhjonens löner uppstod genom till exempel förmåner in natura eller att hela lönen var satt i spann-



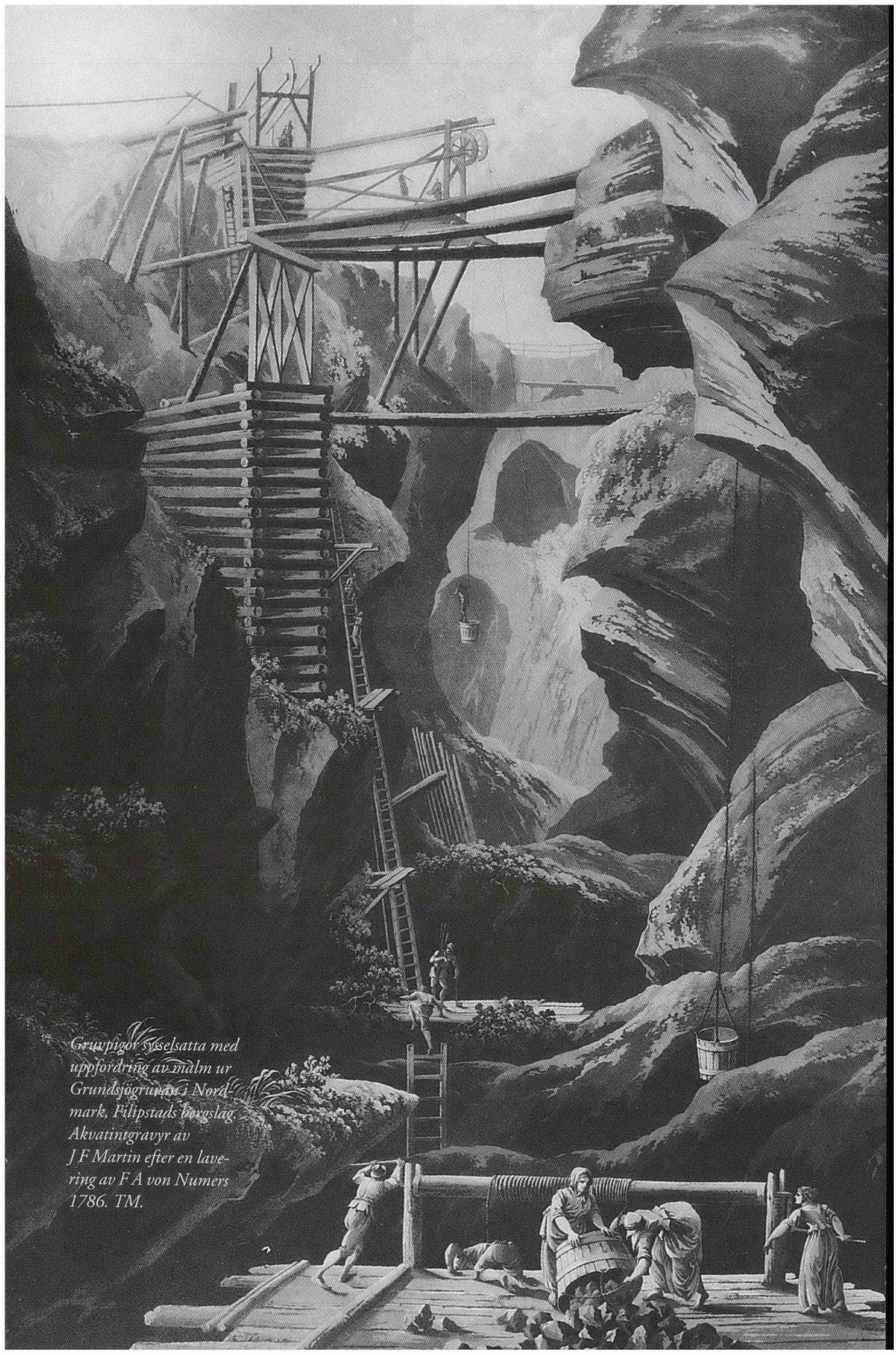
Figur 1. Schematisk bild över dagsverksgångens uppbyggnad.

mål istället för pengar, vilket i inflationstider kunde vara av mycket stor betydelse.

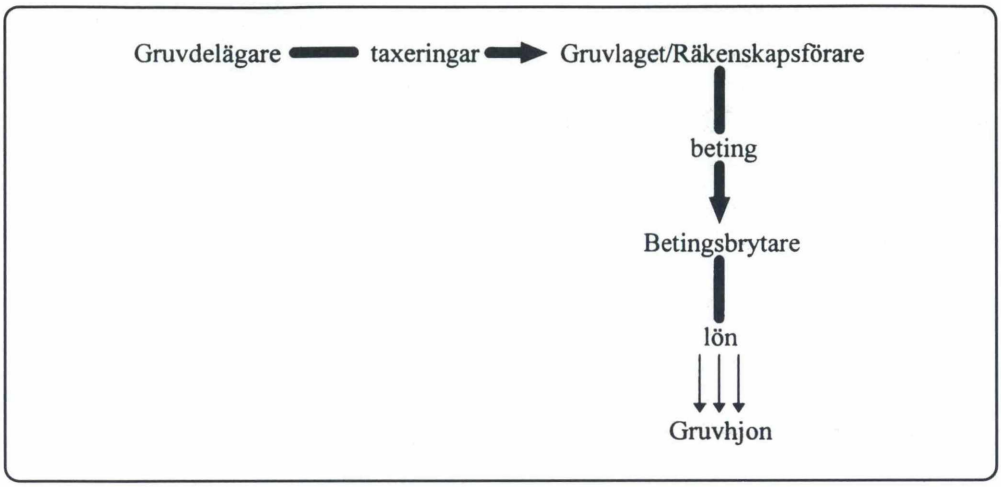
Den gamla dagsverksgången hade sina fördelar men också en hel del nackdelar. Kontrollen över gruvhjonens prestationer var mycket bristfällig. För gruvhjonen fanns det dessutom inget större intresse att arbeta mer än vad som var nödvändigt eller att försöka spara på materialåtgången. För långväga delägare var det även praktiska skäl som talade emot denna organisationsform. Bergmästaren Franz von Schéele i Filipstad menade att dagsverksgången var ett arv ifrån den tid när gruvbrytningen var en *"folknäring"* och var tvungen att bedrivas med minsta möjliga kontanta utgifter. Denna organisationsform var vidare ett hinder för att bedriva gruvarbetet på ett mer fabriksmässigt sätt. För att råda bot på detta krävdes det att kunniga gruvförvaltare anställdes och att gruvdelägarna i fortsättningen inte i alltför stor utsträckning skulle lägga sig i själva gruvarbetet.

Entreprenadbrytningen var en sorts kompromiss mellan ett fortsättande av dagsverkgången och att anställa en gruvförvaltare. Denna organisationsform krävde nämligen inte att gruvlaget anställde en gruvförvaltare, vilket oftast kunde vara lönsamt endast vid större gruvfält. Istället utauktionerade gruvlaget brytningen till den lägst bjudande betingsbrytaren. Denne skulle bryta och uppfordra en viss mängd malm under årets brytning mot en i förväg bestämd betalning. Han fick sedan själv anställa gruvarbetare och bekosta för brytningen nödvändiga materialier. Betingsbrytaren kunde vara en gruvdelägare och/eller gruvfogde. Han kunde själv deltaga i arbetet som gruvfogde eller anställa en gruvfogde. Gruvlaget hade vanligen inget inflytande i hur betingsbrytaren i sin tur avlönade sina arbetare. Ofta tycks den ha beräknats efter antalet utgjorda dagsverken. Hästvindskörningen kunde ingå i entreprenadkontraktet, men kunde även i fortsättningen gå i tur inom gruvlaget.

Denna form av brytning kunde i ett kort perspektiv tyckas vara lönsamt med förminskade brytningskostnader. I ett längre perspektiv ledde den dock till gruvornas fördärvande och slutligen även ödeläggelse. Betingsbrytaren var på grund av den låga betalningen, ofta till stor del endast baserad på malmuppfordringen, tvingad till att rovbryta gruvan på jakt efter malm. Berg-



Gruvpigor sysselsatta med uppfordring av malm ur Grundsjögruvan i Nordmark, Filipstads bergslag. Akvatintgravyr av J F Martin efter en lavering av F A von Numers 1786. TM.



Figur 2. Schematisk bild över entreprenadbrytningens uppbyggnad.

mästare Anton Sjögren förkastade denna brytningsform och menade att den visade *"... genom grufvans ruinerande, att egaren mera tänkt på dagens vinst än på framtiden"*.

Entreprenadbrytningen liksom betingslagsbrytningen krävde dessutom betydligt större kontanta utgifter för gruvdelägarna, vilket en stor del bergsmän ofta var mycket negativa till.

Vid de större järnbruksägda gruvfälten med gruvförvaltare tycks det kollektiva viktbetinget med betingslag ha varit att föredraga framför entreprenadbrytningen. Entreprenadbrytningen gjorde ju inte de ofta lågavlönade gruvarbetarna direkt mer motiverade att minska materialåtgången eller öka arbetstempot. Entreprenören utgjorde ju endast en mellanhand där större delen av betingsvinsten stannade. En gruvarbetare som ingick i ett betingslag, där samtliga gruvarbetare var delaktiga i betinget, hade själv en större möjlighet att påverka sin avlöning, framför allt genom en bättre hushållning.

De nya kollektiva betingen innebar att fasta arbetslag eller betingslag bildades. I allmänhet sattes dessa lag samman av gruvbolagets förvaltare vid en s.k. gruvhjonsstämma i mars månad varje år. Betingslagen betalades efter den brutna och uppfordrade malmens och bergets vikt. Betalningen för varje uppfordrad så kallad vikt (ca 400 kg) malm och berg kunde variera år från år och mellan olika gruvor, vilket var en följd av skiftande brytningsförhållanden. I syfte att befrämja sparsamhet i materialförbrukning fick varje betingslag själv betala de materialier som behövdes vid brytningen såsom krut, svavel, kol, bloss, lera etc. Borrar, släggor, fyllhammare, ljus etc. betalades dock enskilt av varje arbetare eller s.k. borrpost, dvs. två arbetare som arbetade ihop. Oftast såldes allt detta av gruvbolaget till inköpspris. Redskapen löstes sedan in av bolaget vid brytningens slut. Betingslagets vinst delades oftast lika mellan lagets arbetare, oavsett kön. De gruvhjon som endast gått

för ett halvt hjon, dvs. gått hälften så många betingsdagsverken, fick givetvis ett hjons halva förtjänst. Lavhjonen, dvs. de av betingslaget som arbetade ovan jord med bland annat skrädningen, kunde ibland få betala en mellangift till de övriga i laget, troligen på grund av att dessa ej hade lika stora utgifter för sina redskap. Det var vanligt att gruvfogdarna gav gruvhjonen s. k. dagorka, dvs. en borrpost skulle under en dag borra ett visst antal borrhål av förut bestämt djup. Arbetstiden var annars beroende av årstiden, vilket betyder att arbetsdagarna blev längre ju ljusare det blev på året. Gruvfogdarna ingick i allmänhet inte i betingslagen, men de betalades också efter den uppfordrade malmens och bergets vikt. Bergvägare, spelstyrare och andra arbetare som inte ingick i något arbetslag hade oftast fast dagspenning. Byggnadsarbeten, som huvudsakligen utfördes under vintern, betalades efter dagsverken.

Även det kollektiva viktbetinget hade dock sina begränsningar. Ett kollektivt beting kan visserligen i vissa gynnsamma fall leda till ett uppdrivet arbetstempo, men kan lika väl leda till passivitet ifall betinget delades lika inom arbetslaget *"... emedan man då gifver en premie åt den late och nedslår den flitige ..."*. Ett annat problem var att arbetarna inte med säkerhet kunde få vetskap om avlöningens storlek förrän vid årets eller halvårets slut. Betingslagarna hade dessutom, trots det ovan sagda, vanligen små möj-

Tuschlavering på gruvkarta över Väster Hästbo gruvfält, Torsåkers bergslag, Gästrikland av Christopher Risell 1789.

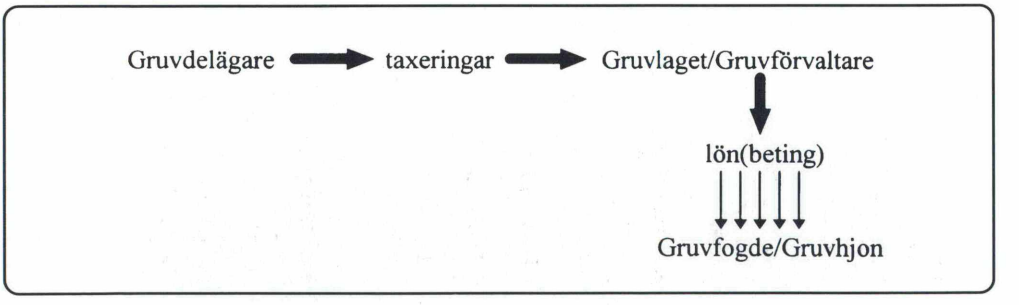


ligheter att själva påverka sin lön genom att själv öka arbetstempot. Ett individuellt beting såsom det så kallade borrfotsbetinget var i detta hänseende bättre ifall ett högre arbetstempo var önskvärt. Vid detta beting kunde arbetaren enkelt beräkna sin avlöning efter varje dags slut. Ett nytt problem uppstod dock med övervakningen och kontrollen vid ett sådant beting. Större ansvar kom nu att vila på gruvfogdar och senare gruvförmän eller skjutare. För att undvika fusk fick deras avlöning inte ha samband med arbetarnas beting. Ofta var dock borrfotsbetinget kombinerat med ett volymbeting, dvs. ett beting efter antalet uppfordrade tunnor malm och berg. Ett rent borrfotsbeting rekommenderades av bergmästare Anton Sjögren i Filipstad då arbetarna endast skulle intressera sig för själva borrningen och istället skulle en speciell förman ansvara för skottställena och gruvans brytning. Detta skulle ge större effekt än om varje gruvarbetare själv bestämde skottställena. Han berättar även att ju mera man *"... kan fördela grufvearbetets särskilda detaljer på olika personer, ju skickligare måste en hvar blifva i sin sak"*. Det dröjde dock lång tid innan det individuella betinget slog ut de kollektiva betingen. Bland annat förekom vid Kantorps gruvor i Södermanland under 1880-talet en form av kollektivt volymbeting som uppgavs ha större effekt än borrfotsbetinget. Disponent Gustaf Bratt vid Dalkarlsberget menade dock att de kollektiva betingen kräver

> ... att arbetarne äro mycket jemngoda och att man till ernående deraf icke tager hänsyn hvarken till folkets bästa eller den kommun, i hvilken man vistas, utan skoningslöst afskedar alla de arbetare, som icke äro fullgoda. En sådan jemnhet är emellertid svår att åstadkomma, när man har en bofast arbetarebefolkning och måste tänka på både dess och kommunens välbefinnande.

Liksom vid entreprenadbrytningen krävdes betydligt större kontanta utgifter för gruvdelägarna vid kollektiva och individuella betingsformer då gruvarbetarna avlönades genom gruvlaget via en räkenskapsförare eller förvaltare.

I och med gruvornas ställande under gemensamma gruvförvaltare och betingens införande blev gruvarbetarna mer benägna att huvudsakligen ha sin utkomst endast från gruvarbetet och inte från flera olika näringar, vilket tidigare varit brukligt. Bland annat bergmästare Franz von Schéele ansåg detta vara ett viktigt steg mot en mer fabriksmässig gruvbrytning.



Figur 3. Schematisk bild över betingslagsbrytningens uppbyggnad.

Vid 1800-talets början var den ur bergsmännens gruvlag emanerade dagsverksgången den absolut vanligaste organisationsformen vid gruvorna i Nora bergslag. Redan år 1810 övergavs denna organisationsform vid Dalkarlsberget. Istället infördes så kallad betingslagsbrytning, där det kollektiva viktbetinget var utmärkande. Samtliga gruvarbetare anställdes och avlönades därefter genom den gemensamma gruvförvaltaren. Vid Pershyttan och Striberg dröjde det dock till 1840-talet innan denna organisationsform började införas. Sedan 1820-talet hade dock entreprenadbrytningen prövats vid dessa gruvor. När både Pershyttan och Striberg också fått gemensamma gruvförvaltare under 1840-talet anställdes och avlönades även här samtliga gruvarbetare genom denne. Samtidigt blev betingslagsbrytningen allt vanligare. Det kollektiva viktbetinget övergavs sedan vid samtliga gruvfält under 1860-talet. Istället blev det individuella borrfotsbetinget den vanligaste organisationsformen.

Bergsstatens tjänstemän var ofta pådrivande när det gäller införandet av betingsbrytning vid gruvorna. Det samma gäller också utvecklingen mot allt större gruvbolag med förvaltare som kunde utöva en daglig tillsyn över arbetet i gruvorna. Utvecklingen mot en mer modern och fabriksmässig organisationsform tog sin början vid de järnbruksägda gruvorna. Den fortsatta organisatoriska utvecklingen var sedan intimt sammanhängande med järnbrukens ökande gruvägande.

Gruvarbetarna

Vilka var det då som arbetade med själva brytningen av den värdefulla järnmalmen? Här kommer främst exempel från Örebro läns gruvbygder besvara denna intressanta fråga.

Diagram 1. Antalet ordinarie gruvarbetare vid Dalkarlsbergs gruvfält 1814–1870.

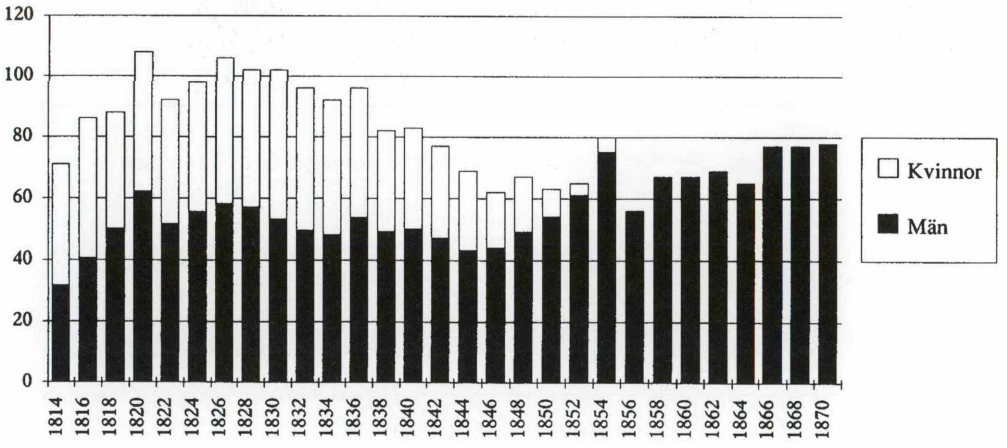


Diagram 2. Antalet ordinarie gruvarbetare vid Pershytte gruvfält 1840–1870.

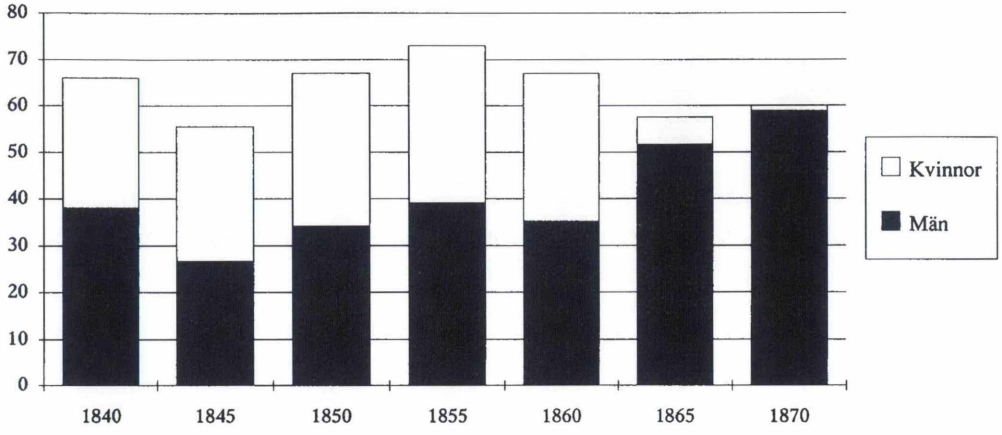
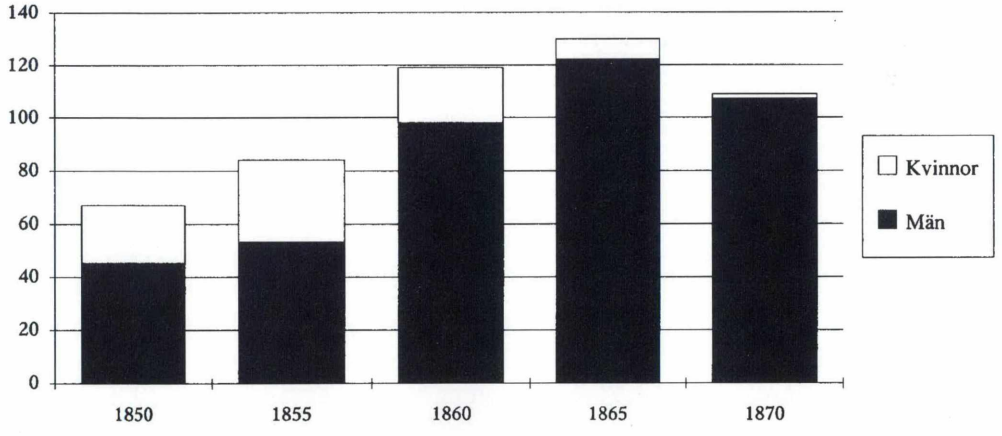


Diagram 3. Antalet ordinarie gruvarbetare vid Stribergs gruvfält 1850–1870.



I 1826 års bergmästarerelation skriver bergmästare Samuel Troilius att det i Nora bergslag fanns 628 gruvarbetare varav minst två tredjedelar var kvinnor. Samme bergmästare skriver i en annan relation några år tidigare att

> … qvinfolken äro från äldre tider så vana vid, samt deltaga uti både Grufve och Skogs arbeten, hvartill de ock behöfvas …

När gruvpigorna börjar försvinna från gruvorna på 1850-talet skriver bergmästare C. O. Troilius att

> I den mån som förvaltningen af grufvorne och arbetena deruti ordnas aftager användandet af qvinnor i sjelfva grufvorne, så att numera t. ex. vid Dalkarlsberget allenast 4 och i det egentliga Stribergsfältet 8 qvinnor varit använde på grufvebrytningen, istället att fordom halfva antalet grufvehjon tillhörde qvinnokönet, såsom ännu vid de mindre grufvorne är händelsen, utan att specifika uppgifter derom kunnat erhållas.

Uppenbarligen hade bergmästarna stora problem med att få in rapporter från de mindre gruvorna och även från de större gruvfälten är informationen klart felaktig. Under 1830-talet försökte dock bergmästare Samuel Troilius att upprätta en förteckning över alla gruvarbetare i sitt distrikt. Arbetet slutfördes tyvärr inte, men där kan man dock utläsa att det vid Vilaregruvan, i nuvarande Vikers socken, år 1830 fanns 9 manliga och 5 kvinnliga gruvarbetare som bröt gruvan i 27 veckor. Vid Rödberget, som bröts i 22 veckor, bestod större delen av arbetsstyrkan av kvinnor, där gruvpigorna i genomsnitt hade 13 års erfarenhet av gruvarbete. Gruvpigan Maria Jansdotter uppges till och med ha haft 30 års vana som gruvarbetare. Totalt namnges 474 personer i förteckningen. Av dessa är 254 kvinnor. Drygt hälften är alltså kvinnor.

När den välkände engelske mineralogen Edward Daniel Clarke besökte Persberg gruvor i november 1799 stötte han ihop med några kvinnliga gruvarbetare nere i gruvorna. Trots att han tidigare besökt ett flertal gruvor i andra länder blev hans nedstigande i de djupa gruvorna en mycket skrämmande upplevelse.

> Upptill, nedtill, på alla sidor och i varje vrå av denna förfärliga fängelsehåla glimmade det av ljus, som röjde arbetarnas bistra och orosfyllda anletsdrag. De voro nu i färd med att driva järnbultar in i berget för att få borrhål till sprängningarna. Vi hade knappast hämtat oss från den bestörtning, som gripit oss vid första inträdet i detta helveteshål, förrän vi alldeles inpå oss fingo syn på de rysligaste häxskepnader, som väl någon kvinnlig varelse kan uppenbara sig uti. De lyfte sina svaga, flämtande ljuslågor upp i ansiktet på oss och skreko något i våra öron. En av dessa skräckgestalter snappade åt sig en brinnande furuvedsticka och störtade fram till den plats där vi stodo. Hennes ögon voro inflammerade och rinnande, hennes hår hoptovat av smuts, brösten nakna och slängande, hennes ansikte och hennes ohyggliga skrik sådana, att de icke låta sig beskrivas. Om vi kunde ha hört vad hon sade, skulle vi ändå icke ha förstått en stavelse. Men då flera andra kvinnoskepnader, lika fasaväckande till utseendet, hastigt passerade förbi oss i tumult skyndade mot utgången, började vi fatta, att om vi dröjde längre på vår plats, skulle ödesgudinnan helt säkert avklippa vår livstråd. Ty nu hade släggornas oväsen tystnat, och en väldig salva av sprängskott skulle strax avfyras.

Dessa olika uppgifter visar klart att kvinnor också deltog i det direkta gruvarbetet, men hur vanligt var det egentligen. Redan år 1676 omtalas en gruvpiga vid Dalkarlsberget i Nora bergslag. Under hösten det året hade nämligen bergsmannen Nils Nilssons piga i Hovmanstorp fått bland annat ena foten krossad vid ett gruvras i Karlskogagruvan, varefter hon hade fått läkarvård under åtminstone 14 veckors tid. I ett lönskalägemål vid Nora och Hjulsjö bergslagers häradsrätt får man dessutom veta att den förut nämnde bergsmannens ogifta dotter Anna Nilsdotter straxt efter valborgsmäss år 1704 hade *"... achtat elden wid grufwan och det i Boden wid Dahlkarlsberget ..."* tillsammans med soldaten Lars Gabrielsson Skrijka från Skrikarboda. Enligt Anna, som här för fjärde gången blivit stämd till tinget



Handborrning i Dannemora omkr 1790. Akvarell av Elias Martin. Foto TM.

för lönskaläge, hade denne soldat vid Stora Kringlegruvan *"... öfwertalht henne att gå in till sig..."* och att han var rätte far till det barn som föddes vid hindersmässotid 1705.

Den äldsta uppgiften om förekomsten av gruvpigor vid Striberg härrör från år 1620. På häradstinget i februari det året förklarar Karl Svensson att vinden, troligen en s.k. kranvind eller tramphjul, vid Stripegruvan är nedfallen med hans hustru varav hon farit mycket illa. Vid Pershyttan omtalas en gruvpiga år 1637. Det året hade nämligen Simon Pederssons dotter Maria Simonsdotter dödats under uppfordringen genom att de två unga drängar som skulle låta uppfordringskistan gå utför inte förmådde hålla fast den så att den med kraft träffade Maria i huvudet. År 1765 omtalar källorna ytterligare ett flertal gruvpigor vid Pershytte gruvor. En hustru hade då skadats av en ur uppfordringstunnan nedfallande sten. De övriga arbetarna vid uppfordringen hade också varit kvinnor.

Från 1773 års bergsting i Nora bergslag finner man ett exempel på vad en kvinna

kunde få utstå som gruvarbetare. Gruvpigan Stina Andersdotter vid Svartberget hade nämligen stämt gruvfogden Nils Israelsson med påståendet att han utfarit mot henne med hugg och slag, okvädingsord och många eder så väl nere i Stora Svartbergsgruvan som uti gruvstugan och på laven. Enligt vittnet änkan Annika Andersdotter från Västgöthyttefors skall gruvfogden efter avslutad morgonbön uti gruvstugan vid Stora Svartberget blivit ond på Stina och beskyllt henne för att att springa med skvaller i gårdarna samt slagit i bordet varav man ännu kunde se märken och knutit näven framför Stinas nuna och uti flera eder utbrustit samt kallat henne *kokstrykerska* och sagt att hon *ridit på rackarkroken*. Flera andra vittnen intygade sedan att gruvfogden ett flertal gånger hade hotat att slå Stina. Rätten beslutade att ge Stina rätt i sin sak och dömde gruvfogden att böta 20 daler silvermynt och att sitta en dag och natt i kistan samt att ersätta Stina för hennes rättegångskostnader samt de dagsverken hon skulle ha utfört men ej vågat efter gruvfogdens hot.

Med hjälp av olycksstatistiken kan också få en viss uppfattning om hur stor del av gruvarbetarna som utgjordes av kvinnor. Under perioden 1754–1801 skadades åtminstone 23 män (38%) och 37 kvinnor (62%) i gruvolyckor vid Dalkarlsbergs gruvfält. Under perioden 1750–1801 dödades 15 män och 15 kvinnor. Denna statistik indikerar att kvinnorna till och med kunde utgöra en majoritet av gruvarbetarna.

En omfattande studie av gruvpigornas andel av den ordinarie arbetsstyrkan vid Dalkarlsbergs gruvor har genomförts för perioden 1814–1870. Såsom huvudkälla har s.k. gruvhjonslängder använts. Dessa upprättades varje år vid den s.k. gruvhjonsstämman i början av mars månad. Övergruvfogden eller gruvförvaltaren antecknade då de arbetare som under året skulle ingå i de olika gruvornas betingslag. Längderna är sålunda tillkomna innan årets gruvarbete hade påbörjats. Ändringar i arbetslagens sammansättning kunde ske efter detta, men var sällsynta. Detta problem har dock lösts med en jämsides kontroll av avräkningsböcker, där gruvarbetarnas arbetsprestationer och löner redovisas. Det som gör dessa gruvhjonslängder så unika och värdefulla är att de delar upp män och kvinnor i olika kolumner. Ofta anges också betingslagens uppdelning i s.k. borrposter, dvs. tvåmannalag, och vilka som blivit utvalda till lavhjon. Från och med mitten av 1830-talet uppstår dock ytterligare ett problem med dessa längder. Det händer då att söner eller drängar återfinns i kolumnen för kvinnor, utan att detta klart och tydligt redovisas. Förhoppningsvis har denna möjlighet till felkälla helt kunnat undvikas genom en jämsides kontroll av motböcker för de olika gruvorna och gruvarbetarfamiljernas sammansättning.

Fram till mitten av 1830-talet förekom det att gruvhjon endast deltog som ett halvt hjon i betingslaget, dvs. gruvhjonet arbetade endast halvtid och fick då följaktligen också endast en halv del i betinget. Detta var mer vanligt bland gruvpigorna än hos de manliga gruvhjonen.

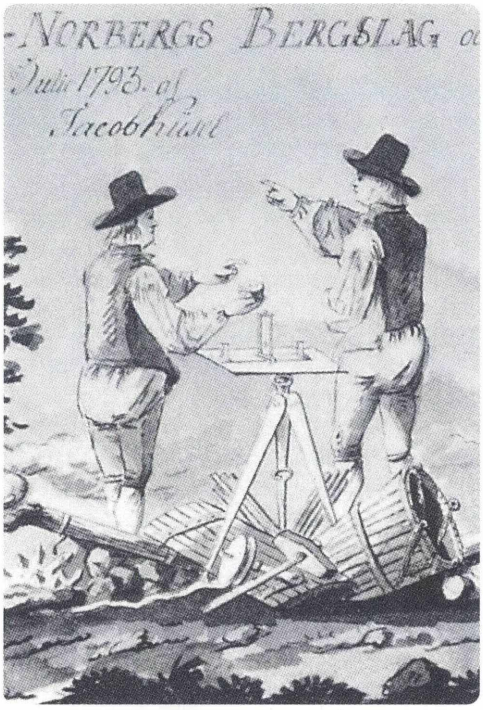
Det skall här först sägas att jag räknat de arbetare som endast gått för en halv del som en halv gruvarbetare. Anledningen till att jag har valt detta redovisningsätt är framförallt för att gruvbolaget ej räknade antalet

faktiska arbetare utan antalet gruvhjonsdelar. Skillnaden mellan det faktiska antalet arbetare och antalet gruvhjonsdelar är dock försumbar. Antalet gruvarbetare som endast gick för halva delar uppgick aldrig till mer än tio personer.

Undersökningen visar endast antalet ordinarie eller s. k. ständiga gruvhjon, dvs. de som ingick i de större betingslagen och som bröt malm i gruvorna under en längre tid av året. Från och med 1840-talet började ortdrivningar och sänkningsarbeten att bedrivas med mindre betingslag. Dessa arbeten pågick dock endast under en kortare period av året och ofta av arbetare som också ingick i de större betingslagen. Dessa gruvarbetare ingår ej i den framräknade statistiken. I dessa mindre arbetslag förekom gruvpigor ytterst sällan. Detta kan bero på att ortdrivning (brytning av gruvgång) jämfört med pallbrytning (brytning av berg i avsatser eller s. k. pallar i öppna rum) var ett mer krävande arbete.

Studien visar att gruvpigornas andel av arbetsstyrkan är i majoritet vid undersökningens början, drygt 55 procent år 1814, vilket tycks vara en bekräftelse på de indicier som pekar på att kvinnor utgjorde en klar majoritet av gruvarbetarna i Nora bergslag under början av 1800-talet.

Fram till början av 1840-talet utgör gruvpigorna mellan 40 och 50 procent av arbetsstyrkan. Sedan sjunker deras andel drastiskt så att det vid början av 1850-talet endast återstår en handfull gruvpigor vid Dalkarlsberget. Den sista gruvpigan vid Dalkarlsberget var Anders Modigs hustru Brita Maria Jansdotter. Hon ingick år 1855 i Strokirks schakts betingslag. Därefter förekommer ej några kvinnor i gruvornas betingslag. Det är dock möjligt att kvinnor tillfälligtvis även efter denna tid kunde användas till underjordsarbete, men då som dagsverksarbetare och ej som en del av ett arbetslag.



Detalj ur titelsidan till djupkarta över Moss- och Pansargruvorna i Norbergs bergslag. Akvatintteckning av Jacob Küsel 1793. Kommerskollegii gruvkartekontor, Riksarkivet.

Tyvärr tillåter inte källmaterialet från Pershyttan och Striberg en lika lång undersökningsperiod som vid Dalkarlsberget. Från Pershyttan finns ett heltäckande material från omkring 1840 och från Striberg först från omkring 1850. Det råder dock ingen tvekan om att gruvpigor förekom i stor utsträckning även före dessa perioder

vid de bägge gruvfälten. En lång rad olycksrapporter talar därom sitt tydliga språk. Från Pershyttan berättas det bland annat att om en olycka som inträffat under sommaren 1821 där

> Petter Erssons hustru vid Tenniketorpet nedföll uti Storgrufvan på sådant sätt, at under det hon skulle i Handwinden updraga kistan, och denne fastnadt ned uti Grufvan, ryktes med det samma det ena handwindet tvärt utaf då hon nedföll i Grufvan, samt genast uptogs död. Enär Domhafvanden påföljande dagen infunnit sig vid Grufvan, der konstmäster Andersson äfven varit, har ingen ansets vållande till olyckan, men väl best at Handspelet varder inrättat på annat sätt, hvilket nu upgafs vara gordt.

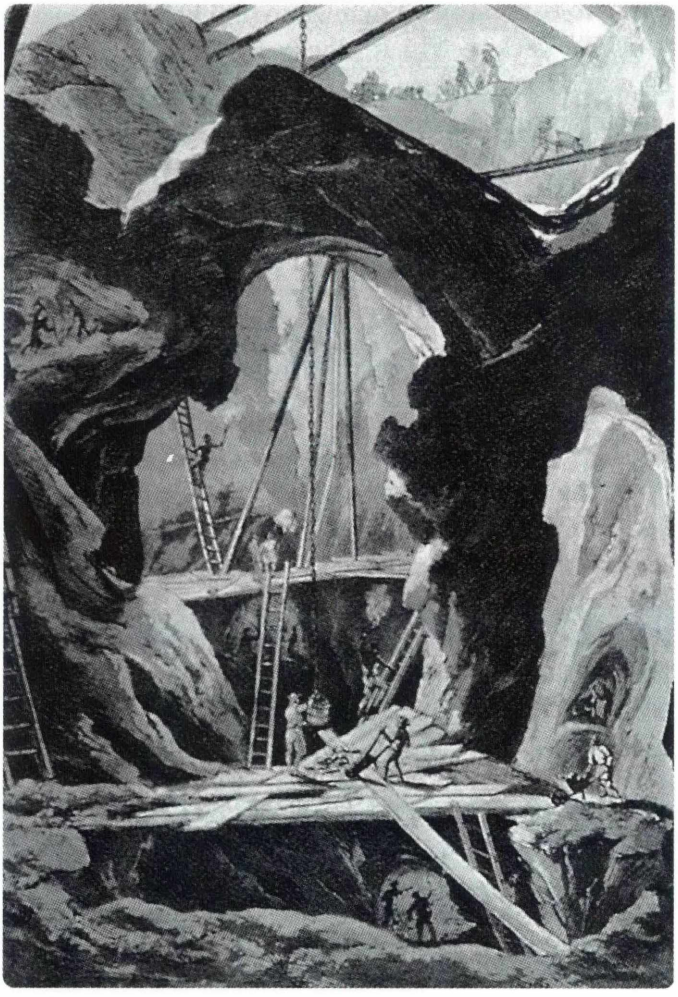
En uppgift från år 1830 berättar att det i Pershyttans Vretgruva arbetade 4 män och 7 kvinnor under 22 veckors tid. Under år 1831 arbetade 8 män och 9 kvinnor i Åsboberget vid Stribergs gruvfält. Två kvinnorna gick dock för halva delar. Samma gruvas arbetsstyrka under år 1834 bestod av 9 män och 10 kvinnor, där två kvinnor också gick för halva delar.

Från och med år 1840 finns mer heltäckande uppgifter från Pershyttans gruvfält. Från de två första undersökningsåren saknas dock ett par gruvor som inte ingick i den gemensamma gruvförvaltningen. Sammanlagt arbetade det året 66 gruvarbetare vid de sex gruvlagen som ingick i förvaltningen. Av dessa var 28 kvinnor, sålunda drygt 42 procent av arbetsstyrkan. Vid Åkergruvan var gruvpigorna till och med i majoritet med 7 gruvarbetare av den totala arbetsstyrkan på 13 personer. År 1845 är kvinnorna till och med i majoritet vid hela gruvfältet. Av det årets totala arbetsstyrka på 58 personer var drygt 53 procent kvinnor. Fördelningen mellan kvinnor och män är sedan så gott som lika ända fram till början av 1860-talet, då kvinnorna markant börjar försvinna som gruvarbetare. År 1865 finns endast 6 kvinnor kvar. Fem år senare har andelen kvinnor ytterligare halverats till endast 3, vilka ej heller arbetar för hela delar. Den sista gruvpigan vid Pershyttan blir konstvaktare Anders Anderssons änka som fram till år 1872 arbetar i Lockgruvan.

Vid 1864 års höststämma förklarade gruvornas gemensamme gruvförvaltare Julius Sundell *"Att för framtiden städsla qvinnor till grufvearbete ansågs dock icke behöfligt."* Efter detta minskar antalet gruvpigor markant, men det dröjer ändock nästan tio år innan den sista gruvpigan har försvunnit från Pershytte gruvor.

Från och med år 1850 kan man få en klarare bild över antalet gruvarbetare vid Stribergs gruvfält. År 1850 fanns 67 gruvarbetare varav 22 var kvinnor. Gruvarbetarna vid Repaberget är här inte inräknade då fullständiga uppgifter inte gått att få fram om antalet gruvarbetare där. Fem år senare bestod den totala arbetsstyrkan av 84 personer varav 31 var kvinnor. Sålunda utgjorde kvinnorna fortfarande drygt 30 procent av arbetsstyrkan. År 1860 utgör kvinnorna endast drygt 17 procent av den totala arbetsstyrkan på 119 personer. Fem år senare finns endast 8 gruvpigor kvar. Efter ytterligare fem år är endast två gruvpigor kvar vid gruvorna.

Den sista gruvpigan vid Åsboberget var Lovisa Andersdotter (född år 1825 som torpardotter och död ogift 1886 18/5 av blodstörtning i Ås). Fram till år 1872 i mars månad arbetade hon under jord vid Åsboberget. Åren därefter får hon endast lön för mullplockning.



Katrinebergs koppargruva i Åtvidabergs bergslag, Östergötland. Efter stick av Elias Martin

Det skulle kunna vara möjligt att en större del av de kvinnliga gruvarbetarna var lavhjon, men mot detta talar det faktum att flera av dem blev skadade i gruvolyckor. Dessutom avslöjar källmaterialet att även efter införandet av enmansborrningen på 1860-talet kunde kvinnor utföra borrning i gruvorna. Under perioden juni till november 1869 slog ovan omtalade Lovisa Andersdotter, då 43 år gammal, 327 fot borrhål och gjorde 39 dagsverken vid Åsboberget. Männen kom under denna tid vanligen upp i 400 fot borrhål och omkring 100 dagsverken. Genomgående så gjorde gruv-

pigorna vid Åsboberget också något färre dagsverken än männen, vilket betyder 200– 270 dagsverken per år. De speciella byggnadsdagsverkena utfördes dock till större delen av män.

Så länge gruvarbetarna avlönades efter antalet dagsverken erhöll män och kvinnor lika lön. Detta gällde till exempel för år 1849 då både män och kvinnor fick 28 s. k. rgs för ett dagsverke vid Åsboberget. När betingsavlöningen infördes blev kvinnornas dagsverken ej lika värda som männens. År 1853 betalades vid Åsboberget ett *"mansdagsverke"* mellan 30 och 34 sk rgs och ett "kvinnsdagsverke" mellan 24 och 28 sk rgs.

På Södra Repabergs gruvstämma 1834 25/11 fattades beslut om att gruvägarna

> På delen städslar ett försvarligt grufjon hälst karlar om icke så att man och hustru går tillsammans på 2ne delar då den enna får gälpa den andra, aflöningen åt grufjonen är bestämd bli 32 sk rgs per dag och lagorka på två personers borrgång per dag 3 alnar samt dessutom biträda vid malmskrädningen och vägningen.

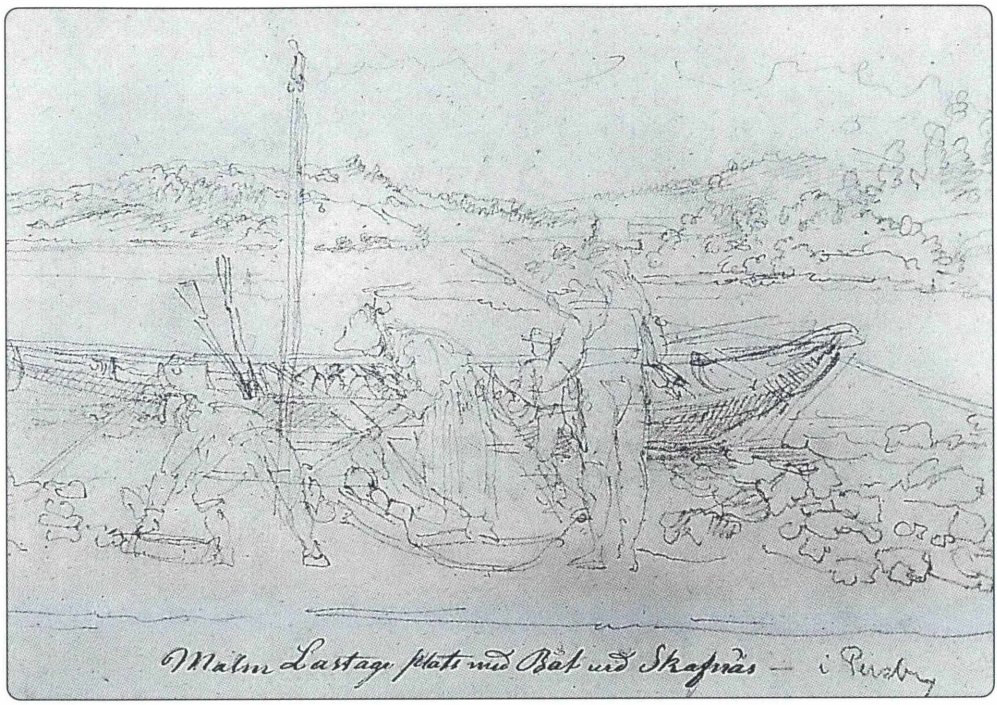
Uppenbarligen föredrog gruvägarna att endast män städslades som gruvarbetare, men när detta ej var möjligt kunde man även godta kvinnliga gruvarbetare. Noterbart är att kvinnor och män dock erhöll lika lön för det utförda arbetet.

Min forskning har klart visat att kvinnor i mycket stor utsträckning har deltagit i det direkta gruvarbetet i Nora bergslag. Tyvärr finns inte någon motsvarande studie för andra gruvdistrikt i Sverige. En rad otvetydiga uppgifter från ett flertal andra svenska gruvfält visar dock på att gruvpigorna i Nora bergslag inte var något enstaka undantag. Exempel finns från andra gruvdistrikt i Sverige. Jag har själv gått igenom dödsolyckorna för ett flertal olika bergslager för att kunna få en viss vägledning om hur pass vanliga gruvpigorna var i övriga Sverige.

	Män	Kvinnor
Nora socken		
1750–1801	36 (55%)	29 (45%)
Lindes socken		
1754–1800	7 (64%)	4 (36%)
Ramsbergs socken		
1749–1800	5 (83%)	1 (17%)
Grythytte socken		
1749–1830	31 (72%)	12 (23%)
Ljusnarsbergs socken		
1749–1801	25 (86%)	4 (14%)
Kvistbro socken		
1749–1799	13 (72%)	5 (28%)
Lerbäcks bergslag		
1749–1800	20 (87%)	3 (13%)
Dannemora		
1749–1801	24 (80%)	6 (20%)

Enligt geschwornern Franz von Schéele skall det år 1821 ha funnits 879 gruvarbetare vid de värmländska gruvorna, varav 656 (75%) uppges ha varit män, 200 (23%) kvinnor och 23 barn under 15 år.

Av olycksstatistiken att döma så deltog kvinnorna inte alls i det direkta gruvarbetet i Norberg, Grangärde, Norrbärke, Skinnskatteberg eller vid de sörmländska gruvorna. Det finns heller inga uppgifter om att kvinnor deltagit i det direkta gruvarbetet vid Stora Kopparberget eller Sala silvergruva. Däremot verkar de ha förekommit vid koppargruvorna i Nya Kopparberg. Uppgifter finns också som tyder på att kvinnor



Malmlastning vid Persberg. Blyertsteckning av John Hall d y omkr 1800. TM.

till viss del skall ha deltagit i det direkta gruvarbetet även i Norrbärke i Dalarna och Utö i Sörmland under 1600- och 1700-talen.

Uppgifter från Frankrike och Storbritannien visar att kvinnliga gruvarbetare inte heller var någon ovanlighet vid framför allt dessa länders kolgruvor.

Vilka var gruvpigorna?

Denna undersökning har visat att en stor del av gruvarbetarna vid Dalkarlsberget, Pershyttan och Striberg fram till 1800-talets mitt var kvinnor. Vilka var då dessa kvinnor? Låt oss ta Dalkarlsbergs gruvarbetare från år 1830 såsom exempel. Under detta år arbetade 104 ordinarie gruvhjon, 54 män och 50 kvinnor, vid Dalkarlsbergs gruvor. Av dessa gick dock två män och två kvinnor endast för halva delar, varför gruvbolaget räknade med 102 gruvhjonsdelar. Vi har här sålunda 49 kvinnliga gruvhjonsdelar eller 50 gruvpigor. Av dessa 50 gruvpigor är 36 (72%) hustrur som arbetar tillsammans med sina makar i samma gruva. De två gruvpigor som gick för halva delar återfinns i denna grupp. Fem (10%) är hustrur, vars män ej arbetar som ordinarie

gruvhjon. Av dessa makar är en hemmansbrukare åt gruvbolaget och hästvindskörare vid gruvorna, en är konstsmed vid gruvorna, två är bergvägare och en är dagsverksarbetande gruvarbetare(blir konstvaktare året efter). Fem (10%) gruvpigor är änkor efter gruvarbetare. Två (4%) är ogifta kvinnor. Den ena, Brita Israelsdotter, är 25 år gammal och har en oäkta ettårig son. Den andra kvinnan, Christina Andersdotter Eneberg, är 28 år gammal och har tre barn från ett äktenskap med Jan Magnusson Eneberg, vilken lämnat sin hustru och barn redan år 1826. En av gruvpigorna är dotter till en torpare som också är forkörare åt gruvbolaget. En gruvpiga är troligen en 24-årig piga till den ovan nämnde hemmansbrukaren och hästvindsköraren. Hon arbetar dock inte i samma gruva som sin husmor.

Som synes arbetade en övervägande del av gruvpigorna tillsammans med sina makar i samma gruva. Detta gällde även de flesta av gruvfogdarnas hustrur, vilket är något besynnerligt då det redan vid ett bergsting med Dalkarlsbergs gruvlag år 1753 stadgas att man *"Förbjuder vid 10 D:r Silf:mt antaga Grufvefogdens Hustru till arbetare i den Grufva, hvaruti mannen hafver upsigten."* Det var för övrigt tämligen vanligt att släktingar arbetade i samma gruva. Nya Flintans arbetslag under år 1836 kan tas som ett talande exempel. Gruvfogde det året var Lars Jansson Dahlin. Hans hustru Stina Larsdotter arbetade även där tillsammans med Jan Roslings dräng Nils Ersson. Där fanns också gruvfogdens syster Brita Stina Jansdotter som arbetade tillsammans med maken Jan Petter Trygg.

Finner vi då någon nämnvärd skillnad när vi tar oss en titt på de sista gruvpigorna vid Dalkarlsberget? I huvudsak finns där ingen större skillnad. Under år 1853 fanns där fem gruvpigor. Anders Berglund dy:s hustru Maria Jansdotter (35 år) arbetade tillsammans med Johannes Jonssons dräng i Strokirks schakt. Där fanns också Lars Berglunds hustru Anna Cathrina Jansdotter (23 år) som arbetade ihop med Carl Jansson. Lars och Anders Berglund arbetade i Lilla Långgruvan. Samma år arbetade Eric Westers änka Cathrina Andersdotter (50 år) ihop med sonen Anders Wester, Eric Gren ihop med hustrun Maria Andersdotter (37 år) och Johannes Widelius med hustrun Brita Stina Holmberg (39 år) i Nya Flintan. År 1854 fanns det fem gruvpigor vid Dalkarlsbergs gruvor. Dessa var ovan nämnda Anders Berglund dy med hustru, Lars Berglund med hustru i Strokirks schakt och Johannes Widelius med hustru samt Eric Grens hustru tillsammans med Eric Berglunds dräng Sandberg i Nya Flintan (Eric Gren själv arbetar ihop med sonen i samma gruva). Samma år arbetade också Eric Westers änka Cathrina Andersdotter i Nya Flintan, men hon blev skadad i en gruvolycka under året. Den sista gruvpigan som ingick i ett be tingslag vid Dalkarlsberget arbetade under år 1855 i Strokirks schakt. Det var Anders Modig som arbetade ihop med sin hustru Brita Maria Jansdotter (32 år). Gruvfogdarnas hustrur har här redan försvunnit från gruvorna.

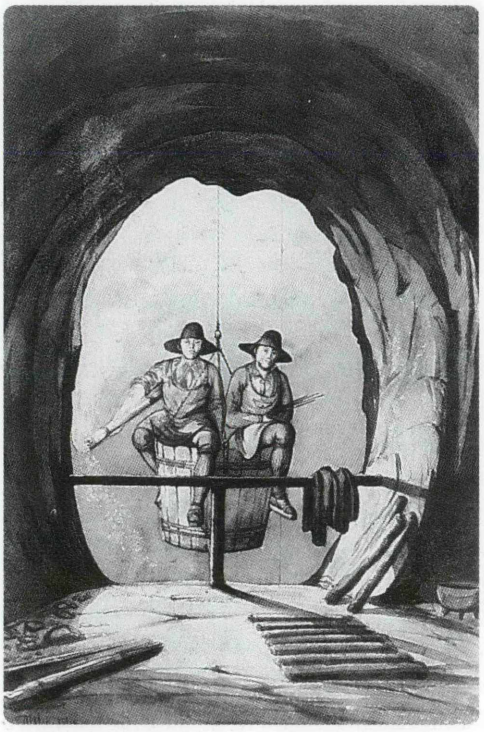
Sammanfattningsvis visar denna delundersökning vid Dalkarlsberget att gruvpigan oftast var en hustru som arbetade tillsammans med sin man. Det var heller inte endast de mindre bemedlade gruvarbetarhustrurna som arbetade i gruvorna, utan även gruvfogdars och hemmansbrukares

hustrur. Även vid Pershyttan och Striberg arbetade man och hustru ofta tillsammans i gruvorna. Hushållet fungerade fortfarande som ett arbetslag. Framför allt vid Pershyttan tycks det dock ha förekommit att mannen arbetat vid en gruva och hustrun vid en annan på gruvfältet. I den tidigare omnämnda förteckningen från 1830-talet över totalt 474 gruvarbetare i Nora bergslag namnges 254 kvinnor. Av dessa uppges drygt 60 procent vara hustrur, 20 procent uppges vara pigor och ungefär 8 procent änkor samt 7 procent skall ha varit döttrar. Ett flertal fall visar att hustrur arbetade tillsammans med sina män, änkor tillsammans med söner, pigor med drängar anställda av samma arbetsgivare.

Gruvpigornas arbetsuppgifter

Gruvpigornas arbetsuppgifter är oftast svåra att uppspåra bland räkenskapsböckernas siffror. Det bästa sättet att finna uppgifter om hur själva gruvarbetet gick till är att studera de många gruvolyckorna. Då de flesta gruvarbetarna blev ersatta av gruvbolaget för liden skada och förlorad arbetsinkomst gjordes efter olyckorna undersökningar som skulle utröna ifall arbetaren själv eller någon arbetskamrat hade förvållat skadan genom vårdslöshet. Samtliga gruvolyckor vid Dalkarlsbergs gruvor som föranledde gruvbolaget att ersätta skadade eller efterlämnade änkor under perioden 1812–1839 har genomgåtts. Under denna period dödades 44 gruvarbetare och 73 skadades. Sammanlagt således 117 olycksdrabbade gruvarbetare. Av dessa var 87 (74%) män och 30 (26%) kvinnor. Gruvpigorna är sålunda klart underrepresenterade i olycksstatistiken i förhållande till deras andel av den totala arbetsstyrkan. Man kan därför fråga sig om kvinnorna utförde de mindre utsatta arbetena och inte deltog i de mer riskfyllda? Om vi studerar olycksstatistiken lite närmare och tittar på vad de skadade och dödade var sysselsatta med vid olyckorna finner vi en förklaring till gruvpigornas underrepresentation. Kvinnorna deltog nämligen inte i alla arbeten, vilket kan ses av denna förteckning över vilka arbeten skadade och dödade var sysselsatta med vid själva olyckstillfället vid Dalkarlsbergs gruvor 1812–1839.

	Kvinnor	Män	Totalt
Byggnadsarbeten	1 (8%)	11 (92%)	12 (10,2%)
Övriga	0 (0%)	6 (100%)	6 (5,1%)
Skjutning	0 (0%)	4 (100%)	4 (3,4%)
Stokning	0 (0%)	2 (100%)	2 (1,7%)
Borrning, lastning	10 (37%)	17 (63%)	27 (23,1%)
Uppfordring	6 (38%)	10 (62%)	16 (13,7%)
Fall från stegvägar	3 (19%)	13 (81%)	16 (13,7%)
Okända	10 (29%)	24 (71%)	34 (29,1%)
Sammanlagt	**30 (26%)**	**87 (74%)**	**117 (100%)**



Gruvdrängar i malmtunna på väg ner i Sala gruva. Akvarell av C F A Cantzeles 1851. TM.

Både skjutningen och stokningen tycks av detta ha varit helt förbehållen manliga gruvarbetare vid Dalkarlsberget, vilket inte är särdeles förvånande då det huvudsakligen var gruvfogden som utförde dessa uppgifter. Från Pershyttan finns det dock ett flertal uppgifter som visar att även kvinnor kunde utföra skjutningen i gruvorna. Vid Pershyttans höststämma år 1829 berättas det bland annat att gardisten Petter Persons hustru fredagen den 16 oktober samma år blivit illa skadad *"... vid förehafd laddning af ett bergskott ..."* i Kittelgruvan. Skottet hade nämligen avbrunnit under laddningen.

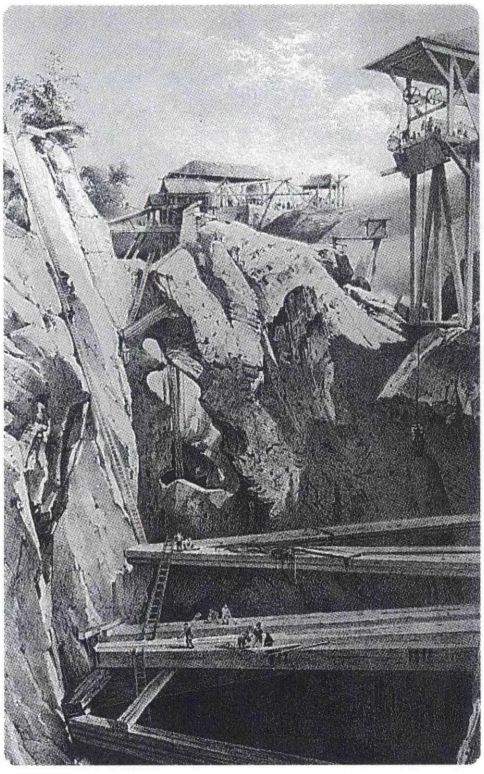
Under beteckningen övriga återfinns också typiska "manliga" arbetsuppgifter utförda av bland annat konstvaktare. Undersökningen visar även att byggnadsarbetena huvudsakligen utfördes av manlig arbetskraft. De manliga gruvarbetarna verkar av denna statistik att döma också vara mer benägna än gruvpigorna att falla ner från stegvägarna. Delvis kan detta bero på att unga manliga gruvarbetare tycks ha haft för vana att springa så fort som möjligt på dessa ofta mycket hala stegvägar. Borrning, lastning och uppfordring tycks dock vara de vanligaste arbetsuppgifterna för gruvpigorna vid Dalkarlsbergs gruvor. Här följer nu en mer noggrann genomgång av gruvpigornas viktigaste arbetsuppgifter.

Borrning och lastning

Det finns ytterst få ögonblicksbilder bevarade som skildrar själva arbetet nere i gruvorna. Här kan dock olycksutredningarna vara till stor hjälp. Ett exempel ges här från Väster Rymningen vid Dalkarlsberget år 1831. Betingslaget, lett av gruvfogden Petter Lodin, bestod det året av 8 män och 8 kvinnor. Av dessa var två män och två kvinnor lavhjon. Tisdagsmorgonen den 23 augusti 1831 borrade man å den södra eller liggande sköliga (sprickor fyllda av lösare bergart än de omgivande sidorna) bergväggen. Senare på dagen sköt man av en skottsalva. Därpå stokades arbetsrummet noga, dvs. man slog ner halvlöst berg från bergväggarna. Påföljande dag förrättades samma arbeten i gruvan. Efter de båda skjutningarna hade gruvfogden upp-

täckt en utstående bergklyfta på väggen ovanför arbetsrummet. Tillsammans med kamrater hade shan försökt nedbryta denna, men förgäves. På torsdagsmorgonen den 25 augusti hade gruvhjonen Jan Holm och Petter Björklund också försökt nedbryta denna bergklyfta, dock utan resultat. Gruvfogden var då själv sysselsatt ovan jord. Ingen skjutning gjordes denna dag. Vid middagstid var åtta arbetare sysselsatta med att dels ilassa och dels till kistgången frambära den på botten liggande lösskjutna malmen och gråberget. De åtta arbetarna var Lars Dahlin med kamraten Erssons änka Stina Larsdotter, Eric Ersson med kamraten Catrina Jansdotter, Jacob Brunström med kamraten Landins änka Catrina Jansdotter, Magnus Janssons hustru Maria Olsdotter och så slutligen Axel Axelsson. Sålunda fyra män och fyra kvinnor. Anledningen till att vi kan veta detta är att en tidigare ej observerad gråbergskuta ovanför den tidigare omtalade gråbergklyftan nedrasade under arbetet vid middagstid och träffade Axel Axelsson och slog av hans högra ben samt krossade fotbladet så att han blev sängliggande i 20 veckors tid. Halva arbetsstyrkan bestod här av gruvpigor. Som synes arbetade gruvarbetarna i tvåmannalag eller s. k. borrposter. Vanligen bestod dessa borrposter av man och hustru eller far och son/dräng/piga.

En vanlig sysselsättning för gruvpigorna verkar borrvändning ha varit. Vid tre- och tvåmansborrning satt nämligen en man eller kvinna och vände borren under det att de andra drev in borren i berget medelst slag av släggor. Fru Wilhelmina Andersson (född 1861) från Dalkarlsberg berättar att hennes farmor och mormor arbetade i gruvan och att de fick



Storrymningen vid Dannemora gruvor 1840. Litografi av A Meyer. TM.

> ... hålla navarn när karlarna borra. Karn åtog sig en arbetsplats, och då fick han antingen leja drängar eller också ta sina fruntimmer mä sej.

Gruvarbetaren Johan Holmberg (född 1872), också från Dalkarlsberget, berättar:

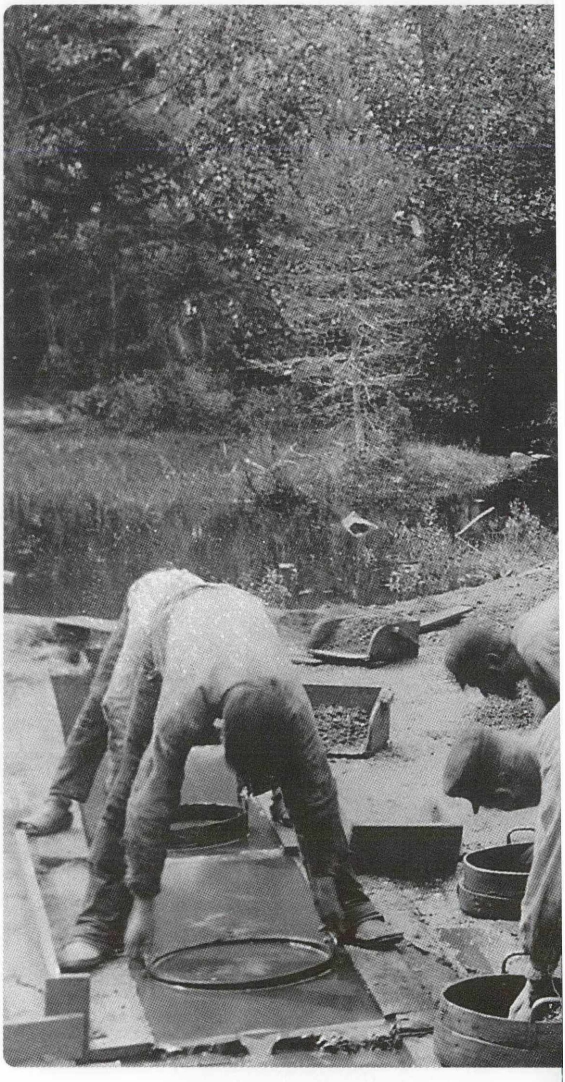
> Vi slog aldrig som de kallas för fullpost, då va en två, en som slog och en som höll. Jag kände igen gummer som hade varit i gruvan, det har varit fruntimmer här som varit i gruvan, di vänne.

Gruvfogden Alfred Ramström (född 1878) från Gamla Pershyttan berättar vidare att han av sin farfar och andra äldre gruvarbetare hört att borrarna

> ... brukade bli så vana och få så jämna slag (...), så att det var just aldrig någon som skadade sig. Den enda som kunde få sig en smäll var hon som satt och vände borret. Hon brukade sitta på berget och ha någon säck eller trasa av något slag under sig.

En gruvarbetare från Stribergs gruvfält uppgav år 1943 för etnologen John Granlund att före 1870-talet *"... var fruntimmer med och höll borret, ett grovt borr, och gubben släggade, men sedan blev det enmansborrning."* Från Kronobergs gruvfält i Lekebergslagen berättas det att *"Fruntimmer fick mest sitta och vrida borret, när två karlar slog."*

Av ovan anförda exempel verkar det som om kvinnorna mest fick vända borren medan mannen fick slägga. Det var dock inte ovanligt att även kvinnorna stundtals fick slägga, speciellt när mannen blivit trött och ville vila ett tag. Ett exempel från Nya Kärrgruvan i Striberg visar att borrningen också kunde utföras av enbart kvinnor. Tisdagen den 29 juli 1834 vid åttatiden på morgonen var de tre hustrurna Catrina Andersdotter, Catrina Larsdotter och Anna Andersdotter i färd med att tremansborra, dvs. att en av dem vred borren medan de andra släggade, strax vid uppfordringsbotten omkring 22 meter ner i gruvan. Efter en stund hade deras borrar blivit slöa och behövde vässas. En s. k. navarburk hissades ner med en handvind och Catrina Andersdotter satte där i de slöa borrarna, varefter de började hissas upp, men just när Petter Olsson skulle ta in burken på laven gick den sönder och föll ner mot gruvbotten och träffade Catrina Andersdotter nedanför högra axeln åt ryggraden till. Hennes kamrater klarade sig dock oskadda. Fruktlöst bestänkte de Catrinas ansikte med kallt vatten i hopp om att hon åter skulle komma till sans,



men snart strömmade blod ur hennes näsa, mun och öron. Efter detta klädde de av henne och fann blåröda tecken efter slaget. Inget mer stod att göra och den livlösa kroppen hissades skyndsamt upp i bergkistan.

Den franske metallurgen Gabriel Jars besökte Nordmarks gruvor i Värmland



Malmvaskning vid Bölets mangangruva omkr 1889. Foto Jernkontorets bildsamling.

1769 varvid han upptäckte att det vanliga sättet att borra var att en vrider borren och två slår därpå. Han tillägger också att *"det finns kvinnor som gör detta arbete lika bra som männen"*.

Det var också vid pallbrytning i öppna rum som kvinnorna oftast användes. Vid



Malmvaskning vid Bölets mangangruva i Västergötland omkr 1889. Foto Jernkontorets bildsamling.

ortdrivningar, dvs. brytning av gruvgångar, förekom gruvpigor vid Dalkarlsberget ytterst sällan. Detta berodde troligen på att borrningen vid ortdrivning var svårare och oftast krävde obekväma ställningar samt fordrade vana och dugliga arbetare. Efter införandet av enmansborrningen under 1860-talet var kvinnornas deltagande i borrningen ytterst liten. Ett flertal exempel finns dock på att kvinnor enmansborrade vid bland annat Striberg och Pershyttan.

Som vi redan sett användes gruvpigornas ofta även vid frambärningen och lastningen av den lösbrutna malmen och berget vid Dalkarlsbergs gruvor. Gruvfogden Alfred Ramström (född 1878) berättar om förhållandena vid Pershytte gruvfält att det vanligen var kvinnor som var sysselsatta med lastningen i gruvorna. Transporten från arbetsrummet till uppfordringsplatsen skedde oftast med tunga träkärror försedda med järnskodda hjul, vilka lastades med berg och malm och sedan balanserades på våta plankgångar. Även bårar användes understundom. Vid Nordmarks gruvor skall till och med större delen av lastningen ha skötts av kvinnor, dock ofta med hjälp av en halvvuxen pojke. I de brittiska kolgruvorna var kvinnornas främsta uppgift att transportera kol i gruvorna, dvs. dra kolvagnar i trånga och ofta vattenfyllda orter där hästar ej kunde användas som dragdjur.

Uppfordring och lavarbete

Uppfordringen av den lösbrutna malmen och berget ur gruvorna verkar till stor del ha utförts av kvinnor. Ett exempel från 1760-talets Pershyttan visar att uppfordringen, som där skedde medelst handvind, helt utfördes av gruvpigor. Fredrik Adolf von Numers lavering från 1786 av Grundsjögruvan i Nordmark visar också tre kvinnor och två män sysselsatta med uppfordring med en handvind. Ett flertal olyckor vid Dalkarlsbergs gruvor visar också att gruvpigor ofta var sysselsatta med att ilasta uppfordringskistorna. Under 1820 års gruvbrytning i Öster Rymningen träffades Anders Holmbergs hustru av en från den uppgående kistan nedfallande sten och skadade huvudet. Clement Clementssons hustru träffades i ryggen av den nedfallande kistan i Lilla Ågruvan tisdagen den 30 augusti 1831 och skadades så svårt att hon inte kunde arbeta under 12 veckor.

Man skulle kunna tro att lavhjonen, vilka arbetade ovan jord med passning av uppfordringskistan, skrädning och vägning av malmen och berget, oftast var kvinnor. Detta överensstämmer dock inte med förhållandena vid Dalkarlsbergs gruvor. Arbetet som lavhjon utlottades bland tvåmannalagen, som oftast bestod av en man och en kvinna, inom varje betingslag. Lavhjonen bestod därför oftast av hälften män och hälften kvinnor.

Övriga arbetsuppgifter

Förutom att deltaga i det huvudsakliga gruvarbetet kunde de kvinnorna också deltaga i andra arbeten vid gruvorna. Detta gäller bland annat mullplockning och malmvaskning ovan jord, men även andra arbetsuppgifter var tänkbara för kvinnorna.

Vid Herrgruvan i Dalkarlsberg biträddes bergvägaren Erik Berglund av sin hustru Catharina Larsdotter år 1829. Han var vägare också vid Kringlan varför man kan förmoda att hustrun utförde en stor del av arbetet vid Herrgruvan.

Under 1820 års brytning arbetade gruvpigan Stina Östmark som kistvaktare eller skiljebrovaktare under 93 dagar i Lilla Långgruvan vid Dalkarlsberget, förutom att hon plockade 3 500 kg mullmalm. Hennes arbete bestod i att under uppfordringen vid gruvan se till så att den uppgående tunnan inte hakade i den nedgående.

Vid Stribergs gruvfält förekom det att kvinnor även arbetade som gruvsmedsdrängar. Detta gäller bl. a. änkan Anna Greta Abrahamsdotter Modig som var dräng åt gruvsmeden vid Smedjegruvan åtminstone 1868–1874, Anna Stina Löf var dräng åt gruvsmeden vid Svartberget och Komministergruvan åtminstone 1868– 1875. Gruvsmeden Olof Nilsson vid Prästabergs Storgruva fick hjälp i sitt arbete av sin dotter 1868–1872.

Gruvpigornas löneförhållanden

De gruvpigor som deltagit i den tidigare dagsverksgången eller ingick i betingslagen vid t. ex. Dalkarlsberget, Striberg och Pershyttan fick i allmänhet lika stor del av lagets vinst som sina manliga arbetskamrater. Gruvpigornas arbetsuppgifter verkar av detta ha ansetts som likvärdiga männens. Dagsverkslönerna var dock oftast gradera-

de efter årstid och arbetsförmåga. Större delen av dessa dagsverken var s.k. byggnadsarbeten i gruvorna som utfördes under vintern, företrädesvis av män. Lönen betalades dock inte ut till varje enskild arbetare, utan till varje hushåll som mannen oftast förestod. Därför var det nästan bara änkor som fick egen räkning med gruvbolaget.

Att gruvarbetet kunde vara lockande också för kvinnor tack vare att det var relativt välavlönat visar också följande exempel från år 1822. Den för sin s.k. Brukskatekes senare välbekante bruksförvaltaren C. A. Muhr vid Laxå bruk var då i behov av en ny hushållerska, varför han skrev till sin gamle vän vid Dalkarlsberget, övergruvfogden Pehr Hinnerson, och frågade ifall det där fanns någon duglig person som han kunde anställa. Hinnerson kan också erbjuda en duglig hushållerska, nämligen bergsmansdottern Brita Carlsdotter från Nya Pershyttan. Problemet är bara att denna Brita anser att den erbjudna lönen, 4 rdr rgs i månaden och 6 par skor om året, inte skulle räcka till för att kunna försörja henne och hennes barn vilket kostar 5 rdr rgs. Hon förklarar därför att hon istället skulle ta gruvarbete vid Pershyttan om hon inte skulle få 5 rdr rgs i månaden, 6 par skor om året samt 5 rdr rgs i städja. Hon får också sin vilja igenom och blir också Muhrs hushållerska. Men det var kanske också så som Hinnerson skriver till sin vän Muhr, att

> "Det är en stor sak at få en god Hushållerska, då största afbränningen och åtgången altid passerar kjöksvägen". Vidare skriver han att han vidtalat Brita om "at ehuru respective budbärare afmålat Dig för henne såsom en warg, så har hon likväl intet mera at befara hos Dig än hos hvarje annan rigtig Hushållare och Husbonde".

Gruvarbetarbarnen

En naturlig fråga man kan ställa sig är om gruvpigorna överhuvudtaget hade tid att föda några barn. Det tycks dock som om det inte var någon ovanlighet att kvinnorna fortsatte att arbeta även i långt framskriden graviditet.

Provinsialläkare Nils Dahlin i Nora skriver angående barnmorskor i sin årsberättelse för år 1835 att

> Grufqvinnan arbetar i grufvan ända tills hon känner första värkarna, då begifva hon sig upp, stigande 50, 60, 90 famnar på stegar, föder barnet på gruftorget, och bär det sedan i förklädet till sitt $^1/_4$ eller $^1/_2$ mil bort belägna hem, der hon sedermera håller sig inne till kyrktagningen, mera för brukets skull än för behofvet. För sådana personer äro en ordentlig barnmorska något dyrlejd, och synes visserligen icke vara nödvändig.

Troligen går vår ärade provinsialläkaren här något till överdrift, men det finns faktiskt uppgifter som styrker hans uppgift om att även gravida kvinnor arbetade i gruvorna. Vid ett gruvras i Öster Rymningen i Dalkarlsberget klockan 7 på kvällen måndagen den 17 oktober 1836 dödades två män, en kvinna och två män och en kvinna skadades. Gruvarbetaren Lars Lindgren dödades och hans hustru fick ena lårbenet avslaget. Hustrun framfödde också strax därefter ett dödfött barn. En annan något osäkrare uppgift pekar åt samma håll. När Kringlan i Dalkarlsberget igenrasade och sedan övergavs klockan 11 på förmiddagen tisdagen den 8 juni 1830 dödades 3 män och 1 kvinna. Den dödade kvinnan var hemmansbrukaren Olof Åhlinds hustru, den 33-åriga Stina Persdotter. Benen efter de ihjälslagna gruvarbetarna kunde först under 1870-talet tas upp ur gruvan. Enligt skogvaktaren

Erik Tydén, som troligen var med när liken efter de förolyckade omhändertogs, skall den dödade kvinnan ha varit *"... i långt framskriden grosses"*. Bergmästare Eric Bergenskiöld berättar år 1784 att

> Sällan höres, Gudi lof, af någon svår Barnsbörd ibland de arbetande, och jag tror dertill bidrager Qvinfolkens stränga arbete ifrån ungdomen, klijfning på Stegar i Grufvorne och Malmbokning på Masugnarne. En som kommer uppå Masugnen, hvarest och handbokning förrättas, och icke sedt handlaget, kan icke annat än sällsamt förekomma se, huru Qvinfolken, unga och gamla med kjortlarne svepta om låren, sitta på Malmbunken och sönderslå ofta så stora stenar, som föranlåter dem till en nästan otrolig utspänning och sträckning af Benen, och ingen blygsamhet hindrar fortsättningen komma hvilken som hälst behagar.

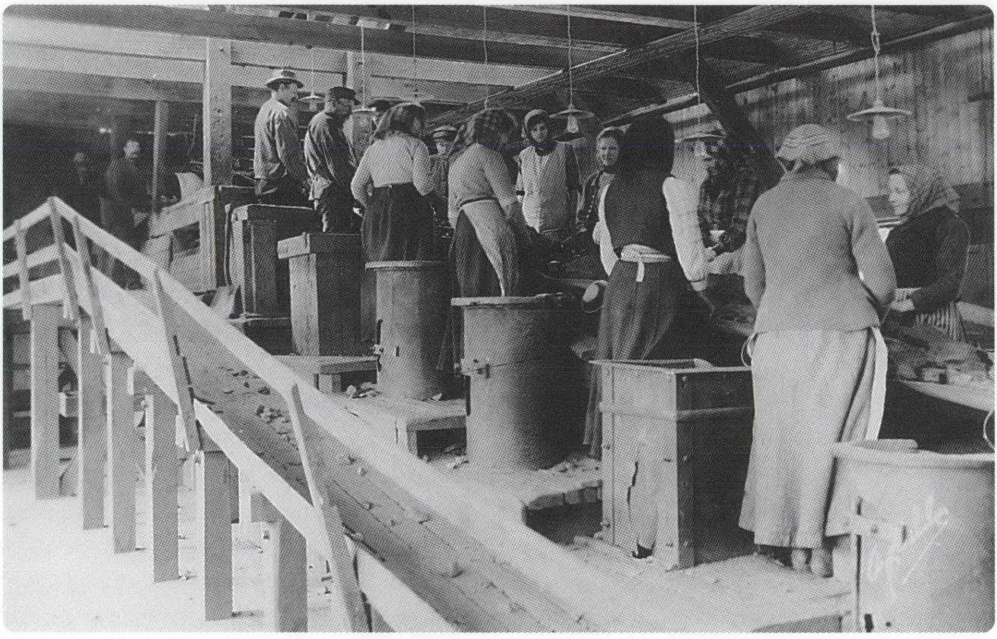
Tungt arbete ansågs tydligen underlätta kvinnornas förlossningar. Vid de brittiska kolgruvorna förekom det under 1800-talet att de kvinnliga gruvarbetarna arbetade även när de var gravida. Det uppges till och med att flera av gruvpigorna födde sina barn vid gruvorna och att de återvände till sitt arbete så tidigt som möjligt efter förlossningen, helst inte längre än tio dagar.

Provinsialläkare A. Fahlman skriver år 1852 angående den på fattighuset under våren avlidna gruvarbetare Anders Sjöholms hustru från Pershyttan att hon

> ... hade för sin död att tacka dels en svår bröstinflammation, dels nedsatta krafter efter sin under samma tid inträffade förlossning från ofullgånget foster, och dels måste man slutligen, äfven antaga den i grufvan ådragna svåra benskadan och refbensbrotten hafva påskyndat den olyckliga utgången.

Vad gjorde då de små barnen när far och mor arbetade i gruvan? Under 1700-talet tycks det ha varit vanligt att föräldrarna helt enkelt tog med sina barn till arbetet i gruvan. Till exempel stadgades det på bergstinget för Pershytte gruvlag 1740 7/5 att *"Intet Grufvehjon får, vid 10 Daler Silfvermynts vite, med sig på arbetet taga Vaggebarn, eller andre hvilka fordra eftersyn."* Att små barn vistades i närheten av själva gruvorna visar också de fall när barn ramlat ner i gruvor. Såsom exempel kan här anföras gruvfogdedottern Anna Lisa Israelsdotter från Holmshyttan i Nora bergslag, 3 år gammal, som 1837 20/6 nedfallit i en gruva och dödats. Bergsmansdottern Stina Andersdotter, knappt 4 år gammal, föll 1816 15/9 ned i Lerbergs gruvschakt, Nora bergslag och dog. Konstvaktarsonen Frans Andersson, $9\frac{1}{2}$ år gammal, dödades av ett fall i en gruva i Dalkarls berg 1811 25/5. I det sista fallet är det möjligt att sonen hjälpt sin far i arbetet. Vid Kviddberget i Hjulsjö bergslag skall malmvaskande mödrar ha tagit med sina barn, en del också dibarn, till gruvan under 1880-talet. Barnen fick troligen hjälpa till så gott de kunde. Plocka eller vaska småmalm var troligen det första arbetet barnen fick utföra vid gruvorna.

Bergmästare Eric Bergenskiöld skriver år 1784 att då hustrun ständigt gör arbete vid bergsbruket lämnas barnen uti frihet så snart de kunna gå så att uppfostran därmed försummas. När barnen blivit något äldre användes de till vallgång och att följa hästen i hästvinden. En betydligt senare uppgift om förhållandena vid Pershytte gruvor i Nora bergslag gör gällande att barnen stängdes in hemma. Ett försök att råda bot på gruvarbetarbarnens eftersatta uppfostran var att starta skolor vid gruvfälten. En skola för både pojkar och flickor startade så smått



Arbete i kross- och skrädhuset vid Stripa gruva 1914. Foto TM.

också år 1831 i gruvstugan vid Dalkarlsbergs gruvfält. Tio år senare öppnades en småskola vid Tabergs gruvor i Värmland, då barnen *"... under föräldrarnas dageliga arbete i gruvan oförsvarligt vanvårdas."* År 1838 kom det också på förslag att inrätta en flickskola vid Dalkarlsberget för att undervisa gruvarbetardöttrarna i kvinnoslöjder då *"... mödrarne sjelfve knappast kunna och aldrig hafva tid att undervisa sina barn ..."* Från Dannemora berättar dock fransmannen Lamotte att han vid ett besök 1807 sett gruvpigor sticka när de sakta färdades ned i gruvan med uppfordringstunnan.

Det är osäkert vid vilken ålder barnen tilläts börja arbeta nere i gruvorna. Troligen berodde det främst på barnets fysiska utveckling när det kunde vara till någon nytta i arbetet. Vi vet dock att redan vid 13 års ålder gjorde Jan Dahlin dagsverken under jord i Gamla Flintan i Dalkarlsberget år 1832. Fullvärdigt gruvhjon tycks man dock ha blivit först vid 16 års ålder vid Dalkarlsbergs gruvfält.

Gruvarbetarbarnen tycks, av de här redovisade uppgifterna att döma, ha lämnats utan någon nämnvärd tillsyn när föräldrarna arbetade i gruvan. Möjligen kunde äldre släktingar vara till viss hjälp. Mödrarna hade heller aldrig tid med att lära sina döttrar något hantverk. Dessutom var det troligt att de själva ej blivit undervisade av sina mödrar. När barnen kommit upp i tioårsåldern fick de börja hjälpa till med lättare

arbeten vid gruvorna, såsom mullplockning. Lite senare fick de också följa med sina föräldrar ned i gruvan, för att vid 16 års ålder vara ett fullgott gruvhjon.

Varför kvinnlig arbetskraft vid gruvorna?

Här skall ett försök göras att förklara kvinnornas direkta deltagande i gruvarbetet och deras förvinnande från gruvorna vid mitten av 1800-talet. Diskussionen kommer här framför allt att utgå ifrån förhållandena vid järnmalmsgruvorna under 1800-talet i Nora bergslag, Örebro län.

Låt oss börja med att fråga oss varför kvinnor behövdes som arbetskraft vid gruvorna. En intressant förklaring ges redan år 1784 av bergmästare Eric Bergenskiöld när han berättar att

> Bergslagen har icke många arbetare, utan är derföre nödgad så mycket ifrigare nyttja dem han äger. Dess egne Barn, till och med Hustrun på de fläste ställen, göra vid Bergsbruket tjenst. Om Sommaren, eller ifrån Maij till Michaelii, gå Son och Dotter om hvarannan i Grufvorne, och om Vinteren göra de tjenst vid Blåsningen, då Hustrun är med och bokar malmen på Masugnen, ...

Det fanns helt enkelt inte tillräckligt med manlig arbetskraft i gruvornas närhet. Där fanns dock en stor arbetskraftsreserv i form av bergsmännens och gruvarbetarnas hustrur och döttrar.

Speciellt efter det stora nordiska kriget tycks en viss arbetskraftsbrist ha uppstått även i Bergslagen. En av Bergskollegiet utsänd delegation besökte år 1717 Klacka gruvfält i Nora bergslag varvid man fann att

> Själva arbetet drevs, i brist av manskap, merendels av kvinnfolk och sådant ungt folk, som därtill ingen styrka hade, varföre det ock gick mycket lamt.

Det samma finner man vid Dannemora där gruvfogden år 1697 anmälde att det var svårt att få tag på arbetare, speciellt under skördetiden, varför man mer än förut hade kvinnor i gruvorna.

Att det också vid Dalkarlsberget rådde stor brist på arbetare märks tydligt i källmaterialet. Till exempel kunde inte någon brytning igångsättas i Herrgruvan år 1818 på grund av bristande tillgång på gruvhjon. Vid gruvhjonsstämman år 1823 fattades 16 gruvhjon till årets brytning. Ett annat tecken på att tillgången på arbetare inte var den bästa visar också bruket att gruvarbetare som flertalet gånger varit orediga under gruvarbetet trots allt antas som gruvhjon efter tillsägelser. Från Striberg berättas det att arbeten under år 1816 fått uppskjutas på grund av för dyrlejda arbetare som dessutom var svåra att överhuvudtaget finna. Även från Pershyttan finns uppgifter om brist på arbetskraft. Till 1825 års gruvarbete i Kittelgruvan berättas det bland annat om stora problem med anskaffandet av arbetare. Gruvfogden Lars Larsson uppgav dock att

> Han nogsamt kunde få antalet af grufvehjon till 15 à 16 personer uppfylt dock nestan endast bestående af qvinfolk, men som oumgängeligt 5 karlar, näml. 1 smed, 1 vägare, 1 brytare samt 2ne andre till diverse uti grufvan förefallande byggningsgöromål m. m. d."

En del i förklaringen till att kvinnor användes även i det direkta gruvarbetet torde vara brist på manlig arbetskraft. De flesta gru-

vorna bröts endast under en kortare tid av året, men då desto intensivare med en stor arbetsstyrka. De manliga arbetarna i bergslagen räckte uppenbarligen inte till för att fylla behoven under de intensiva veckorna av gruvarbete.

Gruvpigornas försvinnande från gruvorna

När och varför försvann då till sist gruvpigorna från de svenska järnmalmsgruvorna? Vi börjar med frågan när de försvann. Vid Dalkarlsbergs gruvor började gruvpigorna så smått försvinna under 1840-talet för att under 1850-talet helt utestängas från gruvorna. De sista gruvpigorna tycks ha fått arbeta i gruvan mest på nåder. Om Anders Berglunds hustru Maria Jansdotter (född 1818) sägs det år 1851 att hon fått *"... gruf-gång efter vitsord"*.

Vid Stribergs och Pershytte gruvfält börjar gruvpigorna förvisas från gruvorna under 1850-talet och försvinner, med enstaka undantag, helt under 1860-talet. Vid Vikersgruvorna, också i Nora bergslag, förekom ett fåtal gruvpigor fram till slutet av 1850-talet. Bergmästare C. O. Troilius skriver år 1847 att *"... qvinnor i det närmaste förvisade ur grufvorne att hemma vårda familjen och sysselsätta sig med husslöjden för dess behof."* Fyra år senare skriver han att det vid Dalkarlsberget finns fyra gruvpigor och vid Stribergs gruvfält åtta, och att det fordom varit vanligt att hälften av arbetsstyrkan vid gruvorna bestod av kvinnor, vilket *"... ännu vid de mindre grufvorne är händelsen, utan att specifika uppgifter derom kunnat erhållas."* Johan Johansson skriver år 1880 i sin berättelse från Nora hushållsgille att *"Hustrurna deltaga icke heller i grufvearbetet, så att de odeladt kunna egna sin tid och omtanke åt vården af sina familjer."* Äldre kvinnor och gossar uppges dock arbeta med plockning och vaskning av småmalm vid gruvorna. Vid Kviddberget i Hjulsjö bergslag lär det under 1870-talet ha arbetat en gruvpiga, vilket då ansågs vara något ovanligt. Torsten Gårdlund skriver, utan att ange någon källa för sitt antagande, att kvinnornas arbete nere i gruvorna skulle ha upphört på 1870-talet. Den sista gruvpigan som dödades i en gruvolycka i Nora bergslag var 44-åriga Christina Ersdotter från Gyttorp. Hon förolyckades den 21 juli 1857 i Kittelgruvan i Pershyttan. Den 15 maj 1855 dödades den 27-årige Jan Petter Trygg och den 19-åriga Lovisa Jansdotter i en gruvolycka, troligen i Lobergsgruvan som då bröts av en betingsbrytare. Man kan förmoda att de dödade varit en s. k. borrpost.

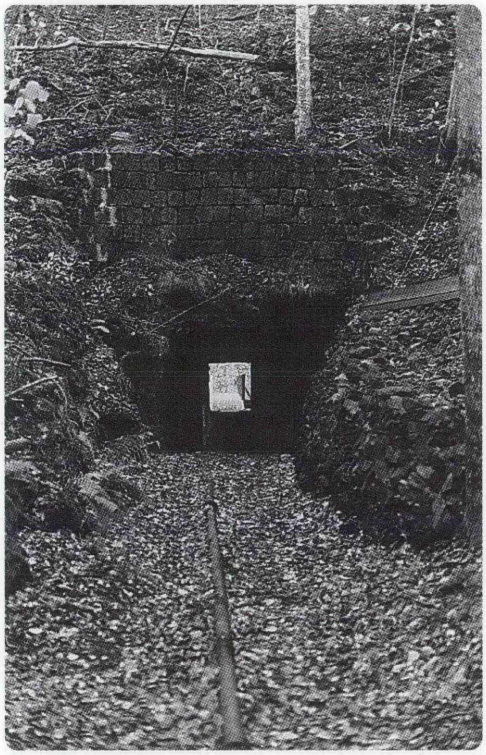
Dessa uppgifter pekar entydigt på att gruvpigorna börjar försvinna under 1840-talet för att så gott som helt försvinna under 1860-talet. Vid de mindre bergsmansägda gruvorna tycks gruvpigorna hålla sig kvar något längre än vid de större och mer moderna järnbruksägda gruvorna. Varför började gruvpigorna då försvinna från gruvorna just vid denna tid?

Om vi först granskar förhållandena vid Dalkarlsbergs gruvfält finner vi att befolkningen, liksom i övriga Sverige, ökar drastiskt från och med 1820-talet. Tillgången på manliga arbetare ökar här väsentligt från och med 1820-talet, vilket bland annat är en följd av sänkt barnadödlighet och en viss inflyttning. En förklaring till gruvpigornas försvinnande



Kvinnliga vaskare i arbete vid Glifsagruvorna, Striberg, i Västmanland. Foto TM.

är alltså befolkningsökning. Behovet av kvinnor i gruvorna fanns inte längre. Det finns dock även en annan förklaring. De betydande organisatoriska och tekniska förändringarna av gruvhanteringen under denna tid hade troligen ett betydelsefullt finger med i spelet. Den allmänna moderniseringen av Dalkarlsbergs gruvfält under framförallt 1840- och 1850-talen ledde bland annat till längre brytningstider och en ökad produktion. Produktionen per arbetare ökade markant från och med slutet av 1830-talet, vilket till större delen berodde på en utökad brytningstid. Enmansborrningen infördes först



Granrotsstollen vid Klackbergs gruvfält anlades på 1700-talet. Foto Jan-Erik Pettersson 1987, TM.

mot slutet av 1850-talet, så den förklaringen bortfaller av naturliga orsaker. Den utökade brytningstiden ledde till att gruvarbetet blev en heltidssysselsättning, där kvinnorna ej lika lätt kunde konkurrera med unga starka män. Kvinnorna blev i fortsättningen hänvisade till arbeten ovan jord såsom mullplockning och malmvaskning, vilka sysselsättningar ökade väsentligt i omfattning just vid denna tid. I den nya fabriksmässiga gruvdriften var kvinnorna annars huvudsakligen hänvisade till att sköta det tunga arbetet i hemman under det att männen arbetade allt mer och effektivare i gruvorna.

Vid Stribergs och Pershytte gruvfält försvann gruvpigorna något senare än vid Dalkarlsbergs gruvfält. Vid bägge gruvfälten förekom brist på arbetare ända fram mot 1800-talets mitt. Vid Dalkarlsberget började gruvbolaget köpa upp mark omkring gruvfältet redan under 1810-talet, för att där få en fast och professionell arbetarstam i gruvornas närhet. Jämfört med Dalkarlsberget samordnades Stribergs och Pershyttans gruvor under gemensamma förvaltare betydligt senare och och bergsmännen var här dominerande ägare fram till mitten av 1800-talet. Efter tillsättandet av gemensamma gruvförvaltare och bildandet av stora gruvbolag vid Pershyttan och Striberg gjordes stora ansträngningar att skapa fasta gruvarbetarbefolkningar vid gruvornas omedelbara närhet. Samordningen av gruvorna sammanfaller betecknande också med gruvpigornas försvinnande. Enmansborrningens införande kan inte vara någon huvudförklaring, då de flesta gruvpigorna vid införandet redan var förvisade från gruvorna. Dock torde den ha gett nådastöten. Gruvpigornas försvinnande från gruvorna tycks ha varit en effekt av både organisatoriska och tekniska förändringar av gruvhanteringen kombinerad med en viss befolkningsökning.

En kanske något oönskad effekt av gruvpigornas försvinnande från gruvorna tycks en viss arbetskraftsbrist med efterföljande lönestegringar ha blivit.

I Storbritannien förbjöds kvinnliga gruvarbetare att arbeta under jord i och med godkännandet av the Mines and Colliery Act år 1842. Vid ett flertal kolgruvor var kvinnorna redan då förvisade från underjordsarbetet, delvis efter protester från

manliga gruvarbetare som ansåg att kvinnorna drog ner lönerna. Det fanns dock en del avlägset belägna platser där kvinnor användes till arbete under jord så sent som på 1850-talet, troligen i brist på manlig arbetskraft. I Frankrike förbjöds i lag underjordsarbetande kvinnor år 1874. Antalet kvinnor i framförallt kolgruvorna var då tämligen litet. I Sverige kom först år 1900 lagen om minderårigas och kvinnors användande till arbete i industriellt yrke som uttryckligen förbjöd kvinnor och pojkar under fjorton år att arbeta under jord i gruva eller stenbrott. Som så ofta annars var dock detta endast en bekräftelse av lång tids praxis.

Redan tidigare fanns det dock förordningar som till viss del berörde gruvarbetet. 1723 års legohjonsstadga föreskrev att soldatänkor, pigor och andra lösa kvinnor skulle ta årstjänst och icke *"... vid gruvor eller eljest, som härtill skett är, genom några veckors arbete sig försvara och årstjänsten undandraga."* 1739 års legohjonsstadga upphävde dock tjänstetvånget för de kvinnor *"... som bergsmännen hava nödiga vid hytte- och gruvarbetet ..."*, vilket gav dem möjlighet att ta tjänst under kortare tid eller när de helst behövdes. Man kan förmoda att förbudet i 1723 års förordning ej efterlevdes i någon större omfattning vid de många bergsmansägda järnmalms gruvorna.

Bergsstatens tjänstemän uttryckte tidigt också ofta önskemål om kvinnornas uteslutande från gruvorna. De hade bland annat moraliska aspekter på kvinnors deltagande i det direkta gruvarbetet. Markscheidern Gustaf Bergström uttrycker detta klart redan år 1815 i en utredning om Dalkarlsbergs gruvlagers förenande till ett stort gemensamt gruvbolag:

> Mera motbjudande befarar jag qvinnornas uteslutande från et arbete, som med dess köns yrken icke är enligt. Qvinnans vistande hemifrån hela veckan, är icke förenligt med deras hushållssysslor. Hustruns pligt synes vara, att efterse Barnen och den inre hushållningen, samt med spånad och väfnad, förskaffa sig, man och barn kläder, detta kan icke ske, då hustrun jemte fullväxta Döttrar förrätta arbete i grufvan, följden deraf blifver Barnens vanskötsel och flickorna vid mognare år, sakna all kännedom och handlag till de för deras kön nyttiga hushållsgöromål. Det har kanske i brist af mankön varit en nödvändighet, att antaga qvinnor till Grufvearbete, men med Bolagens förenande och grufvearbetets förrättande hela året, blir behofvet af arbetare mindre, hvarigenom qvinnorna i det stället kunna erhålla förtjenst med malm- och bergsforslande från lafvarna samt skrädning, utan att för mycket hindras ifrån sina hemsysslor.

Det Gustaf Bergström beskriver stämmer väl överens med vad som skulle komma att ske. Det dröjde dock ända till 1800-talets mitt innan kvinnorna helt uteslöts från gruvorna vid Dalkarlsberget och blev hänvisade till säsongarbeten ovan jord.

Bergmästaren Franz von Schéele i Filipstad var också en ivrig motståndare till användandet av kvinnor i gruvarbetet. I en år 1825 författad utredning rörande gruvhanteringen i Värmland pläderar han starkt för att inte använda kvinnor till det tunga gruvarbetet:

> För att underlätta arbetarens utkomst har man tillåtit hustrun och döttrar att deltaga i gruvarbetet. Hushållets inkomster hava väl därigenom blivit ökade, men de kvinnorna tillhörande förrättningarna inom hushållet hava därigenom blivit försummade eller vanskötta. Trött av ett tungt och för kvinnan i alla avseenden otjänligt arbete, återvänder hon till ett hem, där åtanken på en mängd åsidosatta göromål nödvändigt skola göra

> henne nedslagen om hon äger någon känsla av plikt. I stället för att mannen efter arbetets slut borde i sitt hem finna trevnad, värme och en tarvlig men sund spis, måste han nu utbyta gruvans fuktiga kyla mot den instängda luften i en hela dagen tillsluten koja och åtnjuta en föda, vid vars anrättande hustrun blott åsett deras gemensamma hunger och behov av sen vila.

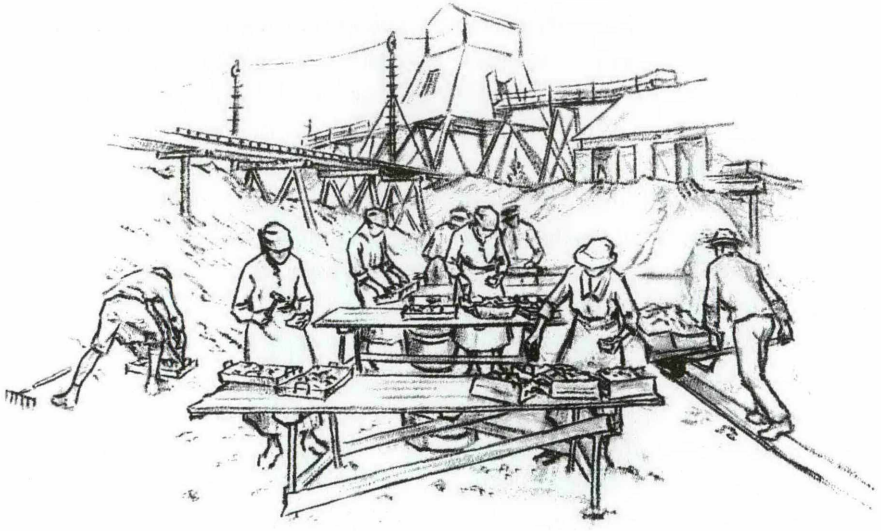
Franz von Schéeles ansträngningar bar också frukt under 1830-talet, då kvinnors deltagande i det egentliga gruvarbetet förbjöds eller starkt begränsades vid bland annat Nordmarks gruvfält. Istället hänvisades de till så kallat lavarbete, dvs. arbete ovan jord. Franz von Schéele blev med tiden också motståndare till att överhuvudtaget använda kvinnor till gruvarbete, dvs. även till arbete ovan jord. Han menade då att

> ... qvinnan icke borde under några förhållanden användas i Grufvearbeten, emedan det menligt inverkade på hennes lynne, aflägsnade och hindrade henne från uppfyllandet af en matmoders åligganden samt gjorde det omöjligt att, så som sig borde, vårda sina barns uppfostran.

Även Historiskt-Geografiskt och Statistiskt Lexikon öfver Sverige från 1860-talets början beskriver gruvarbetarfamiljernas förhållanden i Nora bergslag såsom moraliskt fördärvande. Förutom de små och dåliga bostäderna så tvingades även hustrun genom den ringa inkomsten

> att deltaga i mannens mödosamma arbete vid grufvan; följden blir barnens försummande och öfverlemnande åt sig sjelfva, hvilket måste inverka ej mindre skadligt på det uppväxande slägtet än de mest moraliskt förderfvade föräldrars föredöme i hemmet·

Enligt veckotidsskriften Samtiden II skall år 1872 en överenskommelse ha träffats mellan några gruvbolag om att inte använda kvinnor till arbete under jord. Tyvärr



Skrädning och vaskning vid Nybergets gruvor, Dalarna. Teckning av Johan Ahlbäck 1925. TM.

nämns inte vilka gruvbolag som ingick i överenskommelsen. Det är kanske inte endast en tillfällighet att de sista gruvpigorna försvann från både Pershyttan och Striberg just efter år 1872.

När hustrun i familjen slutade arbeta som gruvpiga kan man tänka sig att det skulle leda till en negativ effekt för hela hushållets ekonomi. Hustrun kunde dock få en viss inkomst genom att ta arbete som malmvaskare eller andra arbeten ovan jord åt gruvbolaget. Några andra ersättningsarbeten fanns knappast. Lönen som malmvaskare blev dock inte den samma. Gruvarbetarhushållen vid Dalkarlsberget tycks dock ha klarat denna omställning utan större problem. Dels steg lönen per gruvarbetare från och med 1840-talet, främst beroende av att mannens arbetstid ökade, och dels tycks familjernas halvvuxna söner i något större utsträckning än tidigare dra in inkomster till hushållet. Det var dock fadern i hushållet som var främste försörjare. En undersökning av hushållens inkomster ställda mot ett lokalt prisindex vid Dalkarlsberget 1825–1865 visar att hushållens sammanräknande inkomst till och med ökar något under perioden.

Gustaf af Geijerstam skriver år 1897 i en utredning om gruvarbetarnas ställning att hustrurna vid Dannemora tidigare arbetat utom hemmet tillsammans med männen i gruvorna, men att den förtjänst de tillförde hushållet blott var illusorisk. Han skriver vidare att hushållet fått en bättre ställning efter att hustrun bara sköter sitt hus, håller man och barn hela och rena, lagar och underhåller sina och familjens kläder, kokar maten, väver, spinner och syr, vilka är *"den arbetande qvinnans sysselsättning"*.

Sammanfattning

En viktig anledning till att kvinnor användes till gruvarbete var den allmänna bristen på arbetskraft vid en stor del av bergslagens gruvor. Då gruvorna endast bröts under en kortare period av året krävdes det dessutom en mycket stor arbetsstyrka under den intensiva arbetstiden. Bergslagens manliga arbetskraft räckte inte till för att täcka behovet av gruvarbetare under de hektiska bryt-ningsveckorna. Arbetskraftsreserven, i form av hustrur, döttrar och pigor fick därför träda in som gruvpigor. Bergsmannens hushåll fungerade som en produktionsenhet. Detta förhållande tycks delvis ha levt kvar även sedan de proletariserade gruvarbetarnas direkta band till de enskilda gruvägarna brutits och gruvorna blivit övertagna av större gruvbolag som till större delen ägdes av mer kapitalstarka järnbruk. Gruvarbetarnas hushåll fungerade till en början fortfarande som arbetslag. I många fall tycks man dock ha föredragit att endast män anställdes som gruvarbetare, men när detta inte var möjligt dög även kvinnliga gruvarbetare.

I och med att gruvorna började brytas året runt blev gruvarbetet en heltidssysselsättning som inte i lika stor utsträckning som tidigare kunde kombineras med hytt- och skogsarbete. Gruvornas arbetare blev därmed gruvarbetare till professionen. Effektiviseringen av gruvarbetet ledde också till att antalet gruvarbetare kunde minskas. En större uppdelning mellan gruvarbetarna började också framträda. Nu blev man antingen borrare eller lastare osv. Tidigare gick de olika arbetsmomenten vanligen i tur inom arbetslaget. Gruvarbetarna blev samtidigt en fast arbetarstam vid gruvorna i och med gruvbolagens inköp av mark och

byggandet av torp och kaserner i gruvornas omedelbara närhet. En trogen och fast gruvarbetarkår var eftersträvansvärd då gruvarbetet krävde lång tids övning. En långt driven skicklighet och arbetsdelning gav en bättre arbetseffekt. Gruvägarna, som med tiden allt mer kom att bli brukspatroner, försökte också omorganisera gruvarbetet i syfte att kunna kontrollera arbetet mer i detalj. Ett fritt arbetande hushåll passande inte in i denna nya organisation. Kvinnornas deltagande i gruvarbetet sågs ofta som ett hinder för en mer rationell gruvbrytning, då de med tanke på deras uppgifter i hemmet inte ansågs kunna arbeta mer än maximalt sex timmar om dagen. I och med 1800-talets kraftiga befolkningsökning minskade också behovet av kvinnlig arbetskraft vid gruvorna. Denna uteckling kombinerad med tekniska nyvinningar och den förändrade organisationen av gruvarbetet samt kanske också den förändrade synen på kvinnans roll i samhället ledde till att kvinnorna försvann från arbetena under jord. Gruvarbetet hade därmed blivit en heltidssysselsättning där kvinnorna fick stora svårigheter att kunna konkurrera med de unga starka männen, vilka också bidrog till att driva upp arbetstempot i gruvorna. Kvinnorna blev istället hänvisade till arbeten ovan jord eller till det reproduktiva arbetet i hemmet. Denna utveckling kom igång först vid de större järnbruksägda gruvfälten. Vid de mindre bergsmansägda gruvorna, där gruvarbetarna fortfarande hade en direkt koppling till gruvdelägarna lyckades kvinnorna hålla sig kvar som gruvarbetare en något längre tid. Lagstiftningen tycks inte ha spelat någon som helst roll i denna utveckling. Några direkta negativa effekter för gruvarbetarhushållens ekonomi fick dock inte kvinnornas utestängande från gruvarbetet. Arbetsfördelningen inom hushållen blev tvådelad, en manlig lönearbetardel och en kvinnlig hemarbetardel. Hushållet hade nu också förlorat sin ställning som arbetsenhet. Gruvarbetet blev sakta men säkert en allt mer maskulin syssla.

Litteratur

Florén, Anders. *Genus och producentroll. Kvinnoarbete inom svensk bergshantering, exemplet Jäders bruk 1640–1840.* Opuscula Historica Upsaliensia 7. 1995.

Florén, Anders & Rydén, Göran. *Arbete, hushåll och region. Tankar om industrialiseringsprocesser och den svenska järnhanteringen.* Uppsala papers in economic history: Research report no 29. 1992.

Henriksson, Håkan. *Gruvarbetets organisation i Nora bergslag 1800–1870.* C-uppsats i Historia, Högskolan i Örebro. 1993.

Henriksson, Håkan. Kvinnor i gruvarbete. I: *Med Hammare och Fackla XXXIII.* 1994.

Tabergs gruvor i Småland

Av Bengt Berglund

... vid Taberg är en synnerlig Guds gåva med järnmalm, så att man den med ringare omak, med större ymnig bryta kan, än som vid andra bergsbruk. Desslikes haver ock Gud Allsmäktig strax där hos givit både skog och ström, så att man varken malmen, eller veden långt före skall. Därföre efter man ock förnimme, att själva malmen sig mycket förbättrar, och förty skada vore att sådane Guds gåvor skulle obrukade blive, allenast därför, att få uti denna landsändan finner till bergsbruk lust och der opå förstånd have.[1]

Inledning

Taberg har sitt namn efter läget vid gården Tahe, och namnet Taberg betyder sålunda "berget vid Tahe". Taberg ligger emellertid inte på Tahes ägor utan på Kåperyds. Från yngre järnålder och fram till mitten av 1200-talet förekom en omfattande lågteknisk järnhantering i området norr och söder om Taberg. Denna hantering var dock baserad på malm tagen ur järnrika jordar och myrar och använde ej inblandningar av tabergsmalm.

År 1490 benådades en i Jönköping för tjuvnad dömd kvinna från att mista öronen och fick i stället "tjäna vid berget", vilket måste ha avsett gruvarbete. 14C-dateringar av prover från den äldsta kända smältugnen för tabergsmalm, Kåperyds masugn, antyder också att brytning förekom här vid denna tid.[2] Enligt de få 14C-dateringar som gjorts vid platsen för denna masugn har verksamheten tidsbestämts till sent 1400- och tidigt 1500-tal, dvs under en period som ligger något senare än för de närbelägna lågtekniska järnframställningsplatserna. Hyttan finns även upptagen på en karta över Tabergs bergslag som daterats till 1640 -talet.[3]

På 1520-talet anförde emellertid Vadstenamunken Peder Månsson i sin Bergsmanskonst "Tadu bärgh sönnan Jöneköpingh" såsom exempel på en bred järnmalmsåder i ett högt berg, men tillägger att "thett inthett nu brukas".[4] Således hade Taberg brukats tidigare och Peder Månsson som var västsmålänning bör ha varit väl insatt i förhål-

landena. Vid Jönköpings rådhusrätt dömdes 1528 en borgare för "en bergsman han sloo blaa", vilket kan syfta på att den drabbade var från trakten av Taberg.

Till en början torde emellertid järnhanteringen ha bedrivits sporadiskt och utan plan, och det bevarade källmaterialet ger ej belägg för att Taberg under 1500-talet skulle ha exploaterats mer systematiskt.

Exploateringen av Taberg tar sin början

År 1599 erhöll borgarna i Jönköping rätten att fritt bruka Taberg, samt att till detsamma hugga så mycken ved de behövde.[5] Hertig Karl beviljade alla som ägde håg och vilja, att fritt och obehindrat få behålla bruket tills "de någorlunda komma sig före". Två borgare från Jönköping, Augustinus Hansson och Gudmund Andersson, förvärvade samma år rätten till hemmanet "Tahe". Den mångsidige Augustinus fick också på våren 1600, genom slottsfogden Knut Andersson på Åsen, direkt understöd från Kronan i form av pengar och livsmedel för att "upptaga och komma järnbruket till makt". För att förstå hertig Karls ökade intresse för Taberg måste man ha i åtanke, att Småland vid denna tid utgjorde gränslandskap mot Danmark och att Jönköpings slott var en strategiskt mycket viktig försvarsanläggning.

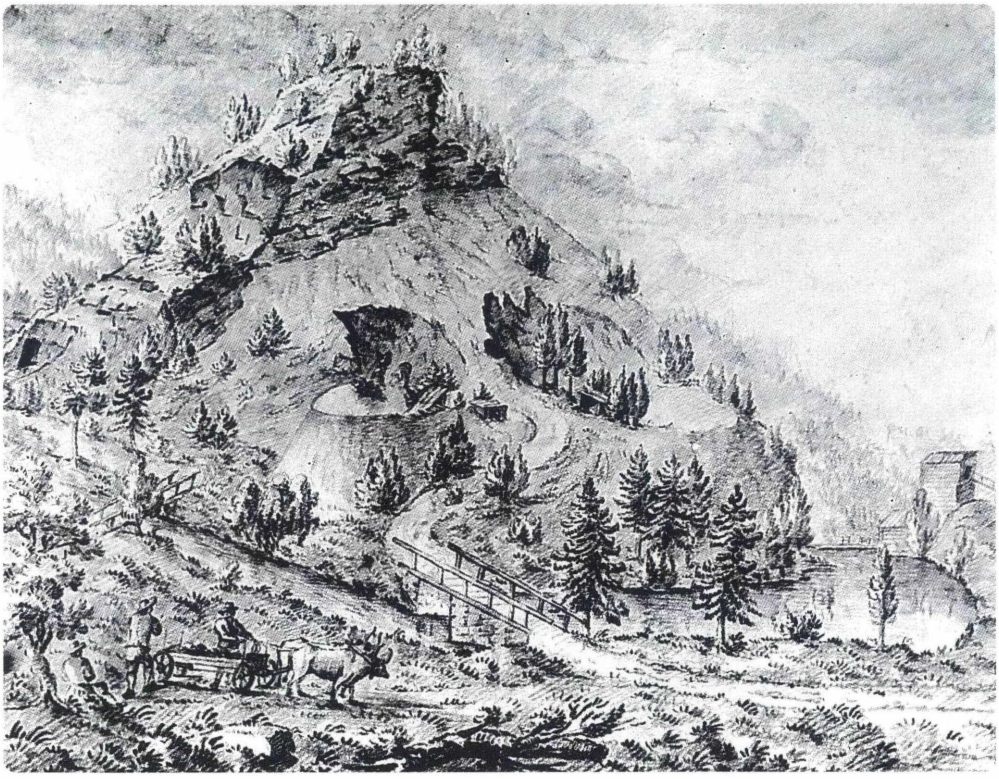
Tidpunkten för inrättandet av Tabergs bruk går att fastställa till den 5 december 1602, då Karl IX i ett brev gav ståthållaren på Jönköpings slott, Olof Hård, i uppgift att för Kronans räkning bryta malm i Taberg samt där anlägga några masugnar för att året därpå kunna påbörja blåsningarna. Niclas Nilsson, hemmahörande i Värmland men fogde på Jönköpings slott, tilldelades uppsikten över gruvan och bruket under byggnadstiden. Kungen bad också Olof Hård undersöka eventuella förekomster av myrmalmer i trakterna omkring Taberg samt uppmanade allmogen att i utbyte mot spannmål hugga och framköra så stora mängder ved som möjligt.

Tabergs bruk anlades således under Kronans överinseende åren 1603–04 och kungen besökte själv berget i april sistnämnda år. År 1606 uppfördes även ett valsverk eller en dragkonst som en sådan anläggning kallades vid denna tid. I juli samma år ditsändes en P D Chenon från Storfors i Värmland för att utse plats och bygga upp valsverket. Anläggningen förlades till vattenfallet vid Tabergs norre hammare och syftet var att leverera redskap och byggnadsjärn till befästningsarbetena i Jönköping.

Tre personer med direkta intressen av att utveckla järnhanteringen i Taberg omtalas i källorna i början av 1600-talet. En av dessa är Fredrik Götske, en tysk borgare som år 1607 ville anlägga en hammare och masugn i närheten av Jönköping. Den andre är en Frans Wernich, borgare från Rostock, som



Tabergs stångjärnsstämpel.

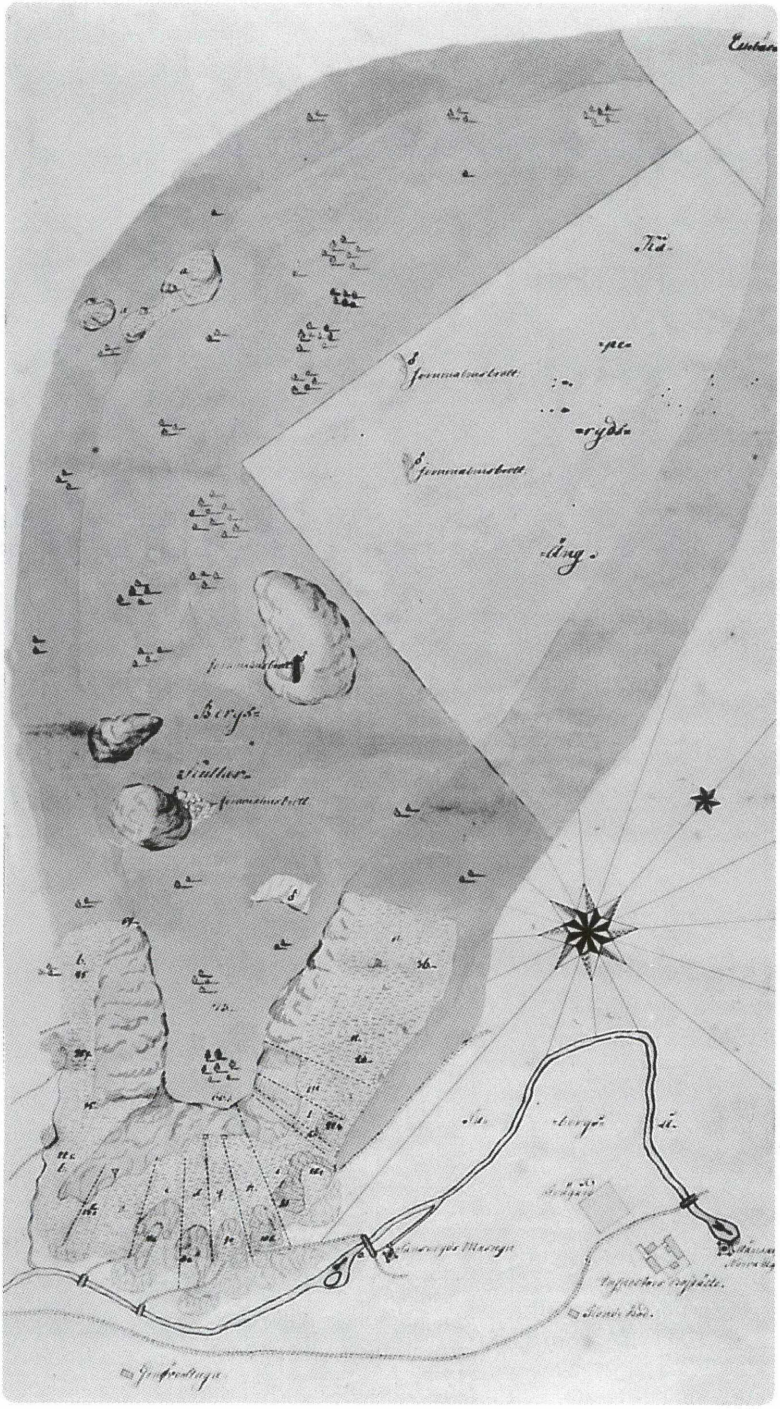


"Utsigt af Taberg emot Öster föreställande de å denna sidan varande tvenne jernmalms brott med Sandseryds hyttelags masugn och den uti maj 1778 anlagde stoll". Blyertsteckning av Adolf von Engeström omkring 1780. Foto Jernkontoret.

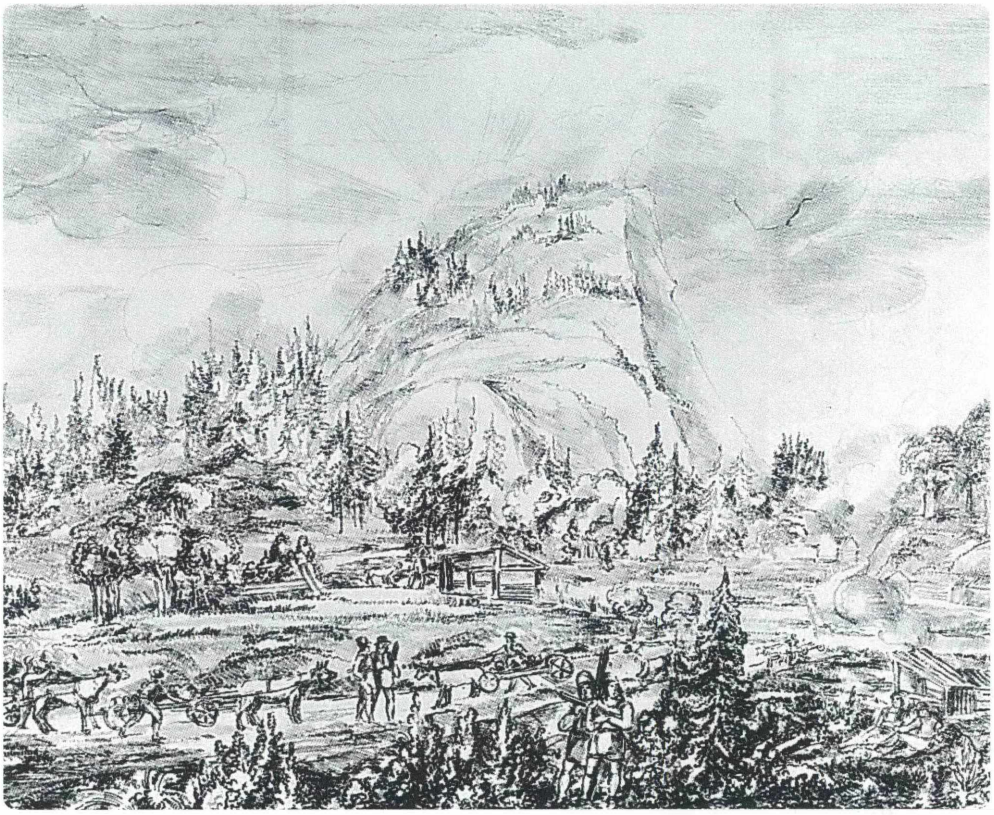
redan 1606 påbörjat en rad olika verksamheter vid Taberg och vars namn senare återfinns i privilegierna för Mobro masugn.

Den tredje personen med intressen i Taberg vid denna tid är Påvel Pilsmed, en invandrad tysk som ansökte om att få bosätta sig på platsen och där få anlägga en masugn. Till en början tycks Påvel Pilsmed ha arrenderat en av Kronans hamrar men 1610 erhöll han frihetsbrev på en nybyggd hammarsmedja vid Tabergsån.

År 1605 talas om blåsningar i drygt två månader vid anläggningarna i Taberg. Härvid beräknade man att det åtgick 423 lass malm och lika många stigar kol samt 121 lass limsten och en del ställsten. Limstenen hämtades från Askersund i byn Harge vid nordöstra sidan av Vättern och ställstenen från Åmmebergs gruva i Östergötland. Insatsen av råvaror vid varje blåsning gav en dygnsrelation på 7–7–2 och skulle med små justeringar komma att gälla fram till 1620-talet, då de bevarade räkenskaperna i Smålands handlingar upphör. Tillverkningen 1605 uppgick till 56 skeppund lod samt 94 skeppund tackjärn, dvs produktio-



Taberg med dess bergsträckning och gruvebrott beläget i Jönköpings län och Tveta härad avmätt i juni år 1770 av A A Lundström. I kartans SÖ hörn finns Sandseryds och Månsarps Norra masugnar samt inspektorbostället Bergsgården. Foto Riksarkivet.



Blyertsteckning av John Hall d.y. över Taberg på 1810-talet. Teckningen är troligen utförd i samband med ett besök i Jönköping och Göta Hovrätt vid den där pågående rättegången i samband med John Hall & Co:s konkurs. Foto Jönköpings Läns Museum.

nen var knappt tre skeppund om dygnet. Av tackjärnet tillverkades stångjärn, som sedan i sin tur omvandlades till allehanda knippjärn och redskapsjärn. Avbränningen, dvs viktförlusten mellan de olika tillverkningsmomenten, var betydande. Det förekom även tillverkning av osmundjärn vid Taberg och denna verksamhet fortgick långt in på 1600-talet.

Varifrån rekryterades då personalen till Taberg? Måns Persson, bergsfogde uti Värmland, erhöll 1604 lön "för sitt omak, att han funderade en masugn vid bergsbruket, som ock till täre av och an till Värmland igen". Tärepenningar eller "täre" är något som vi idag fritt översatt skulle benämna dagtraktamenten. Fogden Niclas Nilsson fick exempelvis täre för en tid av fem veckor som han av kungen beordrats resa till Kalmar och Västervik "att göra besked om bruket". Han gjorde även en resa till Nora och Lindes bergslager för

att rekrytera hammarsmeder och bergsmän. Bergsfogden Måns Persson hämtade senare fler hammarsmeder och bergsmän från Värmland.

Försörjningen med ved och kol krävde stora arbetsinsatser. Således fick 40 dalkarlar från Mora socken i september 1604 kungens uppdrag att hugga stavrumsved till kolning och året därpå ombads ytterligare nio dalkarlar att bege sig till Taberg för vedhuggning. Även knektar på Jönköpings slott utkommenderades för huggning av ved till kolmilorna i trakten.

Efter hand började också brukets produkter avyttras utanför den egna regionen och bland annat såldes såväl stång- som redskapsjärn till Kalmar skeppsgård och slott samt Kronobergs, Jönköpings och Vadstena slott. En del järn fördes till Nya Lödöse via Forsvik, Hall (nuv. Mariestad) och Brätte (Vänersborg). Tanken på en förbindelseled mellan Vänern och Vättern är således ingen 1800-talsföreteelse.

Förmodligen drabbades Taberg hårt av kriget mot danskarna, då anläggningarna 1613 och 1614 genomgick betydande renoveringsarbeten och gruvan rensades. För själva gruvdriften nämns också för första gången i källorna att man använde ved till "eldläggning", vilket enligt Rinman är detsamma som tillmakning. Dessutom åtgick betydande mängder ved till rostning av malmen. Värt att notera är att all brytning vid Taberg skedde ovan jord och att vattenuppfordringen därför ej utgjorde något problem.

När Gustav II Adolf vid årsskiftet 1616/17 besökte Jönköping, kom uppmärksamheten av naturliga skäl även att riktas på förhållandena vid Taberg. Kungens planer var nu att överlåta organiserandet av driften på enskilda personer men med löften om Kronans fortsatta understöd. Bristen på kapital och behovet av finansiärer kunde delvis lösas genom att man uppmuntrade borgare från utlandet att bosätta sig i Sverige. En omändring av driften vid Taberg aktualiserades säkerligen också av att fogden över Tabergs bruk Anders Richardsson avled på våren 1618.

Fram till 1618 drevs Tabergs bruk således för Kronans räkning[6]

> ... men som åborne uppå hemmanen i Månsarp och Sandseryds socknar (som även vore krono och till stor del öde) försummade bergsbruket; så var Hans kongl Majt Konung Gustav Adolph föranlåten, genom öppet brev av den 18 juli 1618, upplåta några främmande personer av tysk nation neml. Paul Pfeilsmidt, Hans och Peter Struven samt Anders Muhle Tabergs bruk med alla hyttor, hamrar och hus, jemte åtta års frihet på alla utlagor och efter den tiden ville Hans Maijt om driften vunne framgång årligen låta anslå dertill en viss så kallad Pansion; men emedan bergsallmogen som då bodde i förbemälte socknar ej ville låta sig till blåsning bekväma, eller som order lyda, bruka berget, så befallte konungen år 1620, att de skulle avlägsnas ifrån gårdarne och andra som lust och vilja hade, bergsbruket att driva i deras sted igen förordnas. Detta utverkade så mycket, att de gamla åborne ändtel. förklarade sig villige till bergsbruket och med bön hos konungen framkommo att få bliva kvar vid gårdarne.

Peter Strufve hade redan 1612 anlagt en masugn i Eckersholm.

År 1629 förlängdes kontraktet med de tyska intressenterna med tio år. Dessa arrenderade samtidigt en del anläggningar inom Lerbäcks bergslag i Närke och inom Hammars socken vid norra Vättern hade

man också börjat bearbeta Åmmebergs gamla gruva, för vilken de 1630 erhöll fem års frihet från alla utlagor.

De tyska arrendatorerna hamnade emellertid i skuld till sina förläggare och otaliga tvister förekom mellan delägarna under 1630- och 1640-talen. Från mitten av 1600-talet kom därför Taberg i det "Baakiska husets" ägor under ledning av holländaren Justus Baak. Förändringarna var delvis en följd av att också Europas ekonomiska tyngdpunkt överflyttades till Holland och handelshusen i Amsterdam.

Bergsmännen var dock alltjämt beroende av sina förläggare och under slutet av 1600- och början av 1700-talen hårdnade striden om rätten att sälja det järn som tillverkades vid hyttorna inom Tabergs bergslag. Bergsmännen önskade att efter erlagda skatter få sälja sitt järn till vem de ville utan inblandning av mellanhänder, men stötte här på hårt motstånd från såväl myndigheterna som enskilda brukspatroner.

Inrättandet av Tabergs bergslag

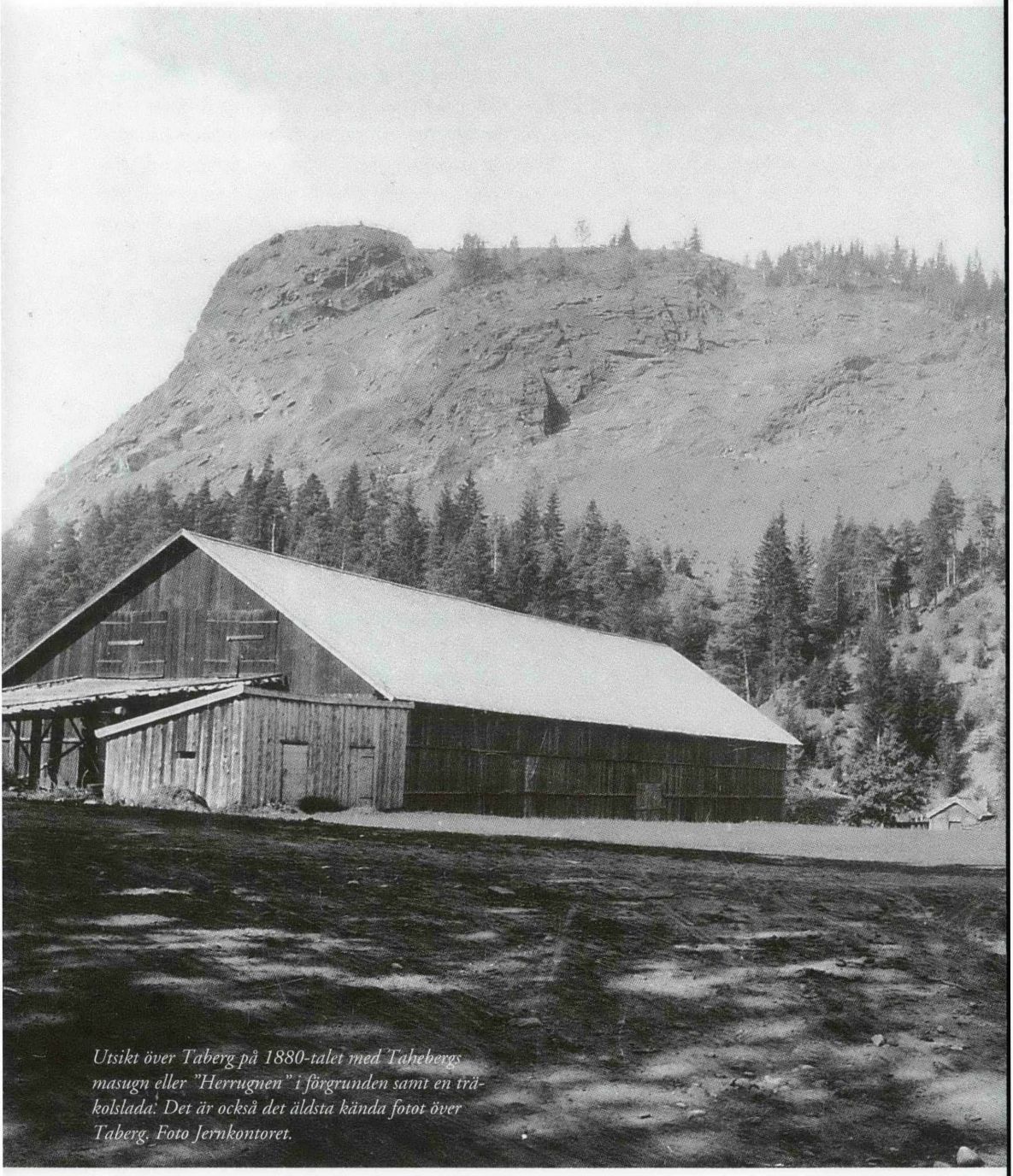
Taberg erhöll genom Gustav II Adolfs privilegier 1618 och 1621 särskilda stadgar och förordningar.[7] Området för det därmed inrättade Tabergs bergslag omfattade ursprungligen de tre socknarna Barnarp, Månsarp och Sandseryd. Från dessa socknar uppbar också arrendatorerna av Tabergs bruk ränta i början av 1600-talet. Enligt den siste bergsfogden i Tabergs bergslag, Johan Bratt, inroterades 1621 till tackjärnsblåsning av Gustav II Adolf 42 5/8 hemman. Den 26/11 1660 sägs bergslagen ha erhållit lika rättigheter med andra bergslager i landet.

Ursprungligen bestod Tabergs bergslag av fem bergsmanshyttelag samt tre enskilda masugnar. Varje bergsmanshyttelag omfattade ca 12 gårdar, där varje hemmans storlek bestämde antalet blåsningslotter i hyttan. Efterhand kom dock området för Tabergs bergslag att utvidgas, främst beroende på en medvetet förd statlig politik som innebar att man spred vidareförädlingen ut från den egentliga bergslagen. Även bristande koltillgång tvingade fram dessa åtgärder.

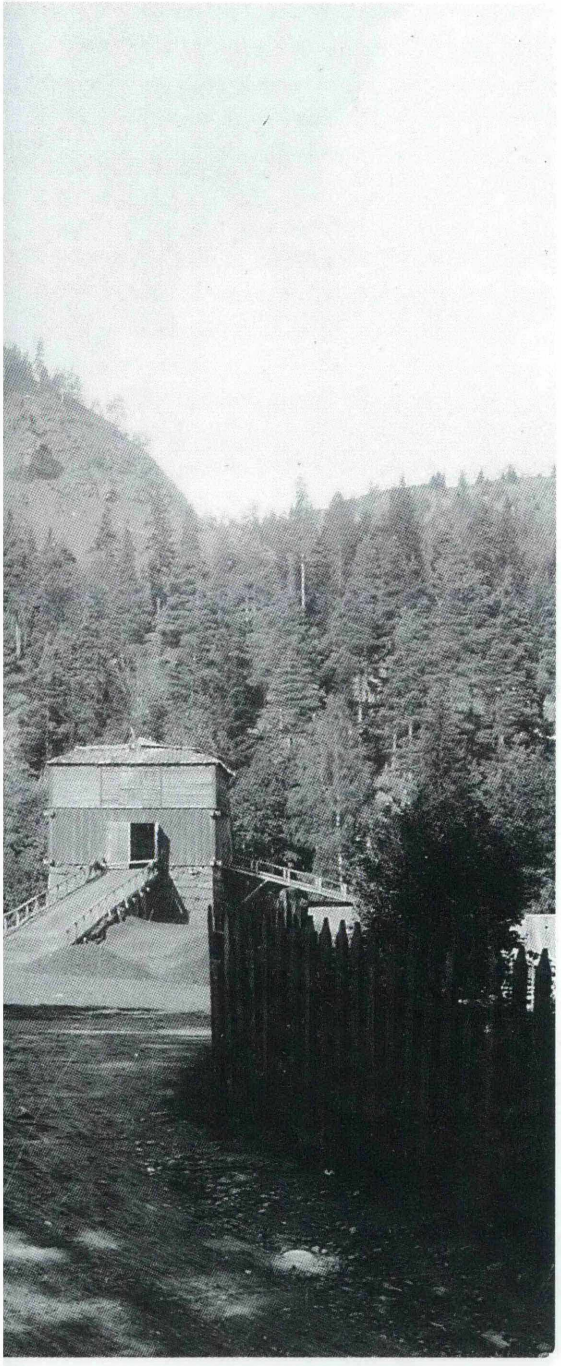
Enligt uppgift ur bergsjordeboken 1819 räknades till Tabergs bergslag Barnarps, Månsarps, Sandseryds, Byarums och Rogberga socknar. I sistnämnda socken upptogs dock bara en mindre areal som ej hyste några järnbruksanläggningar.

Åttonde bergmästardistriktet omfattade från 1643 landskapen Södermanland och Östergötland samt Jönköpings, Kalmar och Kronobergs län. Sistnämnda län överflyttades 1694 till det nybildade nionde bergmästardistriktet, till vilket också Jönköpings län överfördes 1855. Till nionde distriktet hörde de tidigare danska landskapen Skåne, Blekinge och Halland. Benämningen nionde bergmästardistriktet är av sent datum. I äldre handlingar talas om Skånes eller Skånes och Kronobergs bergmästardistrikt.

Vid omorganiseringen av distrikten 1875 kom det sjätte eller södra bergmästardistriktet att bestå av Jönköpings, Kronobergs, Kalmar, Gotlands, Blekinge, Kristianstads, Malmöhus och Hallands län. Huvudorten för verksamheten var fram till 1905 Växjö och därefter Helsingborg.



Utsikt över Taberg på 1880-talet med Tahebergs masugn eller "Herrugnen" i förgrunden samt en träkolslada. Det är också det äldsta kända fotot över Taberg. Foto Jernkontoret.



I Småland fanns bergsfogdar stationerade dels i Tjusts bergslag, Kalmar län, dels i Tabergs bergslag, Jönköpings län. Inom sistnämnda fögderi var bergsfogdesysslan från 1704 för en tid förenad med motsvarande tjänst i Kronobergs län, som då tillhörde nionde bergmästardistriktet. Den siste bergsfogden inom Tabergs bergslag fick avsked 1856, då tjänsten drogs in.

Gruvbrytningen vid Taberg under 1700-talet

> Taberg är en juvel bland småländska malmer, som gifver ett ypperligt järn för manufacturen.[8]

Under 1700-talets första hälft kom flertalet bruk i Småland att övergå i svensk ägo. Främst genom köp av inhemska adelssläkter, som här såg en möjlighet att investera sitt överskottskapital. De bruk som privilegierades under 1700-talet drevs däremot i regel redan från början av svenska ägare och här fanns nu även en rad ofrälse grupper representerade.

Under första hälften av 1700-talet mer än fyrfaldigades stångjärnstillverkningen i Småland, från drygt 4 000 till över 17 000 skeppund.[9] Ökningen innebar samtidigt att landskapets andel av rikets samlade tillverkning ökade från 2% till 6%. Mot slutet av seklet inträffade dock en stagnation och produktionen minskade såväl i absoluta som relativa tal.

Taberg var i hög grad föremål för statsmakternas intresse även under 1700-talet och besöktes av flera av dåtidens veten-

skapsmän. Mest bekanta bland dessa torde vara Emanuel Swedenborg (1734), Carl von Linné (1741), Carl Hårleman (1749) samt Daniel Tilas, vars avhandling[10] 1760 är den första mer utförliga behandlingen av Tabergs malmfyndigheter.

I en avhandling från 1749 författad av L Scheele finns också en beskrivning av bergsbruket inom Tabergs bergslag.[11] Där omnämns 14 hyttor, 15 stångjärnshamrar samt 7 knipphamrar. Av masugnarna ägdes fem gemensamt av bergsmän, medan de övriga nio hade enskilda ägare. 1700-talet och början av 1800-talet innebar ett genombrott för manufakturen i Jönköpings län (*Tabell 1*) och lade grunden till den industristruktur som kom att sätta sin prägel på länet långt in på 1900-talet.

Malmbrytningen var i början av 1700-talet koncentrerad till den sydöstra sidan av Taberg, som under långliga tider varit utsatt för ras och "undergått rubbningar". Det talas i äldre handlingar om "nederfallna skutor" som också kunde åstadkommas genom "någon sprängning, brändning och sönderslående med knoster till tjenlig smältmalm, på vilket sätt ock brytningen skulle blifwit fortsatt ifrån Bergslagens första anläggning". Malmen var så "fattig och tårr, att han intet kan flyta av sig sjelv, med mindre han med god kalk och limsten bliver opsatt som ifrån Närke och Askersund samt Åmberg icke utan stor omkostnad över sjön Wärn (Vättern, förf anm) på farkåster hämptas måste". Inte sällan blandades därför tabergsmalmen med sjö- och myrmalmer och därmed erhölls ett blött och segt järn. Den fattiga malmen gav dock sällan mera än 3 à 3 1/2 skeppund tackjärn efter ett dygns blåsning.

I 1717 års relation talas om att söka gå på djupet i Taberg för att finna bättre malmkvaliteter. Försök hade inletts redan 1686, då man tydligen gjort en brytning på fyra famnars djup uppe på toppen av berget. Resultatet hade varit nedslående. Några brukspatroner rekryterade gruvletare till Taberg, som dock inte fann malmen bättre och ymnigare än på sydöstra sidan. I nämnda relation uppmanades ändå bergsmännen av bergmästare Gustaf Dankwart att åter göra försök med brytning på djupet. Samtidigt gav Bergskollegium 1720 tillstånd till andra bruk utanför Tabergs bergslag att betjäna sig av tabergsmalmen då "malmen på detta berg lärer giöra fyllest till ewerdelige tider". Bland annat var det några bruk i Västergötland som utnyttjade denna möjlighet och erbjöds inmutningar på den NV sidan av berget.

År 1726 är första gången som man i handlingarna finner en notering om att krut användes för brytning vid Taberg. H van Lindt, det Baakiska husets fullmäktige, anställde två "minieurer" från Karlshamns kastell för den uppgiften. Det är också uppenbart att det var ståndspersonerna som drev på försöken med gruvbrytningen vid Taberg. Bergsmännen däremot var alltmer tveksamma till brytning på djupet, dels på grund av skogsbristen, dels då de ansåg att betydande ekonomiska insatser krävdes för dylika projekt.

År 1728 omtalas en skärpning vara gjord av ståndspersoner och brukspatroner från trakten.[12] Skärpningen var uppe i dagen 18 alnar bred och 9 alnar lång. År 1730 var skärpningen 45 alnar lång och 15 alnar bred samt bergväggen på västra sidan 17 alnar hög. Ståndspersonerna anställde malm-

Tabell 1. Nyprivilegierade järnbruksanläggningar i Jönköpings län 1600–1900

	1600–1649	1650–1699	1700–1749	1750–1799	1800–1849	1850–1900
Bruk/ hyttor	3	4	4	–	7	3
Hyttor	6	–	4	–	2	–
Manufakturer	–	1	9	12	14	3
Vattensläggor	–	–	–	–	16	–

Källa: RA. Harmens register.

letare och bergsprängare för att ta itu med uppgiften. Bergsmännen var inte heller med i dessa projekt och sade sig vara "för svaga" att göra så mycket arbete. Ståndspersonerna beslöt då att bergsmännen framdeles ej skulle tillåtas komma med i samma gruva eller skärpning. Tveksamheten ökade dock efter hand även från ståndspersonernas sida mot dylika projekt och 1729 drog sig bland andra bergsfogden Abraham Falk ur samarbetet. Den ovan omtalade skärpningen liksom en del andra mindre övergavs därför 1731, då det visade sig att malmen där var fattigare än vid södra raset.

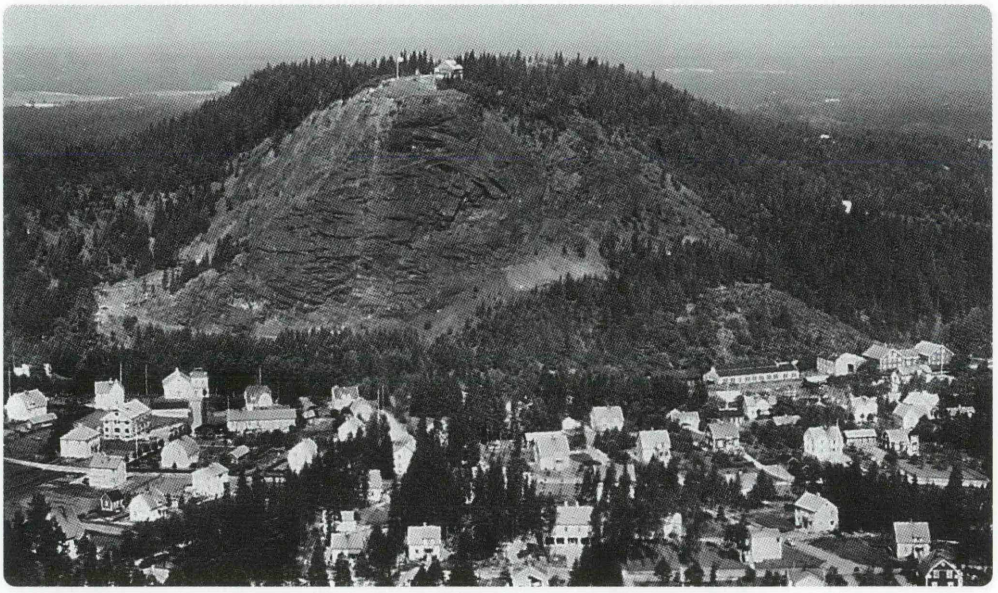
I mitten av 1700-talet beskriver bergsfogden Abraham Falk verksamheten vid Taberg enligt följande:[13]

> Såväl herrar brukspatronerne som bergsmännen låta både med eldning av ved, som borrning och sprängning med krut bryta sin malm, utan på berget, samt av små och stora lösberg, vilka med mycket arbete uppgrävas utur ras och sand, forne tider av berget nedfaldne, och ehuru man sig bemödat att uppsöka, varest vid foten av berget kunde finnas tjänligt ställe till sänkning, eller bryta sig in på sidan, har det icke låtit sig göra, emedan berget över allt består af klovar och skildnader, så att icke till denna dag kan givas upplysning om rikare malm står i Taberget att finna än den som hittills kunnat åtkommas. Dock är märkvärdigt att den malm som är i dagen överst på bergets topp, samt å sidorne i de beskrevne väderstreck, som till masugnarna är indelt, är av lika halt; samt att herrar brukspatronerne med stor bekostnad gjort en sänkning överst på berget till 6 famnars djup och den malm som där upphämtats varit alldeles lika, såväl i dagen som på sänkningsbotten och nederst vid foten; men ju längre man försöker malmarten på norra sidan, ju fattigare är den, dock lika god och välartad i materien, utan någon oart.

I slutet av 1770-talet anlades en "stollgång" i Taberg och även nu var det brukspatronerna som var initiativtagarna.

Limstenshandeln på Vättern

Tabergsmalmen krävde ett flussmedel,[14] kalk eller limsten, som förekom rikligen inom Lerbäcks bergslag och Hammars socken med lastageplatsen Harge vid nordöstra sidan av Vättern. En del brytning av kalksten lär också ha förekommit vid Omberg i Östergötland men användes i första hand till slottsbyggena i Vadstena och Jönköping.[15]



Flygfoto över Smålands Taberg från slutet av 1940-talet med Tabergsstugan på toppen.

Redan år 1346 omnämns hyttor i Lerbäcks bergslag och 1388 en hytta på Stålberget vid Amoqværn (Åmmeberg). På Olaus Magnus "Carta marina" från år 1539 finns vid norra delen av "lacus Veter" ordet ferrum (järn) samt vid Hamar, som det står på kartan, en symbolisk båt.

Tidigt förekom således byteshandel mellan orter inom Lerbäcks och Tabergs bergslager rörande limsten och malm.[16] Bönderna i Harge, som var organiserade i skeppslag, bröt limstenen vintertid och transporterade den därefter ned till stranden för att på sommaren segla den till Jönköping eller andra hamnar utmed Vättern. Båtarna som användes kallades "råbockar" och förde endast ett stort råsegel. Skutorna lastade ca 50 ton (250 skeppund), men uppnådde därvid ett fribord på endast omkring 40 centimeter. Vid otjänlig väderlek innebar detta stora risker för besättningen.

Jönköping med omnejd hade goda hantverkerier och näringar men trots sitt läge ägde man få fartyg "utan måste se sina Lybeckare, Askersunds-boerne, både dit föra den för Jönköpings bergslag nödiga limstenen, som och återhämta den ifrån Taberg nederskaffade jernmalmen".[17] Harge byamän hade sedan lång tid tillbaka skyldighet att för tillgodonjutande av allehanda bergsmannaförmåner vid Taberg, emot en skälig ersättning, betjäna bergslagerna med malm- och limstenstransporterna över Vättern. Liksom all bergshantering kom handeln med limsten därför tidigt att regleras. Bruksägare från

båda bergslagerna gingo således 1727 och 1728 i författning om gruvbrytningen och från och med 1738 förekom ett mer ordnat utbyte. 2 000 skeppund malm skulle bytas mot lika stor mängd limsten, men med 5% övervikt på järnet.

Bytes- och prisförhållandena rörande limsten och malm förorsakade tvister långt fram i tiden. Kvantiteten limsten varierade, men på 1800-talet skeppades årligen omkring 600 ton från Harge till Jönköping för vidare transport till hyttorna omkring Taberg.

1800-talets Taberg – expansion och nedläggning

I början av 1800-talet bröts ca 40 000 skeppund (7 780 ton) malm om året ur Taberg. På de privata gruvlotterna användes ca 25 avlönade arbetare, medan de olika hyttelagen bröt sin malm själva. På 1840-talet måste emellertid malmbrytningen verkställas i klipporna, då rasmassorna vid Tabergs fot reducerats betydligt, trots ett omfattande ras 1829. Därmed ökade riskerna vid arbetet utmed bergväggarna och det inträffade också en rad dödsolyckor, bland annat åren 1839, 1844 och 1845.

En delvis ny marknad för tabergsjärnet växte fram under 1800-talet, då gjuterinäringen expanderade.[18] Tabergsmalmen visade sig vid blandningar med sjö- och myrmalmer särskilt lämpad för tillverkning av bl. a. grytor, pannor och viktlod m.m. De bruk inom Tabergs bergslag som här tidigt utmärkte sig var Bruzaholm, Götafors, Lindefors, Rasjö, Åminne och Ohs. De två sistnämnda bruken använde dock så gott som uteslutande sjö- och myrmalmer för sin gjutgodstillverkning och mera sällan tillsatser av tabergsmalm.

En andra expanderande marknad under 1800-talet utgjordes av manufakturen och i synnerhet framväxten av en mängd tråddragerier ökade efterfrågan på det sega tabergsjärnet. En rad vattensläggor och mindre tråddragerier anlades i Taberg med omnejd och expansionen var särskilt påtaglig under 1830- och 1840-talen. Tråddragerierna i Västbo, Gnosjö, Anderstorps och Åsenhöga socknar hade goda tider och konkurrerade framgångsrikt med utländska trådfabrikanter.

Tabell 2. Försök till uppskattning av malmbrytningen vid Taberg 1737–1895 (ton)

1737–48	ca 18 000
1749–1805	ca 158 000
1806–32	ca 189 000
1833–37	47 688
1838–47	95 357
1848–57	83 204
1858–67	94 167
1868–77	95 023
1878–87	17 218
1888–95	5 808
Summa	**803 465**

Brytningen av järnmalm vid Taberg når sin höjdpunkt i mitten av 1800-talet. Årligen togs då mellan 7 500 och 10 000 ton malm ur berget. Tegengren har uppskattat mängden bruten malm mellan åren 1737 och fram till gruvbrytningens upphörande 1895 och resultatet har sammanställts i *Tabell 2.*[19] Brytningen 1737–1832 är beräknad med ledning av Carlbergs[20] uppgifter om tackjärnstillverkningen, varvid 1 ton

tackjärn antagits motsvara 3,3 ton malm. Därefter bygger uppgifterna på bergverksstatistiken.

Under mitten av 1800-talet beräknas närmare en fjärdedel av hela länets befolkning utanför städerna ha varit direkt eller indirekt beroende av bergsbruket och dess sidonäringar. År 1850 var 12 masugnar i verksamhet under sammanlagt 2 039 dygn inom Tabergs bergslag. Tillverkningen uppgick dock endast till drygt 1,5 ton per dygn och masugn, dvs förhållandevis små kvantiteter.

Mot slutet av 1800-talet och efter fransktyska kriget inföll en kraftig lågkonjunktur, som nådde sitt bottenläge 1887. Den ena anläggningen efter den andra inom Tabergs bergslag lades ned och den tekniska utvecklingen under tiden gjorde att då konjunkturen åter vände uppåt saknades förutsättningar för fortsatt bergsbruk i dessa delar av landet. Masugnarna fick förfalla, brann ned eller revs.[21] Den sista masugnen inom Tabergs bergslag revs 1917.

Tabergsmalmens egenskaper

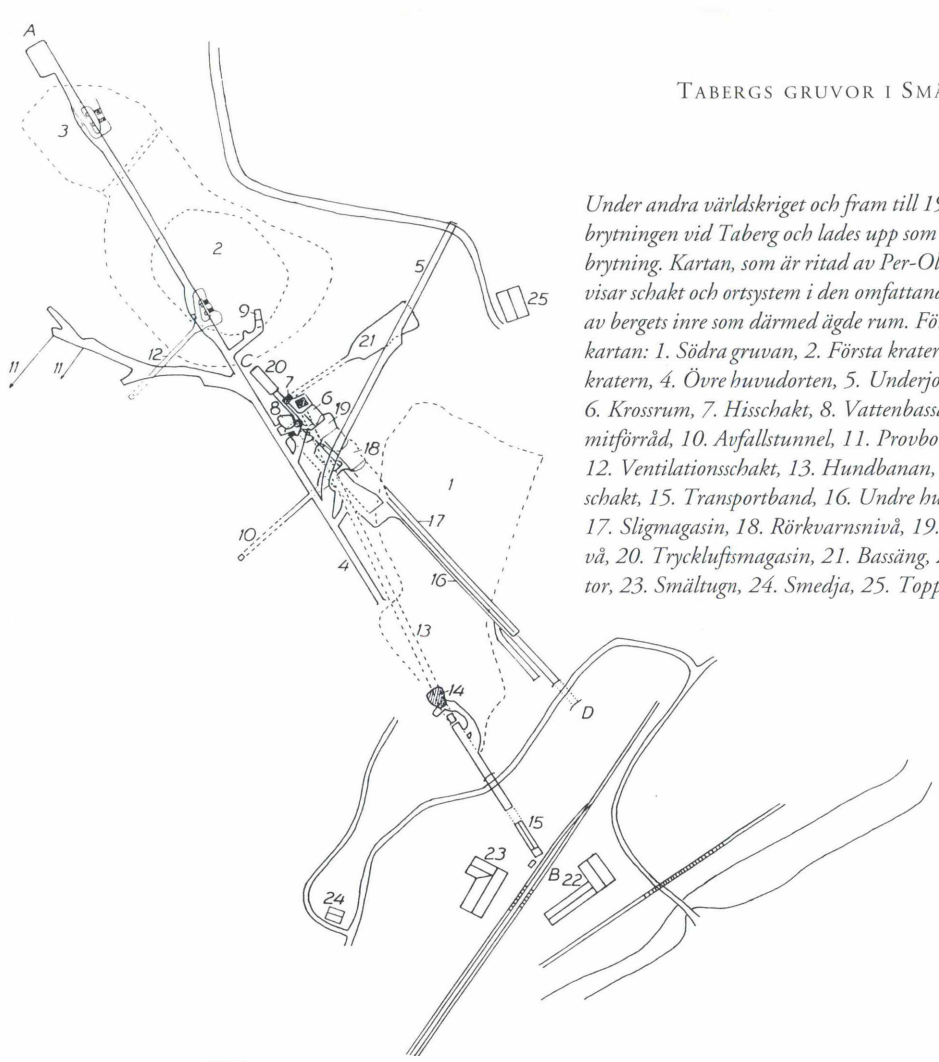
Taberg utgör en betydande järnmalmsfyndighet. Tillgångarna ovan jord har beräknats till 150 miljoner ton och även väsentligt högre siffror har angetts i olika sammanhang. Några undersökningar rörande djupgåendet har däremot ej genomförts. Malmarean har uppskattats till 400 000 m^2 och som jämförelse kan nämnas Gällivare malmfält med 230 000 m^2. Till detta kommer att Taberg tycks helt bestå av malm och att förhållandena under årens lopp gjort brytningen enkel och därför billig.

Mot dessa fördelar står emellertid avsevärda nackdelar. Malmen är fattig och håller sällan över 30%. För Gällivaremalmen är motsavarande andel mellan 60 och 70%. Som direkt användbar järnmalm, styckemalm, har tabergsmalmen med sin låga järnhalt ej kunnat finna avsättning inom landet under 1900-talet. Under tidigare sekler har malmen också krävt betydande tillsatser av kalk och limsten för att bli mer lättflytande vid smältning i masugn. Kolåtgången var dessutom betydande.

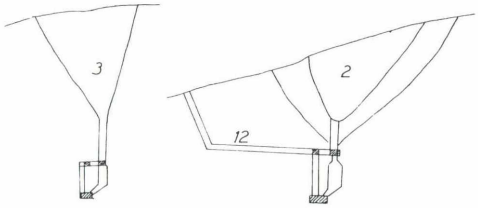
Komplettering med järnrikare malmer erhölls under 1700- och 1800-talen från främst sjö- och myrmalmer. Tabergsmalmens speciella karaktär med en del av järnet bundet till kiselsyra tillsammans med dess halt av titansyra gjorde dock malmen svårsmält och mindre lämpad för hyttprocessen.

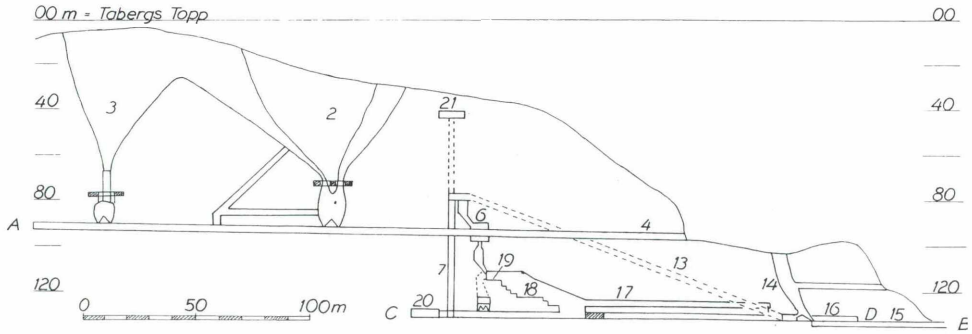
Under alla tider har tabergsjärnets olika egenskaper diskuterats. Först på 1700-talet gjordes en del mer systematiska analyser av malmkvaliteten, inte minst från bergsfogdarnas sida. Fogden Abraham Falk delade 1771 in tabergsmalmen i fem olika klasser: [22]

1) *Ordinair malm,* som mäst kräves, ser svart ut samt synes uti brottet jämn och fingnistig. Finnes bätre och sämre.
2) *Flismalm,* ser något grövre ut än den förra och faller uti brottet ojämn, med glänsande plana såsom större fiskfjäll; hållas före vara i allmänhet god.
3) *Skärvmalm,* ser rödaktig ut och låter slå sig i lameller, vilka då de avslås, falla uti brottet ojämna, med glänsande på samma sätt som flismalmen. Där skärvmalm träffas i fast klyft, är den övertäckt med en lös eller liksom förmultnad skorpa; är annars god.
4) *Skat-, strip- eller rispmalm,* är till utseende något ljusare än ordinaire malmen, med inblandade rundaktiga och avlånga större och



Under andra världskriget och fram till 1960 återupptogs brytningen vid Taberg och lades upp som öppen kraterbrytning. Kartan, som är ritad av Per-Olof Jern 1982, visar schakt och ortsystem i den omfattande exploatering av bergets inre som därmed ägde rum. Förklaringar till kartan: 1. Södra gruvan, 2. Första kratern, 3. Andra kratern, 4. Övre huvudorten, 5. Underjordsbrytning, 6. Krossrum, 7. Hisschakt, 8. Vattenbassäng, 9. Dynamitförråd, 10. Avfallstunnel, 11. Provborrning, 12. Ventilationsschakt, 13. Hundbanan, 14. Grovkrossschakt, 15. Transportband, 16. Undre huvudorten, 17. Sligmagasin, 18. Rörkvarnsnivå, 19. Kulkvarnsnivå, 20. Trycklufismagasin, 21. Bassäng, 22. Gruvkontor, 23. Smältugn, 24. Smedja, 25. Toppstuga.





mindre vita fläckar samt längre och kortare vita strimmor, som bestå av kalk. Denna malmart hålles av somliga för svagast, men för min del har jag andra tankar därom.

5) *Järnband,* så kallad, emedan den icke finnes annorlunda än såsom band, av svart färg, upprättstående, mest uti fast klyft av skat-, strip- och rispmalm. Är rikhaltigast och uti brottet av utseende som rått tackjärn. Varandes hittills sällan något järnband funnet under en tums bredd; merendels två, tre, fyra, men ej över fem tum i bredden.

Där det först beskrivne malmslaget är rådande finnas inga järnband; men var de uti de under No 2 och 3 antecknade malmslagen råkas, äro de med skat-, strip- och rispmalm omgivna.

Det var dock först i början av 1900-talet som man kunde utföra mer exakta analyser av det järn som hämtades ur Taberg. Tegengren (1912) ger följande upplysningar om tabergsjärnet:

> Denna tillhör en från Bergslagens malmer skarpt skild typ, vilken efter sina huvudbeståndsdelar benämnes magnetit-olivinit, är finkornig och tämligen jämn samt innehåller jämväl plagioklas, mindre mängder apatit och glimmer. Malmens halt av titansyra uppgår till 4–6% och därutöver. Anmärkningsvärd är vidare förekomsten av några hundradels % vanadin. Järnhalten växlar något inom olika delar av malmområdet, lägst (endast 21%) i norra delen av berget, i de södra och sydöstra delarna däremot ända till 32%. Dock förekomma även mindre ränder av rikare malm, hållande ända till 60% järn, men enär dessa hava endast omkring en decimeters mäktighet, sakna de praktisk betydelse. Petrogenetiskt sedt är denna malmfyndighet endast en på titanomagnetit och olivin rik facies av den omgivande hyperiten, till vilken malmen småningom övergår och vilken även innehåller malmens samtliga beståndsdelar... Malmens halt av Fe 32%, P 0,055% och S 0,013%.

Vanadin upptäcktes 1830 av Nils Gabriel Sefström i stångjärn framställt ur malm från Taberg.[23] Berzelius gav metallen namnet vanadin efter skönhetsgudinnan Vanadis pga de vackra färgerna hos dess föreningar. Tabergsmalmen innehåller även 6–7% titansyra och med sina sannolikt över 150 miljoner ton malm utgör Taberg därför landets största titanförekomst. Vanadin och titan är således i våra dagar Tabergs två mest värdefulla metaller, men en ekonomiskt lönsam brytning bedöms vara orealistisk.

Tabergsmalmen under 1900-talet

Planer på att återuppta gruvbrytningen vid Taberg har förekommit åtskilliga gånger efter 1895. Redan i slutet av 1800-talet hade Gustaf de Laval långt framskridna planer på att efter brytning separera tabergsmalmen och därmed öka järnhalten till 55%. Den bearbetade malmen skulle sedan forslas till de Lavals anläggning Trollhättans Elektriska Kraft AB.

Ur Södra gruvans dagbrott togs malm fram till 1918. Berget fick sedan ligga orört ända fram till tiden för andra världskriget då det rustande Tyskland skapade nya avsättningsmöjligheter för tabergsmalmen. År 1937 påbörjade därför Stora Långviks Gruf AB förberedelsearbeten för brytning i Taberg och visst uttag av malm ägde också rum från rasmassor och varp.[24] I det ursprungliga bolaget ingick tyska kapitalintressen.

I Södra gruvan bröts malm 1939–42, varvid till slut själva toppen av Taberg kom att beröras. Från samma gruva påbörjades 1941 indrivningen av en övre hu-

vudort och 150 meter in i denna drevs en första krater upp till toppen av Taberg, varefter brytningen lades upp som öppen kraterbrytning.

Malmen exporterades med järnväg via Halmstad till tyska järnverk och levererades som styckemalm med en järnhalt av 31–32%. Under de drygt femton år som brytning pågick fram till början av 1950-talet utvanns närmare 1,2 miljoner ton malm ur berget, dvs betydligt mer än vad som tagits ur berget under närmare 300 år från hertig Karls privilegieår 1602 fram till gruvans första nedläggning 1895.

Med Tysklands sammanbrott vid krigsslutet förändrades åter förutsättningarna för tabergsmalmen. Gruvbrytningen fortsatte i mindre omfattning och i stället såldes malmen som makadam till järnvägen. År 1952 påbörjades emellertid en andra krater 100 meter längre in i Taberg, där järnmalm bröts fram till 1957 för främst den tyska marknaden. Mot slutet av 1950-talet avvecklades dock verksamheten och 1960 gjordes den sista brytningen av den ort som slutar strax norr om toppstugan.

Efter omfattande protester från allmänheten mot exploateringen av Taberg köptes AB Smålands Taberg upp av Svenska Naturskyddsföreningen 1986. Därmed torde risken för en fortsatt exploatering av Tabergs malmfyndigheter vara undanröjd.

NOTER

1. RA. Riksregistraturet 7/1 1617.
2. Thålin-Bergman, L., Förhistorisk järnhantering i Tabergsområdet (i: Tabergs Bergslag XII. 1979).
3. RA. Kommerskollegium. Gruvkartor.
4. Månsson, P., Schriften über technische Chemie und Hüttenwesen. Eine Quelle zur Geschichte der Technik des Mittelalters. Übers. und erl. von Otto Johannsen. Berlin 1941.
5. Avsnittet om verksamheten vid Taberg under 1600-talets första decennier bygger främst på material ur Smålands handlingar, RA.
6. KB. Handskriftssamlingen. Johan Edvard Lagergrens Samlingar till Smålands historia och beskrivning. M 104:3.
7. Almquist, J A., Bergskollegium och bergslagsstaterna 1637–1857. Administrativa och biografiska anteckningar. Stockholm 1909.
8. Rinman, S., Den gröfre järn- och stålförädlingen. Stockholm 1772, s 57.
9. Boethius, B., Gruvornas, hyttornas och hamrarnas folk. Stockholm 1951, s 123ff.
10. Tilas, D., Tabergs Järnmalms Berg i Småland (i: Kungliga Vetenskapsacademiens Handlingar XXI. Stockholm 1760).
11. Scheele, L., Om Tabergsjärnet. En akademisk 1700-talsavhandling översatt från latinet av Paul Wilstadius (i: Tabergs Bergslag III. 1969).
12. "Skärpning kallas ett bergsarbete, som göres till början av en gruva eller schakt, då, efter förrättad jordrymning, brytning företages med sprängning eller eldsättning på fasta klyften, vilket egenteligen får namn av Skärpa"(Rinman, S., Bergwerkslexicon II. Stockholm 1789, s 690).
13. VLA. Bergverksrelationer 1749.
14. "Fluss kallas vid varjehanda malmers smältningar allt det, som befordrar andra trög- och hårdsmälte bergarter till glasartad slagg, eller kvickare flytning". (Rinman, S., Bergwerkslexicon I. Stockholm 1788, s 500).
15. Malmqvist, Y., De seglade på Vättern. Skutor, skeppare, sjömän och skeppsbyggare. Uddevalla 1986, s 33.
16. Gustavsson, L., Hargeböndernas råbockar (i: Tabergs Bergslag XIV. 1985).

17. Hårleman, C., Dagbok över en ifrån Stockholm igenom åtskillige rikets landskaper gjord resa 1749. Stockholm 1749, s 17.
18. Berglund, B., Gjutjärnets tidsålder II. Svensk järngjutning 1850–1910. Ungern 1989.
19. Tegengren F R., Järnmalmstillgångarna i mellersta och södra Sverige. Utredning verkställd åren 1907–1909 av Sveriges Geologiska Undersökning. Stockholm 1912.
20. Carlberg, J O., Historiskt sammandrag om svenska bergverkens uppkomst och utveckling samt grufvelagstiftningen. Stockholm 1879.
21. Lönnberg, E., Om Tabergs bergsbruk och Bergslag (i: Mäster Gudmunds Gilles Årsbok 1940).
22. VLA. Bergverksrelationer 1771.
23. Sefström, N G., Om Vanadium, en ny metall, funnen uti stångjern, som är tillverkadt af malm ifrån Taberget i Småland (i: Kungliga Vetenskapsacademiens Handlingar. Stockholm 1830).
24. Strömberg, S, Ödeen, S., Smålands Taberg. Utredning rörande frågan om åtgärder till skydd för Smålands Tabergs naturvärden. (SOU 1953:33).

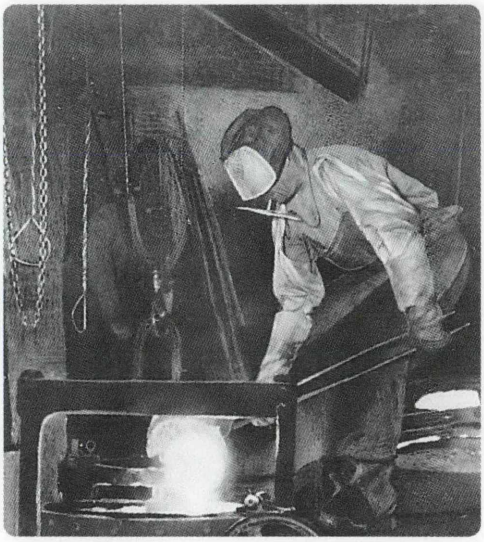
Svensk stålindustri under 1900-talet

Av Martin Fritz

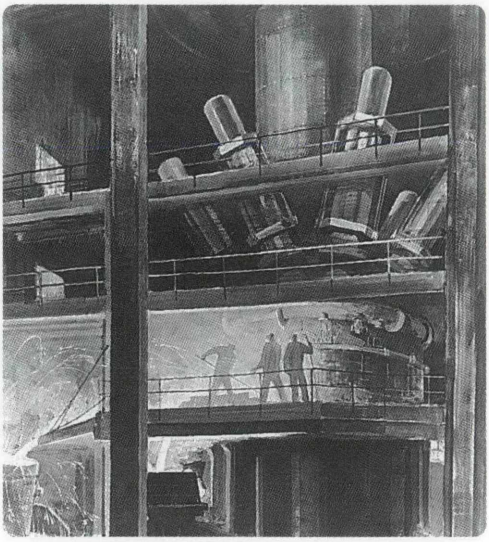
Det är ingalunda ett djärvt påstående, när man hävdar, att få svenska branscher har fått sådan uppmärksamhet i den historiska forskningen som tillverkningen av järn och stål. Det beror givetvis främst på dess omfattning och betydelse i äldre tider för svensk ekonomi och svensk export liksom på det svenska järnets starka ställning på världsmarknaden. Men också det faktum, att det föreligger ett ovanligt rikt källmaterial, både offentligt och från de enskilda företagen, som kunnat ge svar på vetenskapligt intressanta frågor, har lockat många forskare. Slutligen har det förelegat ett ovanligt starkt intresse från branschens egna företrädare att dokumentera sin historia. Det gäller både branschorganisationen, Jernkontoret, och många av de enskilda bruksföretagen.

I detta sammanhang skall inte lämnas någon forskningsöversikt över den rika litteratur, som föreligger. Här skall bara framhållas de två sammanfattande översikter, som beskriver och analyserar utvecklingen fram till 1914, nämligen Karl-Gustaf Hildebrand, *Svenskt järn* (1980), och Artur Attman, *Svenskt järn och stål* (1986), vilka båda utgivits av Jernkontoret. Vad beträffar 1900-talet saknas fortfarande en motsvarande, modern och sammanfattande framställning. En sådan planeras emellertid bli utgiven i samband med Jernkontorets 250-årsjubileum sommaren 1997. Den följande översikten skall ses som en sammanfattning av detta kommande arbete.

Att en sammanfattande översikt fortfarande saknas betyder förvisso inte, att perioden efter 1914 inte varit föremål för en omfattande forskning. En tidig ansats gjordes av Ernst Söderlund i boken *Fagerstabrukens historia III* (1957). Under 1980-talet skedde en omfattande forskning, närmast föranledd av den djupa kris branschen hamnat i under 1970-talets senare del. Inom detta



Stålgjutning vid Fagersta bruk omkring 1920. TM.



Elektrohytta vid Domnarvets järnverk. Akvarell av Ragnhild Nordensten 1931. Foto TM.

projekt, *Svensk stålindustri i omvandling,* publicerades ett flertal monografier: Bengt Berglund, *Kampen om jobben. Stålindustrin, facket och löntagarna under 1970-talskrisen* (1987), Martin Fritz, *Svensk stålindustri under efterkrigstiden. Internationell konkurrens – marknader – försäljning* (1988), Sverker Jonsson, *NJA – Stålverket i norr. Förhistoria, bildande och första år* (1987), densamme, *Vägen mot SSAB. Den svenska handelsstålsindustrin 1955–1978* (1990), samt Jan-Erik Pettersson, *Från kris till kris. Den svenska stålindustrins omvandling under 1920- och 1970-talen* (1988). Till den viktigare litteraturen på området skall också räknas de många arbeten av utredningskaraktär, som publicerats av Jernkontoret, men som genom sin analytiskt/vetenskapliga ansats är av stort intresse.

Vid ett försök att översiktligt studera branschen under perioden efter 1914 fram till i dag är kanske det mest iögonenfallande de oerhört omvälvande förändringar branschen gått igenom under dessa decennier. Skillnaderna är oändligt mycket större än likheterna mellan 1914 års fortfarande 1800-talsmässiga svenska järnhantering och dagens högteknologiska stålindustri.

I det följande är ambitionen att lyfta fram några av dessa förändringar på ett mer systematiskt sätt.

Inledningsvis bör dock framhållas, att det föreligger vissa terminologiska komplikationer beträffande själva orden järn och stål, när man skildrar en period präglad av så stark förändring. Innebörden av orden järn och stål uppfattades på ett annat sätt av 1914 års människor än av dagens. Till saken hör också

Skrot har under 1900-talet blivit ett lika viktigt utgångsmaterial för ståltillverkningen som råjärn (från järnmalm). Här skrotupplaget vid Boxholm. Foto Erik Stålhandske, Boxholm.



att äldre begrepp levt kvar vid sidan av nya, t. ex. tackjärn/råjärn, götjärn/götstål/råstål. Järnverk och stålverk betecknar inte heller samma sak.

Sverige i världen

Inledningsvis skall bara helt kort klargöras den svenska järn- och stålindustrins position i ett globalt sammanhang. I fråga om totala kvantiteter var Sveriges andel av världens samlade tillverkning av tackjärn i slutet av det första världskriget inte högre än en procent. Sveriges ställning hade sålunda blivit reducerad successivt under 1800-talet. Under 1900 -talet har andelen legat kvar på denna nivå. ca 0,8 – 0.9 procent. År 1980 var andelen nere i 0,6%. Idag ligger Sveriges andel av världens samlade produktion av råstål vid 0,7%.

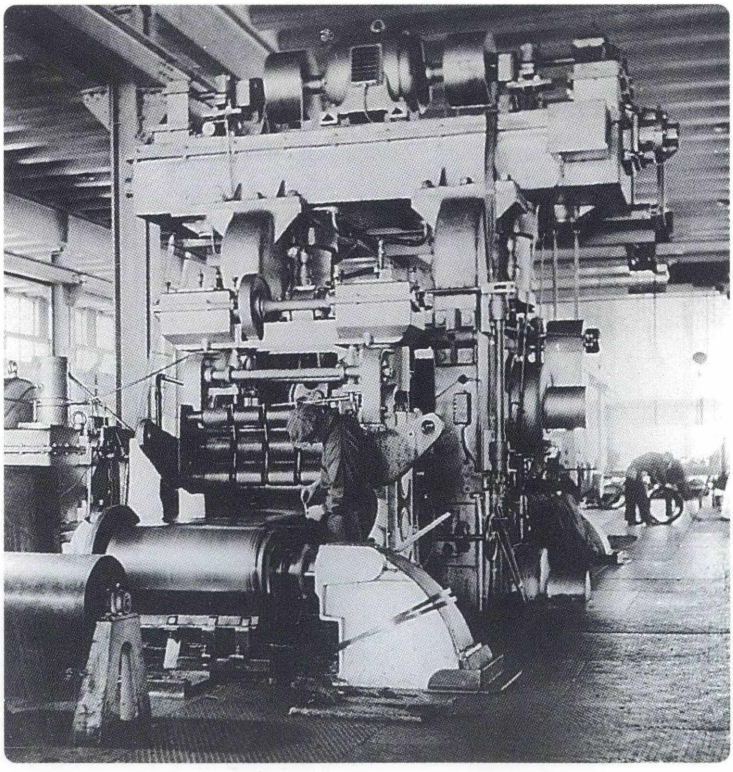
Bakom dessa siffror över totaler ryms emellertid en komplex verklighet med en lång rad olika tillverkningar och kvaliteter. Främst brukar man skilja mellan special- el-

Den sista bessermerblåsningen i Sverige vid Hagfors järnverk den 18 mars 1965. Foto Jan Weborg, TM.



ler kvalitetsstål och handelsstål, även om gränserna häremellan har börjat luckras upp. Inom specialstålet har Sveriges ställning i världen varit betydligt starkare. Idag svarar legerade stål för drygt 40% av råstålsproduktionen, medan motsvarande siffra i EU 12, USA och Japan ligger runt 10%. Inom vissa nischer inom specialstålet har svenska företag en världsledande ställning.

Men rubriken Sverige i världen vill säga mer än så. Svensk järn- och stålindustri har nämligen under hela 1900-talet varit fast länkad till den internationella utvecklingen och därmed utsatt för ett kontinuerligt omvandlingstryck. Landet har av tradition fört en liberal handelspolitik. Både den svenska exporten och importen av branschens tillverkningar har nämligen varit ovanligt omfattande – tillsamman större andel än i kanske något annat land – och därmed har svenska företag genomgående arbetat i en internationell konkurrens. Under senare år (1990-talet) har 70 –80% av järnverkens leveranser av handelsfärdigt



Kallvalsning av band (800 mm) i Sandviken 1943. Foto TM.

stål gått på export, och av bruttotillförseln till den svenska marknaden under dessa år har importen svarat för två tredjedelar. Den ökade utrikeshandeln är en naturlig följd av en allt starkare specialisering på ett mindre antal produktslag.

Inom exporten har produkter av högre kvalitet inom specialstålsområdet dominerat, medan ordinära produkter under perioden som helhet varit viktigast i införseln och tid efter annan skapat mycket stora svårigheter för de svenska tillverkarna av handelsstål. Svenska företag har måst anpassa sina priser efter importpriserna, som inte sällan varit dumpade för att kontinentens stora verk skulle kunna sälja sina överskottskvantiteter. Den begäran om ökat tullskydd, som företrädare för dessa tillverkningar periodvis fört fram, har emellertid inte blivit uppfylld.

Både svensk export och import av dessa produkter har varit inriktad på de stora industrinationerna i Västeuropa och på Skandinavien. Exporten har dessutom efter kriget nått USA. Exportvärdet har regelmässigt varit betydligt större än värdet av importen, varför ett betydande exportöverskott förelegat. Under senare decennier har exportvärdet varit dubbelt så högt som importvärdet.

I konjunkturernas grepp

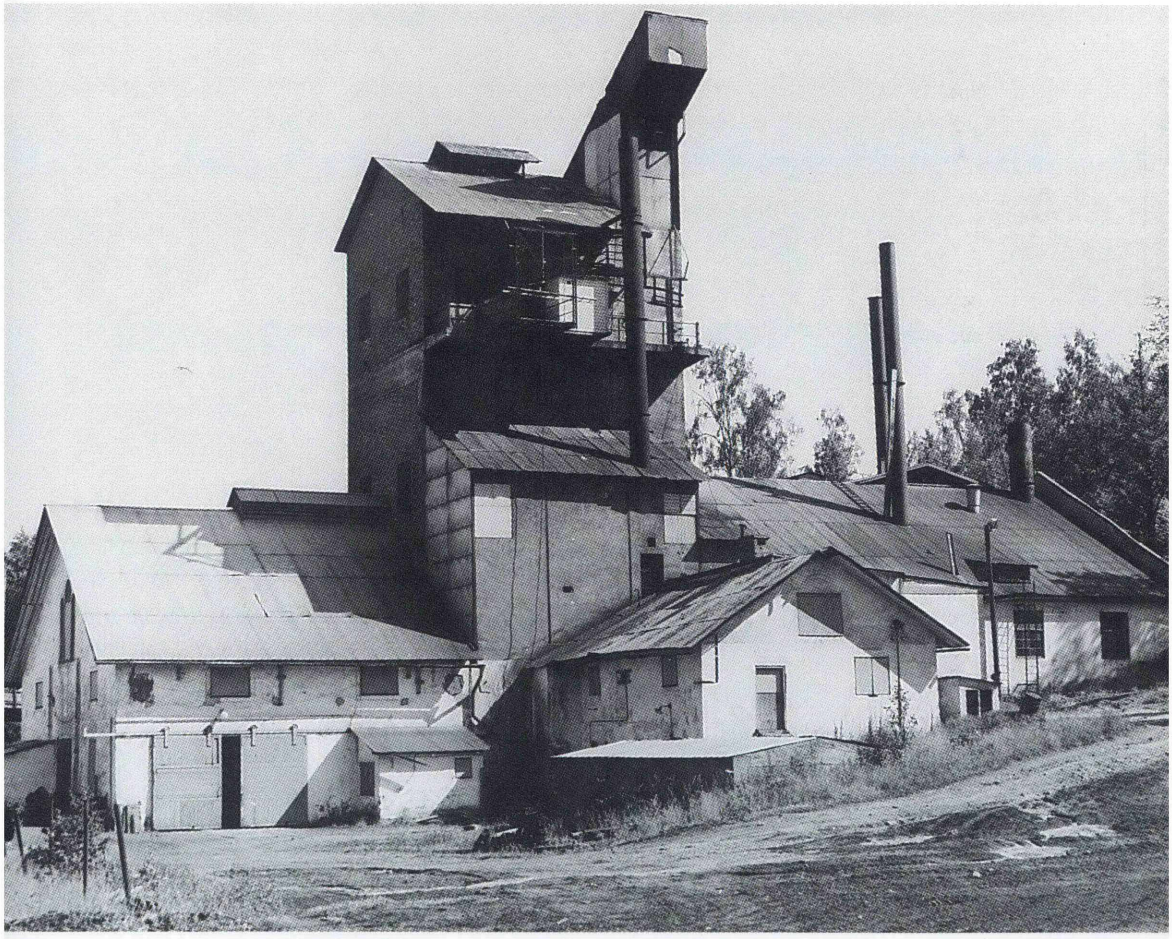
Ett alldeles tydligt kännetecken för denna bransch har varit de starka konjunkturväxlingarna, som också har haft sitt sammanhang med den internationella utvecklingen på järn- och stålområdet. Det är i och för sig naturligt, att en bransch av detta slag, som levererar material till andra konjunkturkänsliga sektorer såsom verkstads- och varvs- och byggnadsindustrierna, själv får stora skiftningar i efterfrågan med kraftiga prisförändringar som följd. Ofta har emellertid prisrörelserna förstärkts av stora lagerförändringar hos förbrukarna. I inledningen av en konjunkturavmattning reducerar förbrukarna sina lager i väntan på ytterligare sänkta priser, och i en uppgångsfas påskyndar man sin lageruppbyggnad, innan priserna har stigit allt för mycket. Detta beteende hos förbrukarna förstärker svängningarna i efterfrågan. Amplituderna i svängningarna var tidigare betydligt kraftigare för handelsstål än för specialstål, medan från 1970-talet förhållandet varit det motsatta.

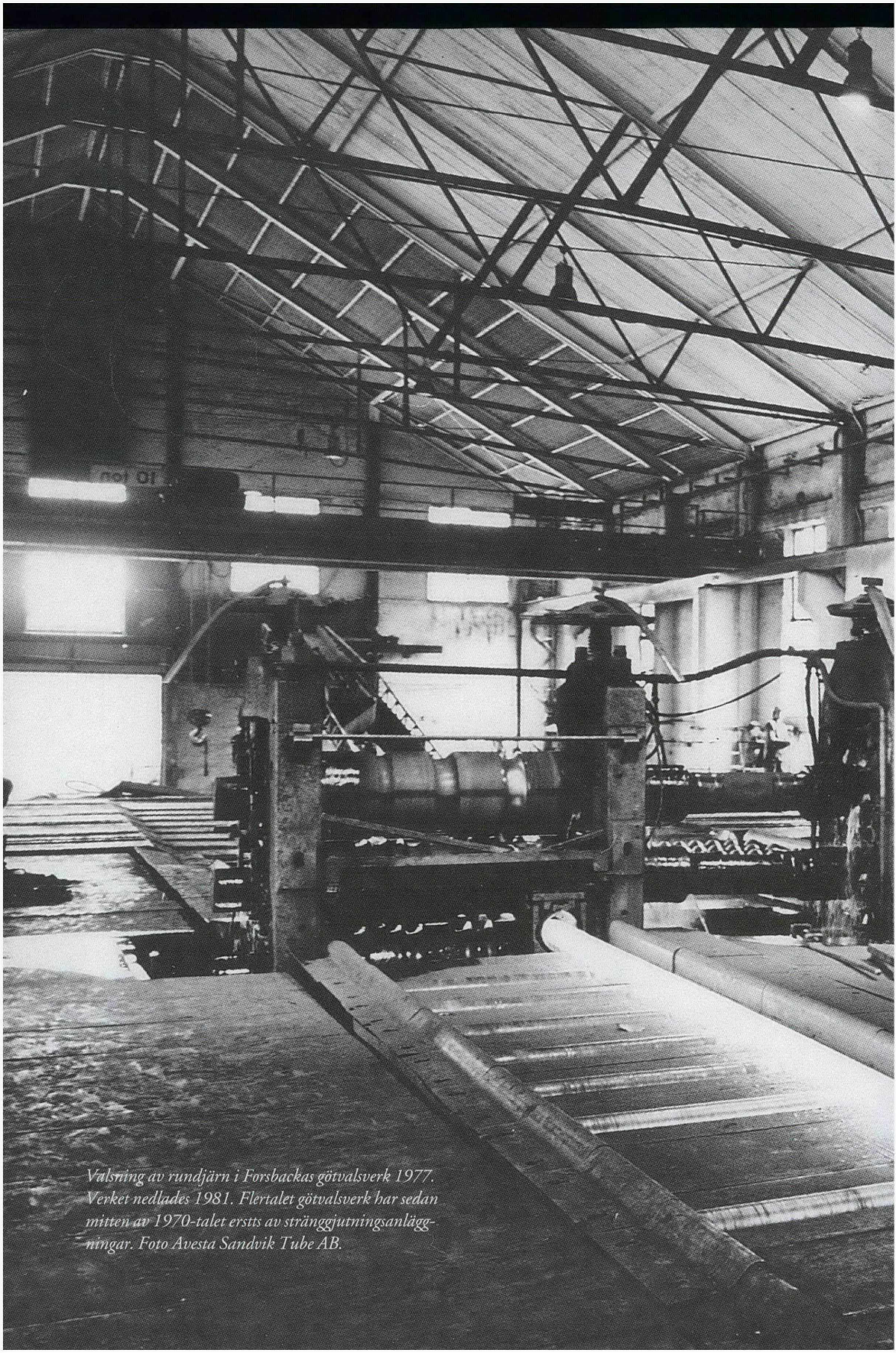
Frånsett några år av uppåtgående konjunkturer under det första världskriget och betraktat över hela perioden från 1914 till 1996 har egentligen endast den drygt 20-åriga perioden mellan 1934 och 1957 varit en sammanhängande period av framgång för svensk järn- och stålindustri. Den utomordentligt djupa krisen under 1920-talets inledning var inte övervunnen innan 1930-talet konjunkturnedgång fick fäste. Först i mitten av 1930-talet med upprustningen i Tyskland och den ökade internationella spänningen kom en rejäl efterfrågestimulans, som höll i sig under andra världskriget och ytterligare förstärktes under 1950-talet med återuppbyggnadsperioden i Europa och den starka ekonomiska tillväxten i Sverige. En god lönsamhet inom branschen präglade denna period. Från 1957 anses emellertid säljarens marknad ha gått över i köparens. Nya tillverkare dök upp på den internationella arenan – främst Japan – med

stora moderna verk, och konsumtionen av stål per capita avtog i de högt industrialiserade länderna. Länge doldes emellertid denna långsamma förändring i de strukturella förhållandena av tämligen regelbundna konjunkturväxlingar och en nästan ständigt växande global konsumtion av stål. Medan de tillverkade kvantiteterna ökade kontinuerligt, är emellertid den nedåtriktade lönsamhetstrenden, åtminstone i efterhand, fullt skönjbar.

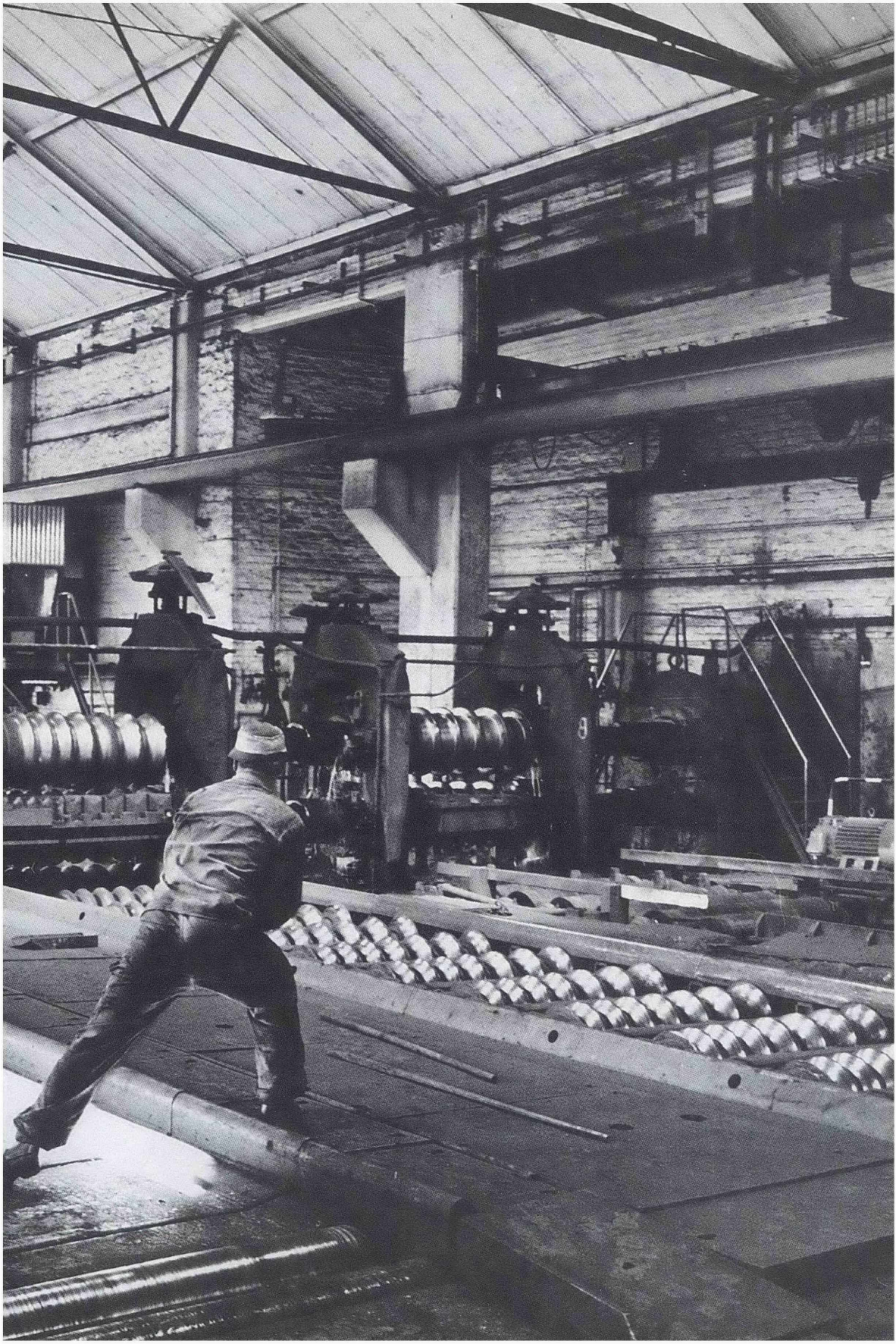
Trots utomordentligt optimistiska prognoser 1974 rörande den framtida förbrukningen av stål – bl. a. planerades för det

Svartå hytta var vid nedläggningen 1966 den sista träkolshyttan i Sverige. Foto Marie Nisser 1969, TM.





Valsning av rundjärn i Forsbackas götvalsverk 1977. Verket nedlades 1981. Flertalet götvalsverk har sedan mitten av 1970-talet ersts av stränggjutningsanläggningar. Foto Avesta Sandvik Tube AB.



väldiga Stålverk 80 i Luleå – kom från 1975 en kraftig omsvängning i konjunkturen mycket plötsligt och överraskande. Lågkonjunkturen blev ihållig – ännu 1982 talade man om det åttonde året i följd, som svensk stålindustri gick med förlust. Den internationella överkapaciteten dröjde sig också kvar länge. Den allt hårdare internationella konkurrensen snedvreds dessutom av att många regeringar gick in och subventionerade sin ståltillverkning. Under de följande åren tvingades därför fram en radikal omdaning av de svenska verkens produktions- och ägandeförhållanden. Då varvsindustrin gick starkt tillbaka och det stora byggandet under miljonprogrammet avslutades, blev denna omgestaltning hårdare i Sverige än i de flesta andra ståltillverkande länder. Gapet mellan kapacitet och produktion krymptes mycket snabbare och effektivare i Sverige än i övriga OECD-länder.

Sedan denna transformation av branschen väl var genomförd, har emellertid från 1980-talets mitt svensk stålindustri kunnat fortleva under mer "normala" konjunkturförhållanden. År 1988 karaktäriserades som det bästa året på mycket länge och de olika handels- och industripolitiska åtgärderna började mjukas upp. I mitten av år 1990 svängde emellertid konjunkturen igen, och 1991 sjönk den svenska tillförseln av stål med 20%, en siffra som endast överträffades av 1977 års rekordminskning med 25%. Från 1993 har dock svensk stålindustri återhämtat sig, bland annat i kraft av en lägre värderad krona men också föranledd av gjorda rationaliseringar och kraftigt höjd produktivitet. Resultaten för 1994 och 1995 blev sålunda bland de bästa som uppmätts, sedan beräkningar började göras i mitten av 1950-talet, och de var i klass med 1960-talets början. Under andra halvan av 1995 började dock förmärkas en avmattning av konjunkturen.

Anpassning och flexibilitet

Tillverkningen av järn och stål bedrivs i allmänhet i stor skala och stålindustrins anläggningar är till sin natur stora och kapitalkrävande. "Economics of scale" har här, med de nya ministålverken under senare tid som viktigt undantag, varit framträdande. I Sverige har dessutom företagens lokalisering varit historiskt betingad – närheten till malm, skog och kraft, inte närhet till marknaden eller adekvata transportförhållanden – vilket försvårat nödvändiga anpassningar efter nya villkor. Ofta har företaget varit helt dominerande på sin ort, vilket ställt särskilda krav på dess sociala ansvarstagande, något som ställdes på sin spets under krisen på 1970-talets senare del.

Ändå frapperas man av företagens snabba anpassningsförmåga. Det gäller till exempel tillämpningen av tekniska nyheter – i många fall har svenska tillverkare varit internationella föregångare att utveckla ny teknik. På den ihållande konkurrensen från kontinentala, ofta mycket större verk, har de svenska företagen framför allt svarat med en kvalitetshöjning och längre driven vidarebearbetning av sina produkter.

Ett särskilt konkret exempel skall nämnas på branschens anpassningsförmåga. Det gäller bränsleförsörjningen under det andra världskriget och tiden närmast efter.

I fråga om bränslet hade den träkolsbaserade tillverkningen av kostnadsskäl allt mer reducerats och utnyttjades framför allt för tillverkningen av högre kvaliteter. I dess ställe utnyttjades i stället stenkol i allt större utsträckning. Då Sverige saknar kol, var förutsättningen en omfattande import av kol, som av bruksägarna ofta betraktades som fördyrande men nödvändig för de svenska produkternas internationella konkurrenskraft.

Under kriget reducerades denna import av kända skäl, och det uppstod en allvarlig knapphetssituation på fossila bränslen. Det visade sig ändå, att den svenska produktionen av järn och stål kunde bibehållas på en i stort sett bibehållen nivå under kriget. Detta berodde på, att ved kunde tas i anspråk för uppvärmningsändamål inom en lång rad områden, medan det knappa kolet utnyttjades som nödvändigt reduktionsmedel. Efter krigsslutet upphörde användningen av ved, men några år senare gick företagen över till att i stället utnyttja billig olja att som värmekälla.

Den djupgående krisen under senare delen av 1970-talet tvingade fram en radikal nyorientering av den svenska stålindustrin – både tidigare och grundligare än på andra håll i världen. Den medförde under de följande åren en hård koncentration på tillverkning i ett mindre antal men större enheter. Bulkprodukter har undvikits i större utsträckning, medan kvalitetsprodukter fått en ökad betydelse. Långa produkter har fått ge vika för platta. Likaså följde en stark koncentration på få eller endast någon produkt. Från 1988, har det sagts, föreligger det inte längre någon konkurrens mellan de svenska stålverken.

På sikt fick den radikala omstruktureringen också som följd, att kapacitetsutnyttjandet blivit högre i Sverige än inom EU eller OECD. Genom att satsa på nischprodukter har företagen också stärkt sin internationella marknadsposition. En väl utbyggd marknadsföring har blivit ett allt viktigare konkurrensmedel, och svenskt stål har blivit allt mer kundorienterat och utvecklats i samarbete med sina slutanvändare.

Den genomgripande tekniska utvecklingen

Genom att studera produktivitetsutvecklingen inom järn- och ståltillverkningen kan man få en enkel uppfattning om den enorma tekniska utveckling , som ägt rum. Tillverkningen av antalet ton per mantimme har ökat dramatiskt, samtidigt som kvaliteterna blivit allt högre. Orsakerna härtill får sökas i stora tekniska genombrott med nya metoder och nya processer men också i vardagsrationaliseringar ute på företagen. Den så kallade Horndalseffekten – begreppet är hämtat just från ett järnbruk – är ju en välkänd illustration på detta förhållande.

Investeringar i ny teknik har i allmänhet fört med sig ökad tillverkningskapacitet. Särskilt under krisår för branschen, när man försökt investera sig ur svårigheterna genom att satsa på nyaste teknik – vilket alla andra också gör vid samma tillfälle – har ofta krisen förvärrats genom en ökad tillförsel på marknaden.

Det är alltid problematiskt att för en sådan här lång period särskilt lyfta fram några

stora nyheter på bekostnad av andra. Allmänt sett kan ju sägas, att ökad storlek gav fördelar i form av längre serier. Under perioden före det andra världskriget gick mycket ut på att reducera bränslekostnaderna, framför allt betingat av det allt dyrare träkolet, och därvidlag kan framhållas sintringen av malmen som särskilt betydelsefull. I detta perspektiv skall också ses den allt större andel av den totala tillverkningen av götstål, som ägde rum i elektriska ugnar, även för tillverkningen av ordinärt stål. Relativt billiga elpriser i Sverige påskyndade denna utveckling. Här hör också försöksverksamheten med järnsvampen hemma, som prövades under lång tid utan att bli någon kommersiell framgång. Under krisen från 1970-talets senare del pressades oljeförbrukningen per ton handelsfärdigt stål ner till en tredjedel mot var de varit tidigare.

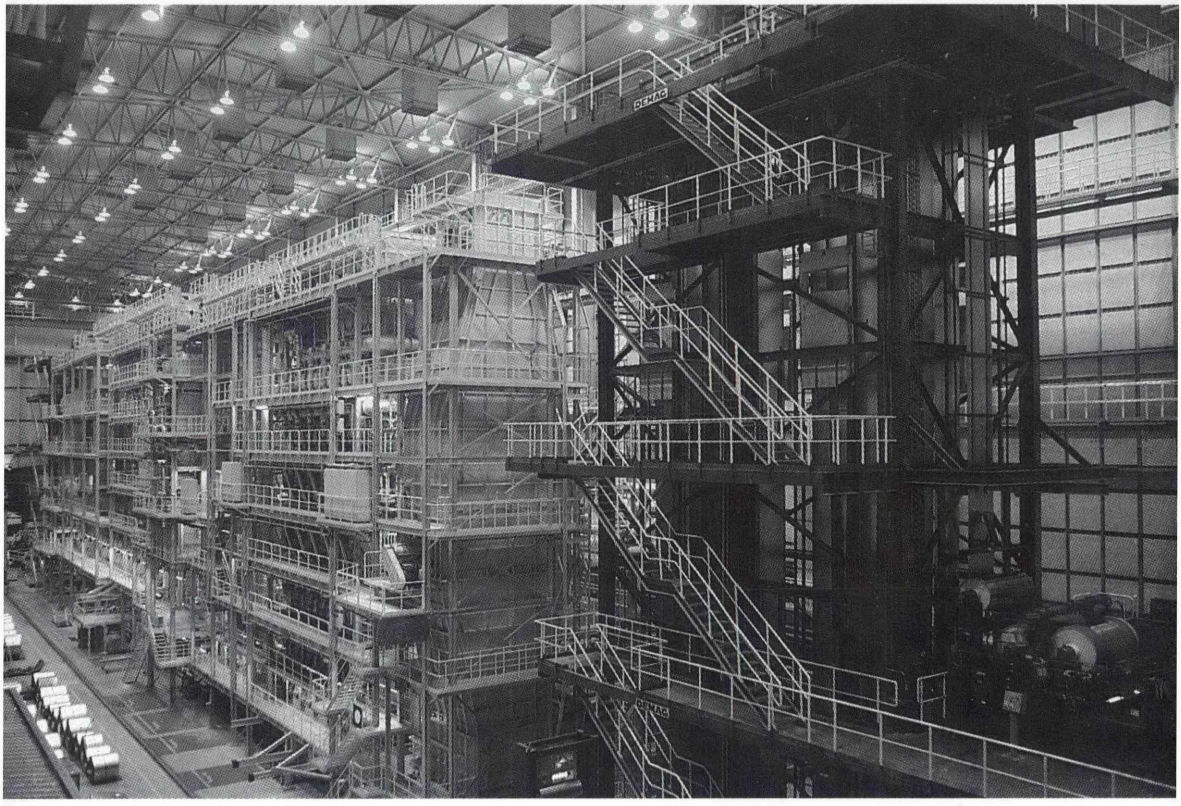
Som en av mellankrigstidens innovationer på stålområdet kan man lyfta fram utvecklandet av det rostfria stålet, där svenska företag spelade en framträdande roll. Efter det andra världskriget är det två stora tekniska genombrott, som revolutionerat tillverkningen, nämligen syrgasugnen och stränggjutningen, vilka både medfört en enorm produktivitetsökning och effektivisering av tillverkningen i form av ett ökat utbyte. Redan 1981 göts över två tredjedelar av råstålet i sträng och i slutet av 1980-talet över 80% – en internationellt mycket hög siffra. Genom utveckling av skänkmetallurgin ökade stålets renhet. Inom bearbetningstekniken har förändringarna varit mer kontinuerliga men inte mindre viktiga. Förbättringar inom valsningstekniken har medfört en starkt ökad produktivitet och en högre ytkvalitet.

I slutet av 1960-talet hade man nått så långt, att kvalitetsstål kunde tillverkas av snart sagt varje utgångsmaterial, och svavel och fosfor var inte längre några problem. Därmed hade också svensk stålindustri förlorat sina tidigare viktigaste komparativa fördelar. Under senaste decennier har datatekniken tagits i anspråk i allt större utsträckning för att övervakning, kontroll och justering av produktionsprocessen.

Svenska verk har av tradition legat väl framme i den tekniska utvecklingen och också givit värdefulla bidrag. Satsningen på forskning har dessutom varit en viktig förutsättning för överlevnad under de svåra tiderna. Krisen från 1974 tvingade fram en omstrukturering och rationalisering och tio år senare hade de svenska verken uppnått en effektivitet jämförbar med de bästa i världen. I slutet av 1980-talet tillverkade 20 000 anställda inom stålindustrin lika mycket färdigprodukter som 53 000 personer 1974. Under 1980-talet ökade stålindustrin sin produktivitet långt snabbare än verkstadsindustrin i övrigt. Som enda exempel kan nämnas, att elva stycken ljusbågsugnar i dag har nästan samma kapacitet som 65 stycken år 1965.

Att reducera tillverkningskostnaderna, särskilt energikostnaderna, jämte en strävan mot kvalitetshöjning har varit riktmärkena i denna utveckling. Sänkta energikostnader, ett ökat utbyte och ett högt kapacitetsutnyttjande förefaller också vara grundläggande för branschens framtid.

I detta sammanhang kan också framhållas de stora minskningar i utsläppen från ståltillverkningen. Under senare decennier har utsläppen av stoft, kadmium, kvicksilver och svavel reducerats på ett avgörande sätt.



Den kontinuerliga glödgningslinjen för tunnplåt vid Domnarvet togs i drift 1981. Anläggningen är 40 m hög och 225 m lång. Foto Per-Olov Eriksson, SSAB Tunnplåt AB, Borlänge.

Koncentration och specialisering, ägandefrågor

Vid många tillfällen har svenska tillverkare beskyllts för splittring och svårigheter att kunna samarbeta eller samverka, både i fråga om tillverkning och försäljning. Försök till radikalare grepp har ofta stupat på ägandekonstellationer. I normala fall har förändringarna varit tämligen små, men under perioder, då branschen varit hårt tillbakapressad, har dock avsevärda förändringar tvingats fram. Det gäller t. ex. 1920-talet, då i de kreditgivande bankernas regi den stora brukskoncernen, dvs Fagerstakoncernen, bildades, och framför allt åren efter mitten på 1970-talet, då stora delar av den svenska

handelsstålsindustrin gick samman i SSAB och avsevärda nedläggningar, fusioner och ägarbyten kom till stånd inom specialstålsindustrin.

Sedan det andra världskriget har också den svenska staten varit engagerad i stålindustrin genom NJA och därefter i SSAB. Staten har dock lämnat sitt ägarintresse, något som också varit fallet i många andra länder – British Steel är ett exempel,

Speciellt för Sverige har utvecklingen under senaste år präglats av ett kraftigt ökat utländskt ägande, antingen genom fusioner eller förvärv, vilket givit påtagliga synergieffekter. Avesta – Sheffield, Böhler-Uddeholm är exempel härpå. Franska Erastel äger snabbstålstillverkarna i Långshyttan, Söderfors och Vikmanshyttan. Även nordiska ägare har kommit in såsom finska Rautaruukki (handelsstålstillverkaren Fundia och Wirsbo) och norska Scana (Björneborg och Söderfors). Ett ökat utländskt ägande av vad som tidigare ansågs som angelägna och nödvändiga nationella industrier har blivit vanligare i många länder, men utvecklingen på detta område förefaller ha gått särskilt långt i Sverige.

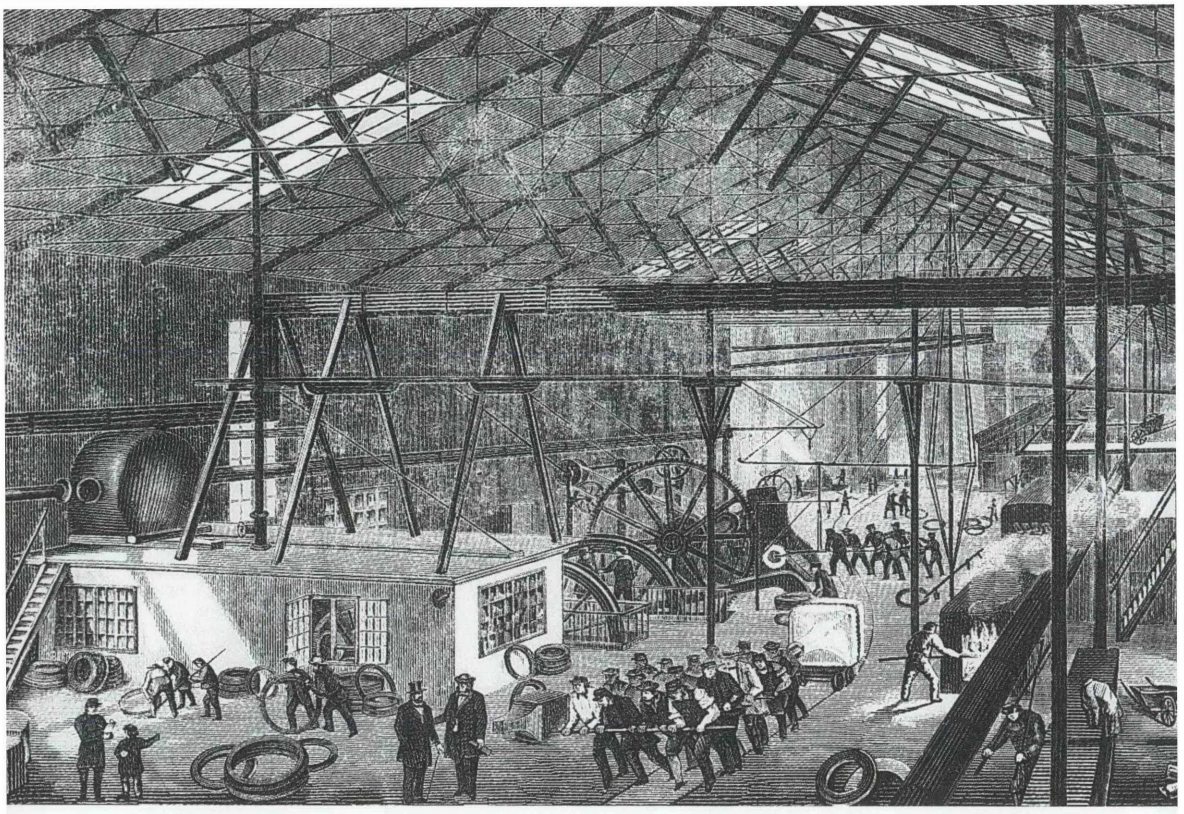
Under 1900-talet har man sålunda kunnat iaktta en fortgående koncentration till allt färre, allt större och allt effektivare tillverkningsenheter. Därmed förefaller den svenska stålindustrins internationella konkurrenskraft alltjämt vara mycket stark.

Järn-stålindustrins arbetsmiljö under 1900-talet

Av Maths Isacson

Järn och stål har genom århundraden producerats i hälsovådliga miljöer. Trots bättre tekniska hjälpmedel, nya produktionsprocesser och ett aktivt skyddsarbete utsätts än idag järn- och stålverkens arbetare för betydande hälsorisker. Påståendet hämtar stöd både av tillgänglig statistik och från 1988 års arbetsmiljökommission. Kommissionens kartläggning fann att järnbruksarbetare var en av "de mest utsatta grupperna"med klart förhöjd risk när det gäller svåra olycksfall, belastningsskador och död i tidig ålder.[1]

Hundra år före arbetsmiljökommissionens utredning av de 400 000 mest utsatta jobben undersökte arbetarförsäkringskommittén på statens uppdrag hygienen i landets fabriker. Industrialiseringens avigsidor blev vid denna tid allt tydligare. Liberala riksdagsmän drev igenom en utredning, vilken ledde fram till 1889 års yrkesfarelag. Kommittén fann att de sanitära missförhållandena var sämst i stadsindustrin. Inte minst Stockholms cigarrfabriker, metallgjuterier, vaddfabriker, målarverkstäder, snus- och benmjölskvarnar var inrymda i trånga lokaler och saknade helt eller delvis ventilation. Här kom skadorna smygande. Arbetsolyckorna var å andra sidan i regel inte lika svåra som på landsbygdens många arbetsplatser. Gruvarbete skördade flest dödsoffer, följt av byggnadsarbete och arbete i garverier. Järnindustrin uppvisade också ett mycket högt olyckstal, även om skadorna i regel inte var lika svåra som inom gruvbranschen. Risken för skador var ändock betydande. Masugnsgasen var explosiv och skördade sina offer. Arbetare krossade fingrar i smedjorna. I valsverken, som vid denna tid ersatte äldre stångjärnshamrar, var klämning och krossning vanligt. Smederna andades in ohälsosamt koldamm och malmkrossarna fick i sig malmdamm. I valsverk och gjuterier var mag- och lungkatarr vanligt. Dragiga lokaler



Interiör av valsverket vid Högbo-Sandvikens bruk 1866. Det tunga manuella arbetet underlättades senare av bl a traverser, lyftbord och truckar. Teckning av J Pabst i Ny Illustrerad Tidning.

var ett stort problem, liksom värme och kyla. En annan sanitär olägenhet var de mörka och smutsiga vilkojorna där smeder och hyttarbetare tillbringade sina friskift. Vilko jorna nedsatte arbetarnas motståndskraft mot sjukdomar.[2]

Oscar J. Kypengren, rätare vid ett av Domnarvets mediumvalsverk, har skildrat arbetsförhållandena i seklets början i detta för sin tid mycket stora och moderna järnverk. Han framhåller särskilt den intensiva värmen vid ugnarna, hetsen och smutsen:

> I trådverket rådde ett intensivt jäktande under arbetet, särskilt vid själva valsningsprocessen. Vällugnarna, där ämnena värmdes, låg så nära varandra, att vällarna (värmarna) hade sin oerhörda hetta att tåla från framsidan och i ryggen strålningsvärmen från den andra ugnen. Förvalsarna hade värmen från båda ugnarna och dessutom från ämnet de arbetade med att tåla. De övriga trådvalsarne måste ständigt stå i spänning och hugga med tången i den framrusande tråden och kvickt sätta in den i nästa valspar, tills den nedsatts till rätta dimensionen – vanligen omkring 5 mm. Vatten måste spola på valstapparna och en del valsar. Om vintern stänkte vattnet ofta ned valsaren och som ingen reglering av temperaturen fanns, så frös ofta kläderna till is, särskilt vid omställningar. Om sommaren yrde små järnpartiklar, som avskrapades under arbetet, glödspån m.m., blandat med svett, sot och olja, så arbetaren ofta liknade en neger, då han lämnade arbetsplatsen vid skiftets slut. [3]

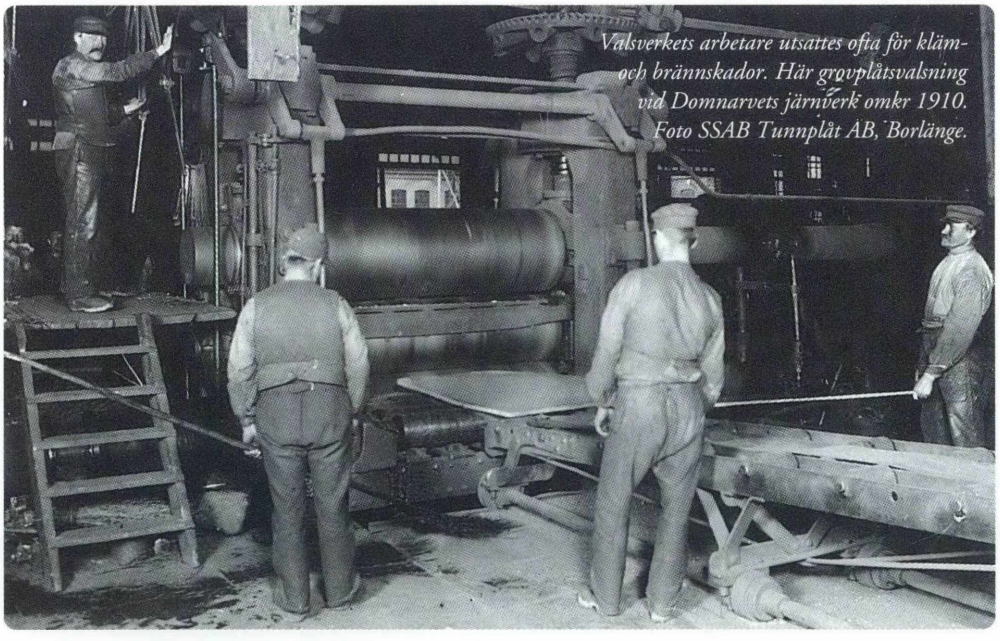
Efterhand förbättrades arbetsmiljön i järn- och stålverken. Många hälsorisker kvarstod dock långt fram i tiden. Och nya tillkom. I mitten av 1900-talet var arbetet i stålindustrin fortfarande fysiskt krävande och arbetsmiljön

dammig, rökig och bullrig. Kyla och drag från öppna portar varvades med intensiv värmestrålning från ugnar och ämnen. Villkoren skiftade dock mellan olika verk och även inom ett och samma för branschens ca 38 500 årsarbetare (varav 1 075 kvinnor). [4]

Thomasprocessen (basisk bessemer) var redan en beprövad färskningsmetod vid Domnarvet när Oscar J. Kypengren i seklets början kom till mediumvalsverket. Från 1910 satsade bolaget helt på basisk järntillverkning. Tillverkningen av sur bessemer och martin ersattes av thomasprocessen. Produktionen uppgick vid denna tid till ca 100 000 årston och Domnarvet var landets ojämförligt största järnverk.[5]

Efter andra världskriget genomgick Domnarvet en snabb modernisering och utvidgning. Ägaren, Stora Kopparbergs Bergslag, hade storslagna mål för verket. Produktionen skulle upp från 200 000 till 400 000 årston. Järnverket fördubblade i det närmaste sin arbetsyta under de sex närmaste åren efter kriget. Alla delar i tillverkningskedjan moderniserades. Bland annat uppfördes ett nytt stort valsverk, med göt-, medium- och finvalsverk. Tillverkningen upprätthölls trots besvärliga förhållanden under utbyggnadstiden. Omsättningen på arbetskraft var tidvis så hög som 45 procent. Ändå steg antalet anställda från 2 000 till 3 000. Sedan de första åren av 1940-talet arbetade även en del kvinnor i verkstadslokalerna.[6] De nya arbetarna utgjordes dock i huvudsak av män som sökt sig från den svenska landsbygden eller från andra länder, däribland från Finland.

1951 strax före jul började Leo Pantsu på thomasverket i Domnarvet. Tillsammans med en yngre bror hade han just anlänt från arbetslöshet och fattigdom i finska Karelen.



Valsverkets arbetare utsattes ofta för klämoch brännskador. Här grovplåtsvalsning vid Domnarvets järnverk omkr 1910. Foto SSAB Tunnplåt AB, Borlänge.

Den övriga familjen var kvar i Finland, men följde snart efter. Bröderna fick omedelbart jobb i Domnarvets thomasverk. Leo blev skänkskötare. Här stannade han i en första omgång till 1954 då han flyttade till Storfors och rörvalsverket.[7]

Som skänkskötare gick han skift i ett lag som arbetade efter ett rullande schema. Fyra förmiddagar följdes av 48 timmar vila, fyra eftermiddagar, åter 48 lediga timmar, fyra nätter, 48 timmar ledigt, fyra förmiddgar, 48 timmar vila, osv. Verket kördes kontinuerligt, även storhelger. Endast under några sommarveckor stannade driften. Leo hade sin arbetsplats i närheten av ugnarna i den stora hallen. Ett litet diesellok drog skänkarna med glödhet göt på specialdesignade vagnar en bit från de varma ugnarna. Skänkskötarna tappade göten (5–6 ton)i kokiller. De rengjorde därefter skänkarna inför nästa ungstappning. I uppgiften ingick också att sätta en ny "stake" i urtappningshålet. Skrot i skänken skulle också plockas bort inför nästa tappning. När tegelinmurningen var nedsliten och behövde bytas inkallades ett speciellt arbetslag.

I thomasverket var det mycket varmt sommartid och kallt vintertid (utom vid ugnarna), berättar Leo Pantsu. Portarna stod öppna och det var dragit, dammigt, bullrigt och tungt. "Det var ett fruktansvärt dån när syrgasen blåstes igenom järnet." Röken och dammet var också besvärande, liksom värmen. "Sommartid kunde blåblusen stå av sig själv. Vi svettades, åt salttabletter och drack enorma mängder vatten.[8] Det var lätt att bränna sig. Järnet var 1600 grader. Om vi höll på för länge innan vi tappade ur göten och murningen var nedsliten hände det att järnet brände igenom skänkbotten. Vi skulle känna av värmen med händerna utanpå skänken." Skyddsutrustningen utgjordes av handskar och blåkläder. De förstnämnda stod bolaget för. Blåkläderna köpte arbetarna själva i någon affär. Mörka skyddsglasögon, hjälm och hörselskydd kom först i slutet av femtiotalet.

För egen del klarade sig Leo Pantsu från olyckor i arbetet. Däremot inträffade annandagpåsk 1953 en mycket svår olycka på en annan avdelning. Fem hyttarbetare dog av giftig gas som läckte ut pga av ett trasigt vattenlås. Två veckor tidigare hade masugnsgas släckt ett människoliv vid Fagersta bruk i en snarlik olycka. Gasen har överhuvudtaget skördat många liv i hyttor, järnbruk och stålverk.[9]

Produktionen satte även tydliga spår i den yttre miljön kring hyttor och stålverk. Röken och drivorna av stoft var synnerligen besvärande för människor och byggnader i omgivningarna. Först med elektrofilter och stoftavskiljare kunde utsläppen begränsas.[10] I Domnarvet stängdes thomasverket några år in på 1960-talet. Kaldometoden, där färskningen sker med ren syrgas som blåses igenom tackjärnsbadet, användes i Domnarvet från 1956. Framgångarna med denna metod fick företagsledningen att under den kommande tioårsperioden helt skrota äldre tillverkningsmetoder.[11] Både den inre och den yttre miljön drog fördel av detta teknikskifte. Medvetenheten om arbetsmiljöproblemen ökade också vid denna tid. Kritiken växte bland järn och stålverkens arbetare. Företagsledningar och fack började inse problemen med miljöer som i Domnarvets gamla thomasverk. Utrednings- och reformarbetet tog dock ordentlig fart först från 1970-talet.[12]



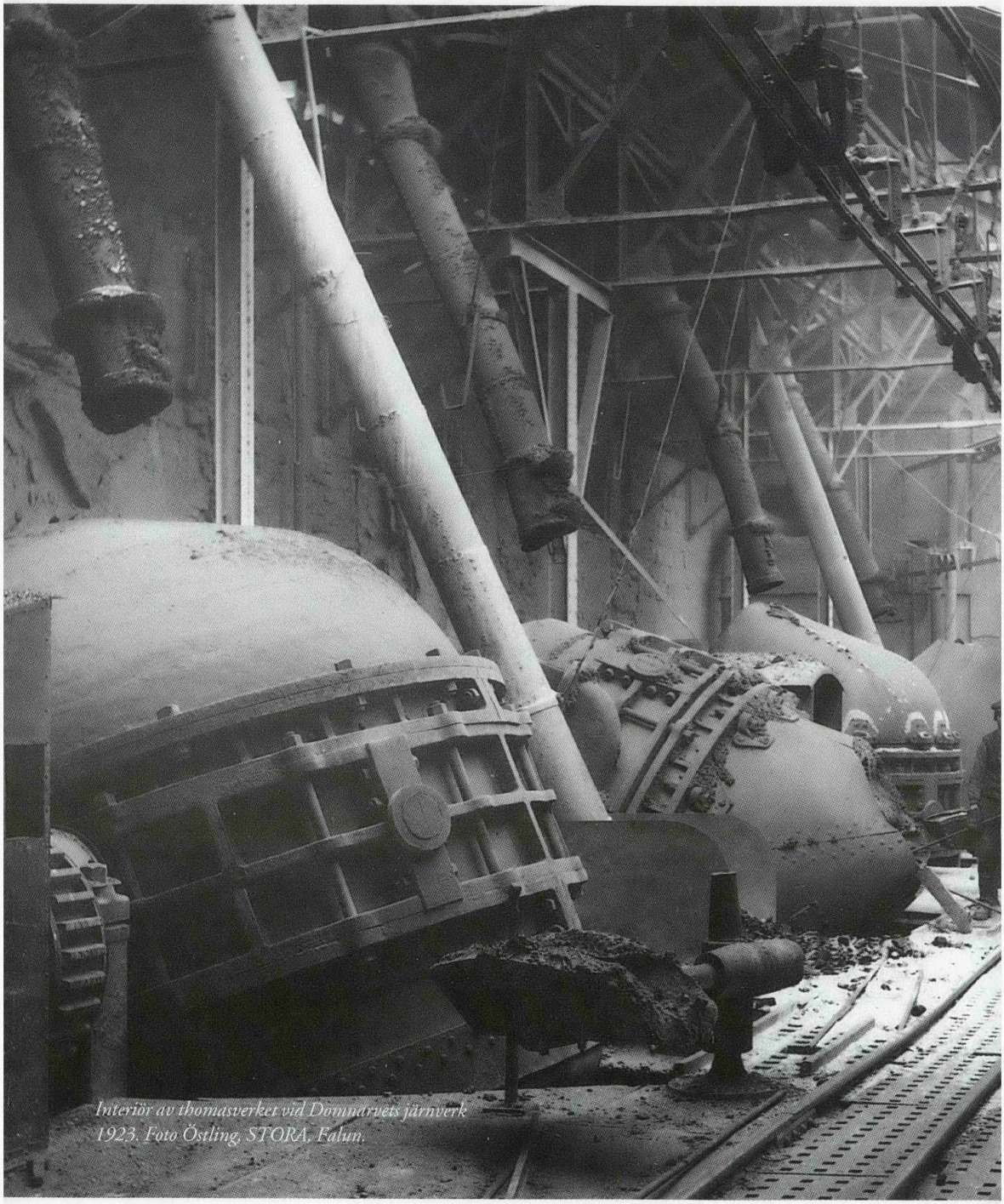
Vid härdar och ugnar var värmetrålningen intensiv. Skrotinsättninge i Smedjebackens martinverk 1926. Akvatintetsning av Johan Ahlbäck.

Historisk arbetsmiljöforskning

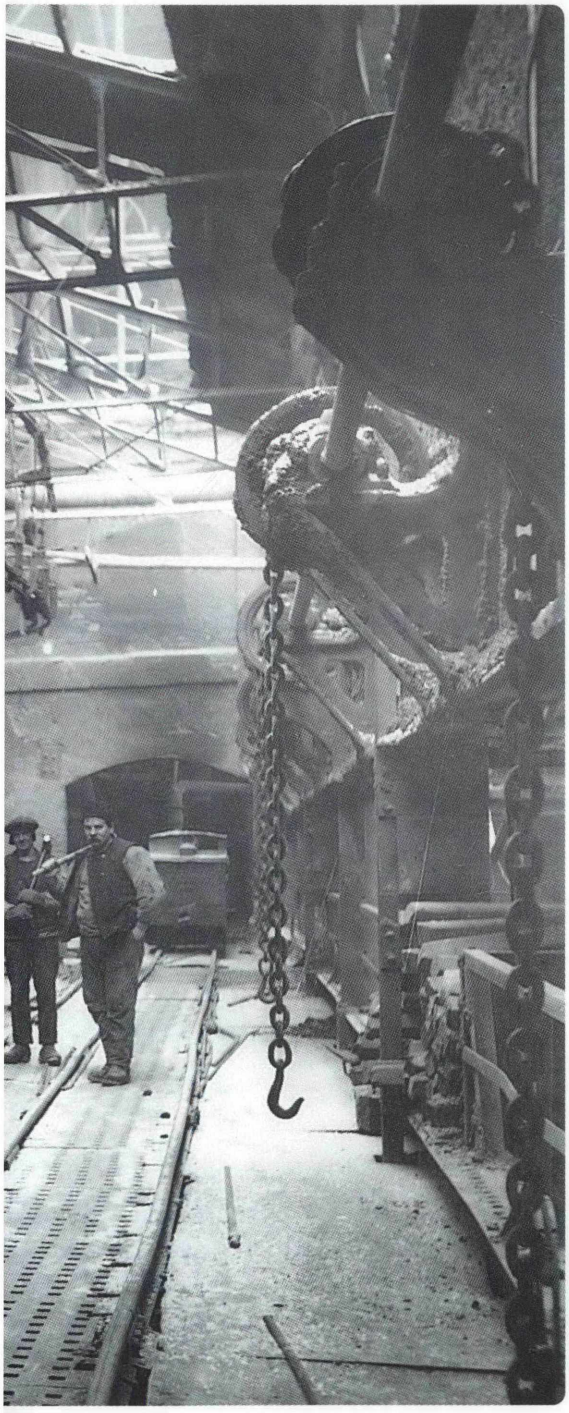
Frågan hur arbetsmiljön inom järn- och stålindustrin förändrats under de gångna hundra åren kan här inte ges ett uttömmande svar. För det första saknas systematiska beskrivningar av arbetsmiljön i skilda anläggningar, liksom av det lokala skyddsarbetet. För det andra saknas inträngande analyser av skade- och sjukdomsbildens utveckling, dess orsaker och förlopp.

Historisk arbetsmiljöforskning är över huvudtaget ett nytt och ännu föga utvecklat forskningsområde.[13] Senare års undersökningar är antingen mycket översiktliga eller inriktade på andra industribranscher än järn- och stål.[14] Undantaget är uppsalahistorikern Annette Thörnquists undersökning av arbetsmiljön vid Österby bruk i Uppland. Hon inriktar dock sin studie på ett begränsat, låt vara mycket allvarligt, hälsoproblem, silikosen.[15] Nyligen har också Karl Fredrik Lindstrand, tidigare platschef vid Halmstads järnverk, översiktligt berört järn- och stålindustrins specifika arbetsmiljöproblem.[16] Arbetsmiljön i den förindustriella järnhanteringen har tidigare kortfattat skildrats av Sigvard Montelius och Barbro Bursell.[17]

Intresset för arbetsmiljöns historiska förändring växer. Fler teoretiskt baserade och empiriskt inriktade studier av enskilda branscher och arbetsplatser är på sin plats. Syftet här är mer begränsat, nämligen att utifrån tillgänglig statistik, rapporter och levnadsberättelser, dels teckna en bild av arbetsmiljön och hälsoriskerna för dem som arbetat inom järn- och stålindustrin under de senaste hundra åren och dels peka på några tänkbara förklaringar till påvisade förhållanden och förändringar.



Interiör av thomasverket vid Domnarvets järnverk 1923. Foto Östling, STORA, Falun.



I denna artikel beaktas inte arbetsmiljön i alla dess aspekter. Jag avgränsar mig, för det första, till arbetsmiljön för arbetarna i järn och stålindustrin, till dem som direkt påverkats av branschens specifika tillverkning. För det andra uppehåller jag mig främst vid den fysiska arbetsmiljön, olycksfallen och arbetssjukdomarna och mindre vid de psykosociala hälsoriskerna (t.ex. stress, mobbing, ensamarbete, obekväma arbetstider, bristen på eller för stort ansvar).[18]

Arbetsmiljöbegreppet

Begreppet arbetsmiljö har från slutet av 1960-talet infogats i det svenska språkbruket. Ordet vann allmän spridning på 1970-talet, under en period då arbetslivet nagelfors och då lagstiftningen skärptes i flera steg. Tidigare talade man om arbetarskydd och avsåg då främst tekniska skydd mot olycksfall och i någon mån arbetssjukdomar. Ordet arbetsmiljö förekom dock i svenska språket långt före sent sextiotal. I en förvånansvärt modern betydelse användes ordet redan 1943 i en artikel i Teknisk Tidskrift: "Ny arbetsmiljö är därför mycket mera än bara kontoret eller verkstadslokalen. Den är en helhet med många detaljer".[19]

Detta breda synsätt vann, som påpekats, dock allmänt genomslag först från 1970-talet. Från 1800-talets sista årtionden, då hälsoproblemen inom industrin först uppmärksammades och fram till slutet av sextiotalet, ägnade sig staten och parterna på arbetsmarknaden främst åt att försöka begränsa antalet arbetsolycksfall samt att ge

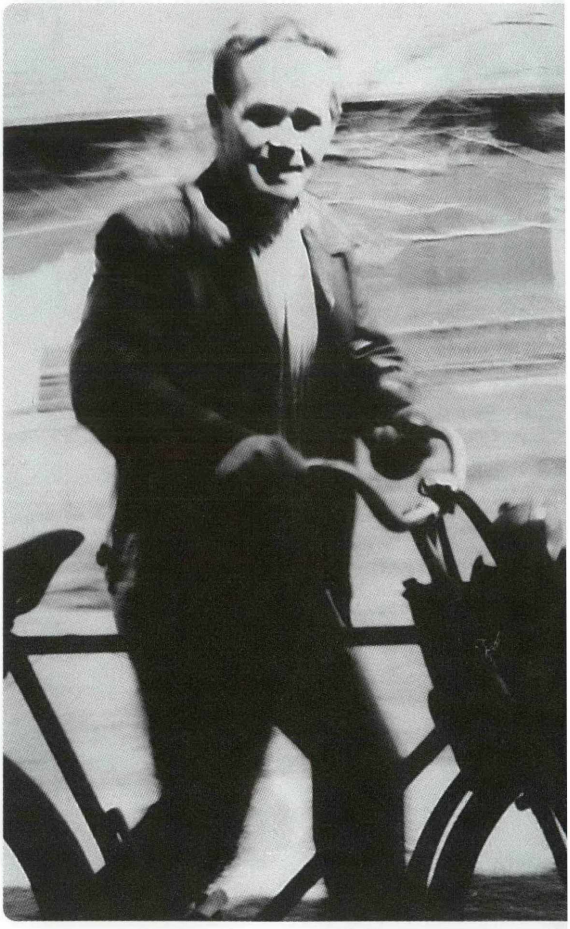
den skadade/efterlevande en skälig ekonomisk ersättning. Grundorsakerna, tekniken och arbetsorganisationen, var mer sällan föremål för åtgärder. På sikt växte det fram en medvetenhet om nödvändigheten av att bryta den stigande kurvan över antalet olycksfall och arbetssjukdomar, samt att även beakta psykosociala förhållanden. Ekonomin begränsade möjligheterna, liksom bristen på kunskaper när det gäller ergonomi samt hur människor påverkas av damm, drag, rök, gaser, giftiga ämnen och stress. Arbetsförhållandena i stort var också underordnade produktions- och lönsamhetsmålen.[20]

En hypotes i detta sammanhang är att arbetsmiljön i järn- och stålbranschen påtagligt förändrats under framförallt två perioder. Mellan dessa har det skett mer måttliga förbättringar – och försämringar. Arbetsmiljöns historia är ingalunda kantad av framgångar. De senaste hundra åren uppvisar också bakslag.

Götstålsmetoderna, valsverken och den påföljande driftskoncentrationen i slutet av 1800-talet ökade sannolikt antalet arbetsolyckor och arbetssjukdomar. Små tysk- och vallonsmedjor liksom träkolshyttor stängdes och produktionen av järn och stål koncentrerades till färre och större anläggningar.[21] Framställningen av bessemer, martin- och thomasgöt, som bearbetades i valsverk, förändrade på ett påtagligt sätt arbetet och arbetsmiljön. Rimligtvis visste järnverkens nya arbetare inte hur de skulle skydda sig mot farorna i de obekanta miljöerna. I de nya järnverken hade arbetarna överlag mindre ansvar och inflytande över arbetets organisering och utförande än äldre tiders tysk-, vallon- och lancashiresmeder. Rekryteringen av nya arbetare, varav många saknade tidigare erfarenheter av järn- och ståltillverkning, bör ha gett utslag i ett stigande antal olycksfall och arbetssjukdomar.[22]

Den andra brytpunkten vill jag förlägga till senare delen av 1970-talet och det tidiga 1980-talet. Nu förbättrades arbetsför-

Leo Pantsu på väg hem efter ett dagskift på thomasverket vid Domnarvet omkr 1963.



hållandena. Till detta bidrog avvecklingen av äldre driftsenheter i samband med den internationella stålkrisen, den åtföljande driftskoncentrationen, investeringar i ny teknik (däribland datoriseringen), en ökad medvetenhet om problemen och kraftfulla insatser med skärpt lagstiftning och övervakning.

Redan under 1960-talet avsatte Järnbruksförbundet resurser till förbättringar av den personliga skyddsutrustningen. Insatserna utvidgades under 1970-talet. Från att tidigare ha satsat på att utveckla skydden för den enskilde övergick man nu till att förbättra den totala arbetsmiljön. 1972 inledde Metall, Järnbruksförbundet och Ar-

Thomasblåsning vid Domnarvets järnverk 1953. Foto Sven Berg, STORA, Falun.



betsmiljölaboratoriet ett samarbete kring stålverkens arbetsmiljö. Denna kartläggning fortsatte i ett antal uppföljningsprojekt.[24] Under de senaste 20 åren har arbetsplatser "kapslats in", riskabla arbetsuppgifter och miljöer undanröjts, skyddsutrustningen förbättrats och övervakningen effektiviserats. Helt har dock, som framgår av arbetsmiljökommissionens tidigare nämnda utredning, inte skaderiskerna eliminerats. Till viss del kvarstår problemet med rök, buller, damm, värme och kyla. Transporter, hantering av glödhett järn och stål, reparationer i trånga utrymmen etc. leder emellanåt till olyckor och sjukdomar. Nya typer av hälsoproblem har också vuxit i omfattning, däribland hjärtinfarkt på grund av stress och skiftarbete, belastningsskador till följd av ensidiga arbetsställningar samt isolering och monotoni i automationens spår.[25]

Arbetsmiljön en medvetande- och maktfråga

Industrialiseringen förde in nya, tidigare okända, hälsoproblem. Den snabba inströmningen och omsättningen av arbetskraft underminerade det äldre sättet att genom successiv upplärning i ett yrke ringa in och lära sig hantera arbetets faror. Industrialiseringen innebar också ett ökat arbetstempo, övergång till ackordslön och därmed ökat risktagande.[26]

Olycksfallen och de växande hälsoproblemen i stort ledde till en successivt skärpt arbetarskyddslagstiftning (1912, 1931, 1938 och 1949) och ett generellt försäkringssystem (1917). Inom ramen för saltsjöbadsuppgörelsen slöts år 1942 ett arbetarskyddsavtal mellan LO och SAF. Från denna tid sköt skyddsarbetet ordentlig fart på de svenska arbetsplatserna. Partssammansatta skyddskommittéer inledde ett många gånger framgångsrikt arbete på företagen. Till en början inriktade man sig dock i första hand på enkla åtgärder samt på upplysning under parollen "safety first".[27] Insatserna gav också synbara resultat. I början av 1950-talet bröts den stigande kurvan över antalet olycksfall inom svensk industri.[28] Den utbyggda skyddsorganisationen på enskilda arbetsplatser med skyddsombud och skyddskommittéer, tillsammans med yrkesinspektörernas arbetsplatsbesök och påpekanden, resulterade i ett färre antal arbetsskador. Ny teknik och nedläggning av äldre anläggningar gjorde också sitt till att begränsa skadorna i arbetslivet. Samtidigt fördes nya, tidigare okända risker, efterhand in i arbetslokalerna. Innan de nya riskerna fastställts och skyddsanordningar konstruerats drabbades arbetare åter av olyckor och sjukdomar. Den uppdrivna arbetstakten och nyrekryteringen gjorde också sitt till.

Skyddsarbetet har under de gångna hundra åren gått i vågor. Kunskaperna och medvetenheten är riktad mot de problem som aktörena vid en viss kritisk tidpunkt har kunskaper om och intresse av att se. När väl dessa problem är inringade och åtgärder vidtagna slår företag och fack sig lätt till ro. De glömmer att följa upp vad som sker vid introduktionen av ny teknik, nya processer och ämnen. Först när människor åter tagit skada, sjukkostnaderna stigit, proteststormarna vuxit i styrka och det finns allmänt godtagbara uppgifter om antalet skador och skadeorsaker vidtas ånyo en serie åtgärder.[29] Från slutet av 1800-talet fram till 1970-talet

var det i huvudsak fråga om att med befintlig teknik och arbetsorganisation i efterhand häva de värsta problemen.[30]

Över en längre period har människors uppfattning om risker och vad som är acceptabelt/oacceptabelt förändrats. Arbetsmiljön och hälsoriskerna är en kunskaps- och maktfråga, infogad i ett kulturellt sammanhang. Så länge arbetet överlag utfördes med handkraft och människor slet fysiskt hårt i gruvor och fabriker, på vägar och till sjöss, i skogen och på klappbryggor, i fähus och på åkrar var blickarna i första hand riktade mot att skydda sig mot allvarliga olyckor. Andra ej lika synliga hälsorisker, t.ex. rök från smältverk, mögel och damm var man varken lika medveten om eller angelägen att skydda sig mot. Det är visserligen svårt att uttala sig om hur människor i det tidiga industrisamhället tänkte och tyckte i denna fråga, men ett rimligt antagande är att acceptansnivån i arbetarkulturen var högre än i dag när det gällde fysiskt hårt arbete och lättare skador. Skador på händerna, utslitna ryggar och knän, lungsjukdomar hörde till livet och något som hantverkare och arbetare i huvudsak fick finna sig i. Särskilt i den maskulina arbetarkulturen bör detta ha varit accepterat. Pjosk hade ingen plats. Äldre arbetare har berättat hur svårt det var att få arbetare på bullriga arbetsplatser att börja använda hörselskydd, hjälm och annan skyddsutrustning, och då inte enbart därför att utrustningen var klumpig och besvärlig. Det ansågs som ett svaghetstecken att använda sådan utstyrsel.[31] Den som jobbar på ackord pressas också att ta risker och att bortse från skyddsutrustning, allra helst när man är ung och stark. Är därtill sjukersättningen låg och det är svårt att få arbetsskador godkända av företag, läkare och försäkringsbolag accepteras lättare skador.

Hälsofarliga arbetsmiljöer

Träkolshyttornas arbetare hade, i likhet med tysk-, vallon- och lancashiresmederna ett fysiskt tungt och slitsamt arbete. Samma gällde alla som lastade och transporterade råvaror, ämnen och färdiga produkter i den äldre järnhanteringen. Det krävdes både fysisk styrka och uthållighet för att klara arbetsuppgifterna. Bevarade äldre industrifilmer, t.ex. den om Korså bruk och Ågs masugn från 1920-talet, visar arbetets fysiska karaktär och ställer frågor om äldre tiders arbetsförhållanden.[32] Hur lätt inträffade inte olyckor under dessa villkor? Smältstycken slant ur händerna vid omlastningar, vagnar spårade ur och stjälpte, hästar skenade och sparkade, glödhett järn förorsakade svåra brännskador, arbetare föll från stegar och halkade på hala underlag, etc.

Utomhusarbetet var, och är, överlag starkt beroende av vädret. Det var inte alltid som klimatet var lika gynnsamt som i Korså/Ågfilmen. Inflyttningen under tak i uppvärmde lokaler förbättrade från 1920-talet arbetsvillkoren.[33] Härtill bidrog också den successiva nedläggningen av träkolshyttor och lancashirehärdar fram till 1960-talet.[34] Hettan, bullret, draget och de fysiskt tunga momenten, inte minst vid transporterna, försvann dock ingalunda med detta. Bessemer-, martin- och thomasprocesserna gav upphov till nog så fysiskt krävande arbetsplatser, och länge utfördes valsningen delvis med hjälp av manuella insatser och enkla redskap.[35]

Låt oss återvända till Leo Pantsu och via honom och hans hustru Elvi bekanta oss med arbetsmiljön vid ett av 1950-talets expansiva stålverk.

Leo Pantsu flyttade 1954 till valsverket i Storfors. Här arbetade han ett par år som handvalsare av sömlösa rör. Arbetslaget bestod av tre man vilka växlade uppgifter en gång i timmen. Ett moment var att med en sax, en griptång, flytta änden på det förvärmda och glödheta runda ämnet till nästa hål efterhand som det gick igenom valsen. Grövre ämnen vägde 80 kg. Röret fördes fram och tillbaka genom en vals och sträcktes successivt ut till önskad dimension. Vid klenare dimensioner användes inte saxen utan en speciell anordning som hakades i ämnet. Under valsningen borrade en kula, en dornstång, genom röret till rätt inre dimension.

Även i rörvalsverket var det varmt, smutsigt och bullrigt. Det var dock inte lika dragigt som i thomasverket i Borlänge. Inte heller här nyttjades skyddsutrustning, inte ens handskar vid valsningen. Säskilt besvärligt var grafitdammet. Dornstången som borrade hålet i rören var nämligen doppad i en grafitblandning. Luften var ständigt tjock av grafitdamm. Än besvärligare var det dock i den nya skjutbänksverkstaden, "spagettiverket". Här arbetade många kvinnor. Var tionde arbetare var kvinna, vilket var en ovanligt hög andel vid denna tid. En av kvinnorna var Elvi Pantsu, gift med Leo. Hon arbetade som reglerare i en hög ställning. Rakt under henne penslade ett par man rören med grafit. Hon var, berättar hon, kolsvart efter skiftena. Några skydd mot dammet fanns inte. Miljön var hälsovådlig, framförallt för den som var gravid. Elvi fick för egen del missfall i ett sent skede och blev efter ett knappt år tvungen att sluta i rörverket. "Läkaren sa att fostret var alldeles missbildat".[36]

Från Storfors flyttade familjen Pantsu till Nora där föräldrarna arbetade på Nobels sprängämnesfabrik, också en ytterst hälsovådlig miljö. 1960 återvände de till Borlänge där Leo återfick sin plats som skänkskötare i thomasverket. Arbetsmiljön hade inte förbättrats under de gångna sex åren, men nu höll företaget med mörka glasögon, hjälm och hörselskydd (kåpa eller öronproppar). "Först i början ville man inte ha hjälm. Den var tung och klumpig. Jag kämpade först emot, men man vande sig."

Förbättringar från sextiotalet

Av kalken, den basiska infordringen av konverterna, fick Leo exem, "klåda och röda märken över hela kroppen. Doktorn sa att jag skulle därifrån". Han flyttade då till det nya stora tunnplåtverket. Efter en tid i paketeringen kom han till betavdelningen, eller betverket som det kallades. Där stannade han till 1987 då han förtidspensionerades p g a ryggbesvär.

Plåten som skulle betas kom från bredbandverket. Efter en mellanlagring utomhus då plåtrullarna svalnade fraktades de till betverket. Här öppnades rullarna. Därefter avklipptes, jämnades, ändarna, varefter plåten sattes upp och riktades i en haspel. Nästa moment var att hopfoga plåtarna i en svetsmakin till ett långt band. Plåten rensades därefter i betbadet från slagg och andra ytpartiklar. Efter badet rullades plåten upp och klipptes i lämpliga längder. Från be-



Reglerare Elvi Pantsu vid spakarna på skjutbänksverket vid Storfors rörverk 1955.

tverket fördes rullarna till tandemverket för slutbearbetning.

Under Leo Pantsus första år på avdelningen betades plåten i svavelsyra, en syra som snabbt frätte hål på kläderna. När syra kom på händerna måste den omedelbart spolas bort. Syran pumpades automatiskt in i och ut ur karet. Om en svetsfog brast under betningen stoppades verket. Karet tömdes varefter en arbetare klev ner och handsvetsade ihop skarven. Därefter fylldes karet ånyo med syra.

Omkring 1980 moderniserades anläggningen och man gick nu över till saltsyra som inte var lika farlig för huden. Men liksom tidigare gällde det att vara försiktig. Saltsyran var farlig att inandas. Den som arbetade i närheten av karet eller skulle laga en trasig svetsfog måste bära ansiktsmask. Vid denna tid höll företaget med skyddsutrusnting, däribland skyddsskor som tålde syran.

En jämförelse med arbetsmiljön i thomasverket faller ut till betverkets klara fördel. Miljön förbättrades också successivt. Till en början manövererades av- och påhasplingen från en oansenlig kur. Övervakningen och svetsningen skedde i anslutningen till karet. Med det nya betverket flyttade arbetarna in i ett bekvämt manöverrum. Härifrån övervakades och styrdes processen med hjälp av datorer. Maskinerna ställdes in efter tabeller. Självfallet måste arbetarna emellanåt ut och kontrollera av- och påhasplingen, kantklippningen, betningen samt svetsa trasiga svetsfogar. I manöverkuren hade de god uppsikt och slapp buller, damm och rök. Här kunde de brygga kaffe, förvara och värma sin mat. I thomasverket hade Leo och hans arbetskamrater ätit sina smörgåsar i direkt anslutning till arbetsplatsen. Avskärmningar saknades, både i början av femtiotalet och tio år senare. På betverket fanns i slutet av sextiotalet en kur där de kunde äta sin medhavda mat.

Arbetsmiljön på Domnarvet tog från början av sjuttiotalet ett rejält kliv framåt. Allt fler kvinnor anställdes också vid detta verk, liksom inom branschen i sin helhet.[37] På thomasverket jobbade inga kvinnor. Däremot arbetade kvinnor redan under femtiotalet på flera andra avdelningar. Personalomsättningen var stor och antalet anställda steg. Nya arbetare anställdes ständigt under femtio- och sextiotalen. Efterfrågan på arbetskraft var över huvudtaget stor i samhället. Många ratade dåliga arbetsmiljöer om de kunde, allra helst i en tid när arbetsmijön debatterades och kraven på bra arbetsmiljöer steg. Bolaget blev helt enkelt tvunget att vidta en rad åtgärder, vilka, som vi sett, ofta skedde i samband med nyinvesteringar.

I Domnarvet avvecklades många tunga, bullriga, smutsiga, dragiga och farliga arbetsplatser efter mitten av sextiotalet, däribland hyttorna, thomasverket och elektrostålverket. Truckar och nya smidigare traverser underlättade hanteringen av verktyg, ämnen och färdiga produkter. Lokalerna försågs med värme- och ventilationssystem. Manöverhytter tog bort det värsta bullret, etc. Samtidigt ökade arbetstempot. I gamla betverket, t ex, körde man ca 180 meter plåt per minut. I det nya var man snart upp i 500 meter, och hastigheten fortsatte att stiga. Arbetsmomenten utfördes på allt kortare tid och kontrollen skärptes i alla led.[38]

Arbetsorganisationen i Domnarvet förändrades från början av 1980-talet. Ansvar flyttades från basarna till arbetarna. De se-

nare fick större ansvar över det dagliga arbetet och arbetsledarna blev mer lyhörda för deras åsikter. Arbetsstyrkan skars samtidigt ner. 6 000 i slutet av 1960-talet har idag minskat till 2 500 (varav 1 800 kollektivanställda). Kraven steg på de anställda att de skulle ta ett större ansvar och aktivt bidra till att öka produktionen. 200 000 årston i mitten av fyrtiotalet hade stigit till 400 000 ton i mitten av femtiotalet. I början av 1970-talet passerades 1 miljon årston.[39] Idag producerar SSAB Tunnplåt i Borlänge 2,1 miljoner ton per år. Ett långt färre antal personer producerar sålunda en långt större kvantitet plåt med hjälp av en allt mer tekniskt avancerad och dyrbar utrustning.

Även i denna miljö inträffar emellanåt mycket svåra arbetsolyckor. I början av september 1996 klämdes en 35-årig arbetare till döds under en godsvagn på SSAB Tunnplåts bangård i Borlänge. Tågen med gods är numera fjärrstyrda med radiosändare. Istället för som tidigare tre man arbetar idag två man i lag med att växla och koppla vagnar. Den förolyckade arbetaren skulle samtidigt sköta manöverdosan i ett bälte runt midjan, radiokommunikationen i en mikrofon som satt över bröstet och själv koppla vagnarna manuellt.[40]

Olycksfall

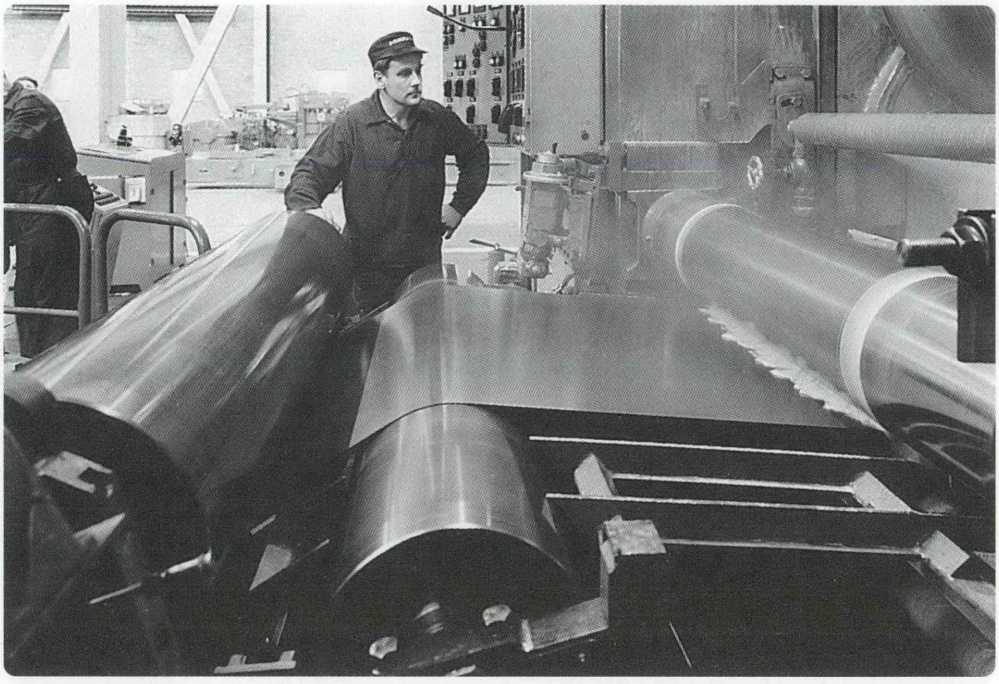
Av den föregående skildringen av järn- och stålindustrins arbetsmiljö kan vi utgå ifrån att arbetsolyckor inte har varit något helt främmande. För egen del klarade sig Leo Pantsu från svårare arbetsolyckor, däremot drabbades både han och hans hustru av allvarliga sjukdomar som kan relateras till arbetsmiljön. En svår ryggskada ledde till att Leo förtidspensionerades drygt sextio år gammal. Elvi bytte för egen del yrke och blev butiksanställd.

Vilken bild av olycksfallens karaktär och förändring över tid ger då tillgänglig statistik? I första hand vill jag belysa tre frågor: hur har olycksfallsfrekvensen förändrats över tid, hur står branschen i förhållande till andra industribranscher när det gäller olyckstal och olyckornas svårhetstal samt, för det tredje, vilka skadeorsaker utmärker järn- och stålindustrin?

OLYCKSFALLENS UTVECKLING INOM SVENSK INDUSTRI

Den officiella statistiken över antalet olycksfall har betydande brister och ger långt ifrån någon fullständg bild av utvecklingen. Inrapporteringen haltade länge betänkligt, inte minst från mindre företag. Anmälningsreglerna har också förändrats vid några tillfällen. Särskilt 1955 års omläggning komplicerar en långsiktig analys.[41] Men eftersom vi saknar andra bättre källmaterial får vi förlita oss på den officiella yrkesskadestatistiken.[42]

Antalet anmälda olycksfall på den svenska arbetsmarknaden steg kontinuerligt från början av seklet fram till slutet av 1940-talet.[43] Särskilt från mitten av 1920-talet, efter den djupa ekonomiska krisen, ökade antalet anmälda olycksfall liksom antalet skadade per 100 årsarbetare. Uppgången har flera förklaringar. Försäkringssystemet förbättrades vilket gjorde det värt mödan att anmäla även lättare skador. Industrins intensifierade rationalisering ökade hetsen och chanstagningarna i arbetet.[44] Ytterligare en möjlig förklaring är den stora inström-

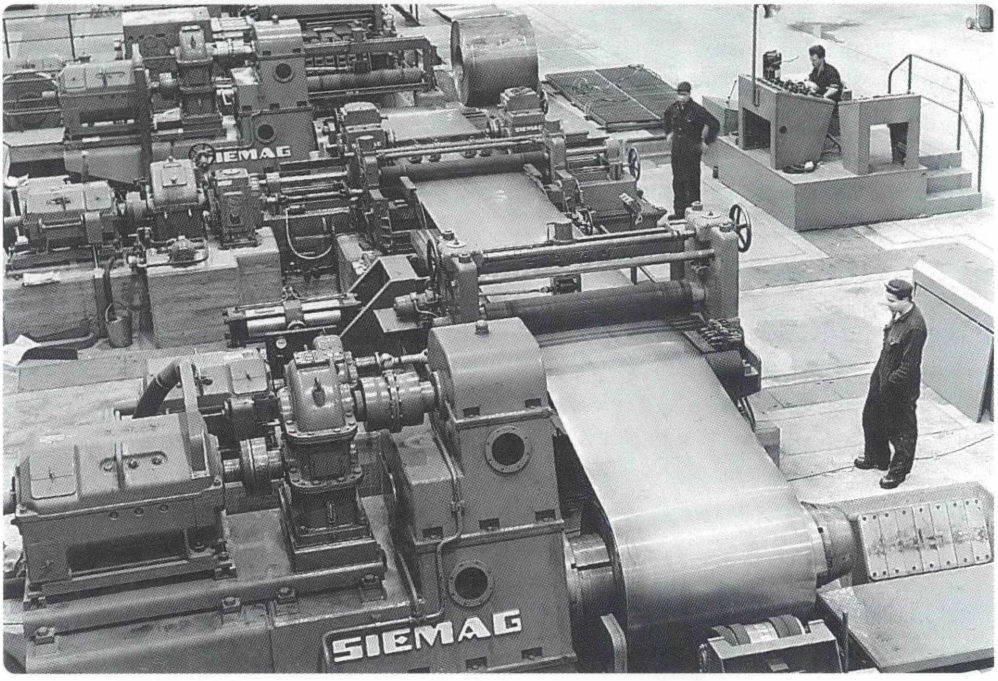


Kallvalsning av band vid Domnavet 1962. Foto Sven Berg, STORA, Falun.

ningen av unga män och kvinnor från jordbruket under 1920- och 1930-talen. Dessa saknade i regel industriell vana och visste inte hur de skulle skydda sig. Antalet olycksfall per 100 årsarbetare fördubblades under 1920-talet. Krisåren i början av 1930-talet, då åtskilliga arbetare stängdes ute från fabrikerna, följdes av en temporär mindre nedgång i olycksfallsfrekvensen. När hjulen började rulla igen sköt rationaliseringsarbetet och nyinvesteringarna åter fart. Följden blev ett ökat antal arbetsolyckor. Arbetarskyddet fördes in i diskussionen om arbetsfred och den pågående effektiviseringen av industriproduktionen. Olyckorna kostade företag och samhälle stora summor. Arbetarskyddet blev, som nämnts, en central del av den nya svenska samarbetspolitiken från slutet av 1930-talet.[45] Från denna tid etablerades den lokala skyddsorganisationen på allvar inom industrin.[46]

Kurvan över antalet arbetsolycksfall inom svensk industri i sin helhet sjönk dock inte omedelbart. Den fortsatte att stiga fram till de sista åren av 1940-talet. Antalet inrapporterade olycksfall i arbetet per 100 årsarbetare var då som mest 15, mot 6 i mitten av tjugotalet och 10 i mitten av trettiotalet.[47]

Vid övergången till femtiotalet vände kurvan nedåt men stabiliserades snart på en något lägre nivå. Efter mitten av sextiotalet skedde en viss ökning som åter följdes av en nedgång i början av sjuttiotalet. Den stora nedgången dröjde dock till 1990-talet,



Rikt- och klippningslinjen till kallvalsverket vid Domnarvet 1962. OBS! podiet med sittande operatör. Foto Sven Berg, STORA, Falun.

till den djupa ekonomiska krisen. Äldre omoderna anläggningar lades nu ner i snabb takt och många, både äldre och yngre, människor fick lämna sina jobb. Arbetsorganisationen förändrades och företagen investerade i ny teknik. Härtill kom karensdagar och sjunkande ersättningsnivåer, vilket hyfsade sifforna.

Antalet dödsfall orsakade av olyckor i arbetet har däremot kontinuerligt minskat sedan början av femtiotalet, vilket tyder på att miljön förbättrats. Några år in på 1990-talet avled ett åttiotal personer i Sverige till följd av arbetsolyckor, och ca 170 om vi inkluderar färdolycksfall och arbetssjukdomar. I början av femtiotalet var det normalt med drygt 550 dödsfall om året.[48]

Olyckstalen har vänt nedåt. Istället har antalet anmälda arbetssjukdomar kraftigt ökat under senare årtionden. Antalet arbetsskador per 100 årsarbetare har inte heller sjunkit utan snarare stigit under åttio- och tidigt nittiotal, fram till den ekonomiska krisen och den radikala förändringen av försäkringssystemet.[49]

JÄRN- OCH STÅLINDUSTRINS ARBETSOLYCKOR[50]

Var står då järn- och stålindustrin i förhållande till den generella olycksfallsbilden? Branschen följer det gängse mönstret, men jämförelsen faller helt klart ut till bran-

schens nackdel. Järn-, stål- och metallverk var länge en av landets värst olycksdrabbade industribranscher. Antalet olycksfall per 100 årsarbetare låg skyhögt över genomsnittet för svenskt näringsliv. Under 1910-talet och de första åren av 1920-talet var det blott gruvindustrin, särskilt kolgruvorna, som uppvisade högre relativt olyckstal. Från 1924 och i stort sett fram till och med 1937 innehade järn- och stålindustrin därefter tätpositionen med som mest, år 1935, nästan 29 olycksfall per 100 årsarbetare (mot knappt 10 för näringslivet i sin helhet). Från de sista åren av trettiotalet förbättrade branschen sin ställning och klättrade successivt nedåt på rankinglistan. 1944 innehade den en sjätteplats och 1954 en hedrande elfte plats. Andra branscher gick snabbt förbi, i första hand malmbrytning, metallbearbetning (snabb tillväxt och nyrekrytering), sjöfart (särskilt under krigsåren), samfärdsel (bil- och lastbilstransporter), byggnadsindustrin (som expanderade kraftigt från mitten av trettiotalet under folkhemmets uppbyggnad), jorbruket och skogsbruket (som mekaniserades), träindustrin (bl.a. snickerierna tillföljd av byggboomen).[51]

Järn-, stål- och metallverk låg under femtio- och det tidiga sextiotalet strax under tätgruppen på rankinglistan över de mest olycksdrabbade branscherna. Från mitten av sextiotalet började branschen dock successivt flytta sig uppåt på listan. Olyckstalet steg. Antalet olyckor, från 1955 räknat på 1 miljon arbetstimmar, ökade från, som lägst, 32 år 1963 till 53 några år in på sjuttiotalet. Branschen intog vid denna tid en andra plats i ranklistan.

Det var i detta läge som branschens företrädare inledde ett samarbete i syfte att vända den negativa trenden. Samtidigt tillsatte staten en utredning.[52] Industrins, Metalls och regeringens satsning på att förbättra arbetsmiljön från denna tid gav på sikt också utslag i sjunkande olyckstal. Från början av 1980-talet vände kurvan nedåt. Men eftersom olyckstalen även inom andra branscher sjönk, behöll järn- och stålindustrin sin position i toppen av rankinglistan för både kvinnor och män. På kvinnosidan toppades listan över arbetsolyckor år 1993 av stål- och metallverken. Männen i branschen återfanns detta år på tredje plats efter metallmalmsgruvor samt brand- och räddningsverksamhet i denna föga hedrande rankinglista.[53]

Trots betydande insatser på arbetsmiljöområdet har järn- och stålindustrin, efter en längre period, åter lagt sig i täten när det gäller antalet olyckfall per anställd. Förklaringen kan sökas i en rad samverkande omständigheter. Dels är andelen tjänstemän lägre än inom flera andra industribranscher (vilket höjer relativtalet). Dels är det svårt att helt elimera riskerna vid denna typ av produktion, där människor arbetar i närheten av glödande material, stora valsar, traverser och truckar. Manöverpanelerna innebär å andra sidan långa perioder av stillasittande och övervakning vid bildskärmar. Vid driftsfel i komplicerade processer är risken stor för skador både för driftsarbetarna och reparatörerna, allra helst när stora värden står på spel och det är bråttom.

SVÅRHETSTALET

Det relativa olyckstalet bär dock inte på hela sanningen om arbetarnas grad av utsatthet. Den officiella statitiken visar nämligen sam-

tidigt att olyckornas svårhetgrad genomgående har varit lägre inom järn- och stålindustrin än inom många andra branscher. Samtidigt som branschen några år in på 1920-talet intog tätpositionen i rankinglistan över antalet anmälda olycksfall per 100 årsarbetare placerade den sig strax under tionde plats på listan över antalet förlorade arbetsdagar per årsarbetare pga av arbetsolyckor (svårhetstal).[54] Från senare delen av tjugotalet skedde dock en försämring. Fram till mitten av fyrtiotalet pendlade järn- och stålindustrin mellan fjärde och sjätteplats på denna lista. I slutet av fyrtiotalet förbättrades åter situationen. Svårhetstalet sjönk och branschen föll några pinnhål ner på listan. Malm- och kolgruvor toppade genomgående denna tragiska lista.

Från början av sextiotalet sjönk sakta svårhetstalet för svenskt näringsliv från 1,5 förlorade arbetsdagar per 1000 arbetstimmar år 1960 till 1,3 år 1970 och 0,98 år 1975.[55] Järn- och stålindustrin återfanns även fortsättningsvis en bit ner på listan (på 5–8 plats). Branschen uppvisade även ett lägre svårhetstal under sextio- och sjuttiotalen än i mitten av femtiotalet. Men efter en nedgång i slutet av femtiotalet höll sig siffran, som givetvis skiftade från år till år, under de följande årtiondena en bra bit över två förlorade arbetsdagar per 1000 arbetstimmar. Även fortsättningsvis låg malmgruvorna i täten, följd av stenbrott, skogsbruk, träindustri, samfärdsel och byggnation.

Situationen förbättrades mot slutet av sjuttiotalet, svårhetstalet sjönk. 1993 låg det för samtliga branscher på 0,4 för män och 0,2 för kvinnor. Siffran var betydligt högre för järn-, stål- och metallverk, men samtidigt åtskilligt lägre än två–tre årtionden tidigare. För män toppade nu byggnation och för kvinnor livsmedelsindustri. Järn- och stålindustri tillhörde dock de mer utsatta branscherna, särskilt om vi ser till svårhetstalet för kvinnor.[56]

OLYCKSFALLSORSAKER

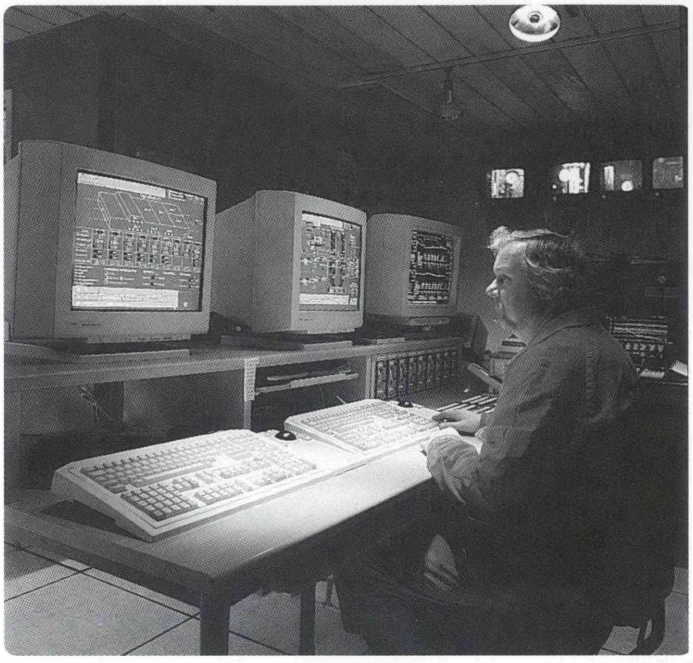
Vilka typer av olycksfall har järn- och stålindustrins arbetare främst råkat ut för och har olycksfallsbilden på något påtagligt vis förändrats från 1920-talet? Uppvisar branschen ett snarlikt eller väsentligt annorlunda mönster än näringslivet i sin helhet?

I det stora hela ansluter sig järn- och stålindustrin till det generella mönstret. Arbetsmaskiner orsakade under perioden fram till 1950-talet genomgående många svåra olyckor. "Lyftning, bärande och hanterande av föremål" ledde överlag också till svåra skador. Branschen utmärkte sig framförallt genom svåra olyckor pga "eldfarliga och heta ämnen" samt "intensivt ljus och strålande värme". Olyckor orsakade av spårbunda vagnar samt lyftanordningar var också förhållandevis vanliga och svåra. Halkning och fall var å andra sidan vanligare inom näringslivet i sin helhet än inom järn- och stålindustrin.[57]

Ser vi på perioden 1920–1954 var tendensen både i näringslivet som sådant och inom järn- och stålbranschen att olycksfall pga lyftning, bärande och hanterande av föremål blev relativt sett allt vanligare.

Arbetsmaskiner var även efter femtiotalets mitt den vanligaste olyckfallsorsaken. Lyftning och bärning orsakade däremot allt färre svåra olycksfall, både i branschen och i näringslivet som helhet. Förklaringen är





Det tunga och riskfyllda abetet "på golvet" har idag övertagits av operatörer i avskilda kontrollrum. Foto Per-Olov Eriksson, SSAB Tunnplåt AB, Borlänge.

(T v) Götvalsning i Söderfors 1988. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

den efter kriget snabbt ökade användningen av elekriska traverser, telfrar, kranar, truckar, spårbundna vagnar och lastbilar. Å andra sidan blev det allt vanligare med svåra olyckor orsakade av fordon, liksom av hissar och kranar. För svenskt näringsliv som sådant utmärkte sig från 1960-talet framförallt tre orsaker: fordon, arbetsmaskiner och fall. Därefter kom handverktyg och hissar/kranar.

Varje bransch hade sina speciella problem. Gruvor och skogsbruk, de mest skadeutsatta branscherna, skilde också ut sig genom att fallande föremål resulterade i många svåra olyckor. För järn-, stål- och metallverk orsakades olyckorna av i första hand arbetsmaskiner, följt av hissar/kranar, fall, fordon och handverktyg. Värme och överbelastning blev efterhand också en allt vanligare skadeorsak.

Den utredning av stålindustrins arbetsmiljö som staten lät genomföra under första hälften av 1970-talet bekräftar och fördjupar bilden. En enkät sändes ut till ett urval arbetare i branschen. Svaren visade att skaderisken upplevdes som störst i stålverk, följt av valsverk och strängjutning. Arbetarna satte själva brännskaderisken främst. Därefter kom klämskador och skador av föremål från traverser.[58]

Arbetssjukdomar

Länge var försäkringssystemet först och främst inriktat på arbetsolyckor. Det var, och är, betydligt svårare att bevisa att sjukdomar orsakats av arbetsförhållandena, vilket inte minst exemplen med asbets (asbetsos), sten- och gjuteridamm (silikos), och

vinylklorid (cancer)visar.[59] Motståndet från läkare, arbetsgivare och försäkringsbolag medförde att få anmälde sjukdomar som de misstänkte kunde förklaras av arbetssituationen. Den officella statistiken redovisar blott 1400 registrerade arbetssjukdomar i mitten av 1950-talet mot 120 800 arbetsolyckfall och 13 500 färdolycksfall. Anmälningarna steg därefter sakta under perioden fram till de sista åren av sextiotalt då antalet på några år mer än fördubblas. 1972 registrerades 7 100 arbetssjukdomar. Den verkligt stora uppgången, delvis till följd av ändrade ersättningsregler, skedde efter mitten av 1980-talet. Belastningsskade- och allergiproblemen blev nu ett svårt och angeläget problem att lösa.[60] 1988 tillsatte regeringen arbetsmiljökommmissionen.

Järn- och stålindustrins sjukdomsbild belyses i detta sammanhang från mitten av femtiotalet. Mest utsatta för yrkessjukdomar var vid denna tid framförallt kvinnorna inom industrin, med kemisk-teknisk industri och träindustri i främsta ledet. Malmförädling uppvisar genomgående lägre siffror. I denna bransch drabbades främst kvinnorna av yrkessjukdomar.

Den statliga utredningen av stålindustrins arbetsmiljö belyste i början av 1970-talet även risken för arbetssjukdomar. De tillfrågade arbetarna satte själva de arbetshygieniska problemen i första rummet, före olycksfallsrisker och ergonomisk belastning. Särskilt framhölls tre miljöfaktorer: buller, luftföroreningar och klimat. Arbetarna i martin-, elektrostålverk samt valsverk plågades främst av buller. Av luftföroreningarna var damm och rök särskilt besvärande i stålverk, masugnar samt sinter- och järnsvampverk. Klimatproblemet gällde drag och temperaturväxling, som var mest besvärande i stålverk och masugnar.[61]

I och med övergången till arbete vid manöverbord och tempoarbeten förvärrades problemet med ergonomisk belastning. Av kartläggningsgruppens rapport till 1988 års arbetsmiljökommission påpekas bl.a. att kvinnorna i järn- och stålindustrin hade "ökad förekomst av belastningsskador". Manliga hytt- och metallugnsarbetare utmärkte sig genom en förhöjd risk för belastninsskador, lungsjukdomar och hjärtinfarkt. Manliga varm- och kallvalsare uppvisade, i likhet med smederna, även de ett stort antal belastninsskador. Smederna hade dessutom en förhöjd risk för hörselskador. Gjutarna var hårt drabbade av hörselskador och av besvär i rörelseorganen. Risken för lungcancer låg också över det normala.[62]

En nyligen genomförd undersökning av arbetslivet och hälsan kompletterar bilden. Manliga hytt- och metallugnsarbetare liksom övriga järnbruks- och metallverksarbetare uppvisar, enligt dödsfallsregistret 1987–1992, en förhöjd risk för hjärtinfarkt.[63] Astma är också vanligt bland hytt- och metallugnsarbetare. Kvinnliga stål-, metall-, smides- och gjuteriarbetare uppvisar en förhöjd risk för belastningsskador. När det däremot gäller hudsjukdomar samt psykisk ohälsa är situationen för järn- och stålindustrins arbetare i början av 1990-talet gynnsammare.[64] Statistik från 1980- och 1990-talen visar samtidigt klart och tydligt att stål- och metallverk ligger högt när det gäller anmälda arbetssjukdomar per 1 000 arbetande.[65] Siffran är särskilt hög för kvinnor, och problemet är då i första hand belastninsskador i nacke, skuldra, rygg och arm. Männen, som också ligger högt, drab-

bas även de av belastningsskador, men också av hörselskador, eksem och allergier.[66] Leo Pantsu är inte ensam om att ha tagit skada av sitt arbete inom svensk stålindustri under efterkrigstiden.

Avslutning

Idag har järn- och stålindustrin distanserat sig långt från sekelskiftets och femtiotalets uppenbart hälsovådliga arbetsmiljöer. Ändock drabbas branschens arbetare ofta av arbetsolyckor, belastnings- och hörselskador samt lungsjukdomar. Arbetsolyckor är vanliga, om än inte fullt så svåra som i flera andra branscher. Trots betydande insatser sedan sjuttiotalet är det uppenbarlingen svårt att helt eliminera riskerna. Ny teknik och nya processer innebär också ständigt nya, okända risker. När arbetstempot drivs upp, kraven på effektivitet och lönsamhet stiger samtidigt som ansvar flyttas ner på golvet ökar hetsen och, kan man förmoda, chanstagningarna

Rapporter, officell statistik, filmer, fotografier och berättelser som belyser järn- och stålindustrins arbetsmiljö under tidigare årtionden ger ändock stöd för slutsatsen att arbetsförhållandena på ett avgörande sätt har utvecklats till det bättre, framförallt från början av 1970-talet. Den omedelbara risken att råka ut för svåra skador i arbetet är idag sannolikt mindre än någonsin tidigare under den senaste hundraårsperioden. Erfarenheterna säger samtidigt att det är riskabelt att slå sig till ro i en tro att problemen i stort sett är lösta. I en tid med stora förändringar av teknik, arbetsorganisation och processer finns en risk att nya, tidigare okända, faror smyger sig in.

Arbetsmiljön och människors hälsa kommer också lätt i skuggan av effektivitets- och lönsamhetsmålen. Det gäller dock att ständigt förbättra instrumenten i syfte att minimera riskerna och begränsa antalet arbetsskador och arbetssjukdomar. Detta behöver inte alls strida mot kravet på effektivitet och lönsamhet, snarare tvärtom. Olycksfall och sjukdomar ger inte bara ett onödigt mänskligt lidande, utan förorsakar även företag och samhälle årligen stora kostnader samt sämre produktionsresultat.

NOTER

1. *Arbeten utsatta för särskilda hälsorisker. Kartläggningsgruppens rapport till arbetsmiljökommissionen,* s 59. För riskprofil, se s 42. Stockholm 1989.
2. T Gårdlund 1942, Industrialismens samhälle, s 336 ff. Tidens förlag, Stocholm.
3. *Järnbruksminnen,* s, 224–25. Nordiska museet (Svenskt liv och arbete nr 15), Stockholm 1952.
4. Den tekniska utvecklingen skildras översiktligt bl a i Industriförbundets olika årgångar av *Sveriges Industri* (1925, 1936, 1948, 1961, 1967, 1985 och 1992). Antalet årsanställda, se 1967 års utgåva, s 161. Jämför med SOS Bergshantering och E Ruist m fl 1989, *100 år med svensk stålstatistik,* s 43. Järnverksföreningen, Stockholm.
5. Se S Rydberg 1992, *Dalarnas industrihistoria 1800–1980,* s 85. Gidlunds förlag, Hedemora. För jämförande produktionssiffror, se A Attman 1986, *Svenskt järn och stål 1800–1914,* s 111. Jernkontorets Bergshistoriska skriftserie 21.
6. *Domnarvet 100 år,* s 47–48 samt 53–54. Stora Kopparbergs Bergslags AB 1978. Även S Rydberg 1992, s 178 för en beskrivning av moderniseringen efter kriget.

7. Intervju med Leo Pantsu, f 1926, den 16 juli 1996.
8. Jämför Ture Bloms berättelse i romanen *I ett järnbruk* (1946/1977, s 33) som bygger på egna minnen från tiden i Surahammars järnverk på 1920-talet: "I tunnplåtverket var också svettningen i full gång. På ett dagskift under sommaren dricker varje arbetare drygt åtta liter vatten per skift. Han svettas ur detta och mera till, ty kroppen är torr som en ticka då skiftet är slut. På varje valslag arbetar elva man med de båda klipparna, som inte heller har några sötebrödsdagar, de får klippa och fläka varm plåt. På ett dygn med treskift svettas sextiosex människor ut över femhundra liter svett – två normala badkar fulla. Dygn efter dygn, år efter år, tills de som darrande nervösa och reumatiska skuggor hamnar på nåd och timpenning i sidoskeppen som plåtsynare."
9. A Stråby 1984, *Arbetsmiljö av igår,* s 145 ff. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
10. Se K F Lindstrand 1995, *Dokumentation av svensk järn–och stålindustri. Energianvändning och miljöfrågor,* s 37. Jernkontorets Bergshistoriska Utskott, Stockholm
11. S Rydberg 1992, s 180 f *Domnarvet 100 år,* s 67.
12. B Berglund 1987, *Kampen om jobben. Stålindustrin, facket och löntagarna under 1970-talskrisen,* s 104 ff Meddelanden från Ekonomisk-historiska institutionen vid Göteborgs universitet, nr 56 *Stålindustrins arbetsmiljö.* SOU 1975:83.
13. För forskningsöversikter, se L Edgren och L Olsson 1991, "Arbetare och arbetsliv Svensk arbetarhistorisk forskning", i K Misgeld och K Åmark, Arbetsliv och arbetarrörelse. *Modern historisk forskning i Sverige.* Arbetarrörelsens Arkiv och Bibliotek.
14. Mer översiktliga studier, se B Sund och K Åmark 1990, *Makt och arbetsskador under 1900-talet.* Carlssons förlag, Stockholm. B Sund 1993, *The Safety Movement.* Arbetarskyddsnämnden 50 år. C Lundh och C Gunnarsson 1987, *Arbetsmiljö, arbetarskydd och utvärderingsforskning. Ett historiskt perspektiv.* Skrifter utgivna av ekonomisk-historiska föreningen i Lund, vol LIII. Ö Ekström och I Hall (red) 1990, *Från yrkesfara till arbetsmiljö. Yrkesinspektionen 100 år.* Yrkesinspektionen. M Isacson och S Söderlund, *Alla dessa arbetsdagar. Svensk arbetsmiljö under 500 år.* Föreningen för arbetarskydd, Stockholm. Ferenc de Kazinczy 1996, *Yrkesinspektionen 1890–1948.* Institutionen för Miljöskydd och Arbetsvetenskap, KTH, Stockholm. När det gäller branschstudier, se L Olsson 1986, *Gamla typer och nya produktionsförhållanden.* Lucifers förlag (grafiska branschen). L Berggren och L Olsson 1988, *"Arbetsmiljö och arbetarskydd", i Metall 100 år – fem uppsatser.* Svenska Metallindustriarbetareförbundet. M Isacson 1990, *Verkstadsindustrins arbetsmiljö.* Arkiv förlag, Lund. K Bjerregard 1993, *Varvet vid saltsjön. Om arbetarskydd på Finnboda Varf 1930–1981.* Arbetarskyddsnämnden 50 år. B Persson 1993, *Arbetarskyddet i skogsbruket – från tjugotalet till åttiotalet.* Arbetarskyddsnämnden 50 år. U Eriksson 1991, *Arbete och gruva. Kirunavaara 1890–1990, del I–IV.* Ekonomisk-historiska institutionen, Uppsala universitet. Se också not 15.
15. A Thörnquist 1993, *Silikosproblemt i Österbybruk 1920–1980. Skyddsarbetet – facklig kamp eller partssammarbete?* Arbetarskyddsnämnden 50 år.
16. K F Lindstrand 1995.
17. S Montelius 1959, Arbetare och arbetsförhållanden 1600–1815, s 139–143. I: S Montelius, G Utterström och E Söderlund, *Fagersta Brukens Historia, band V.* S Montelius 1966, "Recruitment and Conditions of life of Swedish Ironworkers during the Eighteenth and Nineteenth Centuries". *Scandinavian Economic History Review 1966.* B Bursell 1974, *Träskoadel,* s 108–109. Nordiska museets Handlingar 85.
18. För en genomgång av de psykosociala faktorerna, se B Järvholm (red) 1995, *Arbetsliv och hälsa – en kartläggning, kap. 4.* Arbetarskyddsstyrelsen, Arbetslivsinstitutet och Rådet för arbetslivsforskning. Specifikt för järn- och stålindustrin, se *Stålindustrins arbetsmiljö,* s 38 ff. SOU 1975:83.
19. M Isacson och S Söderlund 1995, s 51. I *Nationalencyklopedins ordbok* (1995) uppges att ordet arbetsmiljö finns belagt från 1956.

20. M Isacson och S Söderlund 1995.
21. A Attman 1986, *Svenskt järn och stål 1800–1914,* s 95 ff. Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 21.
22. Tyvärr saknas säkrare uppgifter från 1800-talet och när statisken från början av 1900-talet successivt byggdes ut hade den stora brister. Hypotesen i texten hämtar stöd från kvalitativa uttalanden av provinsialläkare, samtida skribenter, levnadsberättelser och utredningar, som den av 1884 års arbetarförsäkringskommitté och 1905 års yrkesfarekommitté, mfl. Om statistikens historia, se R Andersson 1990, "Arbetsskador under 100 år", i *Från yrkesfara till arbetsmiljö. Yrkesinspektionen 100 år 1990.* Arbetarskyddsstyrelsen 1990.
23. B Berglund 1987, kap 1 och 2 för en översikt av utvecklingen och s 104–112 för en skildring av problem och insatser på arbetsmiljöområdet. Även *Stålindustrins arbetsmiljö,* s 15.
24. B Berglund 1987, s 104–105. Bland projekten kan nämnas undersökning av klimatproblem i elektrostålverk, varma arbetsplatser och dammproblem. Se *Stålindustrins arbetsmiljö,* s 10.
25. *Arbeten utsatta för särskilda hälsorisker,* s 42 och s 99. Kartläggningsgruppens rapport till arbetsmiljökomissionen, Stockholm 1989. Se också *Stålindustrins arbetsmiljö,* s. 45 m fl sidor.
26. Se t ex B Berglund 1982, *Industriarbetarklassens formering.* Meddelanden från Ekonomisk-historiska institutionen vid Göteborgs universitet 51. Se även andra undersökningar av arbetslivet i slutet av 1800-talet, bl a L Ekdahl, *Arbete mot kapital – typografer och ny teknik. Studier av Stockholms tryckeriindustri under det industriella genombrottet.* Arkiv förlag, Lund, A Johansson 1988, *Arbetets delning: Stocka sågverk under omvandling 1856–1900.* Arkiv förlag, Lund, L Berggren 1991, *Ångvisslans och brickornas värld.* Malmö. . Gårdlund 1942, s 303 ff.
27. Se bl a M Isacson 1990, s 142 ff, A Thörnquist 1993, s 67 ff, F de Kazinzcy 1996, s 265 ff och B Sund 1993.
28. Se A L Johansson 1990, "Från arbetarskydd till arbetslivspolitik", s 99–94, i *Från yrkesfara till arbetsmiljö. Yrkesinspektionen 100 år.*
29. Resonemanget återfinns i M Isacson 1990, se slutkapitlet, samt i M Isacson och S Söderlund 1995, s 47–50.
30. Detta sagt utan att förringa Arbetarskyddsstyrelsens (1949–) anvisningar, yrkesinspektörernas arbete och offensiva satsningar på enskilda arbetsplatser.
31. Se t ex M Isacson 1990, kap 5.
32. Korså/Åg-filmen förvaras på Storas museum i Falun. Eftersom den är mycket illustrativ och pedagogisk utnyttjas den ofta för visningar. Järn- och stålbranschen har emellertid många andra bevarade filmer, även om de mer sällan är överförda till video. Se *Järnhanteringens filmer – en inventering.* En rapport från Kommitté 9034/87 inom Jernkontorets bergshistoriska utskott. Rapport nr H63, 1996.
33. Arbete utomhus under ibland svåra klimatförhållanden försvann ingalunda på en gång. Se t ex A Thörnquist 1993, s 139 ff om gjutgodsrensarnas arbetsmiljö vid Österbybruk under 1950-, 1960- och 1970-talen.
34. Lancashiresmedjan i Ramnäs var landets sista. Den lades ner 1964. Den sista träkolshyttan låg i Svartå. Där upphörde driften 1966. Se *Sveriges industri.* Sveriges Industriförbund 1967, s 151 ff.
35. Landets sista bessemerugn togs ur drift redan 1961. Den sista thomaskonverten (Luleå) stängde 1972 och martinugnen i början av 1980-talet. Se E Ruist mfl 1989, s 37.
36. Intervju med Elvi Pantsu, f 1929, den 16 juli 1996. Det nya moderna rörverket i Storfors presenteras i Dagens Nyheter den 31 maj 1955. Särskilt betonas den höga andelen kvinnor, varav flertalet med utländsk härkomst. Bland Storfors 850 anställda fanns 10 nationaliteter representerade.
37. Antalet kvinnor steg från 1 660 av 34 170 årsarbetare 1960 till 3 480 av 36 060 tio år senare. SOS *Bergshantering.*
38. Leo Pantsu 16/7 1996.
39. S Rydberg 1992, s 177–178 och 184.
40. *Södra Dalarnes Tidning* 17/9 1996.
41. Från 1906 har yrkesskadorna i Sverige årligen

rapporterats i den offentliga statistiken (SOS, sedemera SOS, SCB och Arbetarskyddsstyrelsen). 1917, 1929, 1955 och 1977 har inrapporteringen och redovisningen förändrats. Se R Andersson 1990.

42. B Sund och K Åmark 1990, s 43 och F de Kazinczy 1996, s 421 ff.
43. Se SOS *Oycksfall i arbete.*
44. L Berggren och L Olsson 1988, s 64 ff och M Isacson 1990, s 16 ff. Rationaliseringsrörelsen i Sverige behandlas av H De Geer 1978, *Rationaliseringsrörelsen i Sverige.* SNS, Stockholm.
45. A L Johansson 1989, *Tillväxt och klassamarbete – en studie av den svenska modellens uppkomst,* s. 149 ff. Tidens förlag.
46. Se bl a M Isacson 1990, s 137 ff.
47. SOS *Olycksfall i arbete.*
48. M Isacson och S Söderlund 1995, s 71. R Andersson 1990, s 164 ff.
49. Se *Statistisk Årsbok för Sverige* (SCB), SCB/Abetarskyddsstyrelsen, *Arbetssjukdomar och arbetsolyckor 1993,* tabell 1.2.4. Även F de Kazinczy 1996, 426 ff och M Isacson och S Söderlund 1995, s 70–71.
50. Den officiella statistiken särskiljer inte genomgående järn- och stålindustrin utan här ingår också ett mindre antal företag som förädlar andra malmer. Företag inriktade på järn och stål dominerar dock under hela perioden. "Malmföräldingsindustri" är det namn som länge används i den officiella statitiken. Det ersätts senare av järn-, stål- och metallverk. Se SOS Olycksfall i arbete, SOS *Yrkesskador* och senare skadestatistik, utg av Riksförsäkringsanstalten, SCB m fl.
51. SOS *Olycksfall i arbete.* Se också L Berggren och L Olsson 1988, s 65.
52. *Stålindustrins arbetsmiljö.* SOU 1975:83.
53. SOS/SCB och Arbetarskydsstyrelsen, *Arbetssjukdomar och arbetsolycksfall.*
54. Antalet förlorade arbetsdagar per årsarbetare, beräknad efter en speciell formel. Se SOS *Olycksfall i arbete,* t ex 1954, s 22.
55. SOS *Yrkesskador.*
56. SCB/Arbetarskyddsstyrelsen, *Arbetssjukdomar och arbetsolyckor 1993.*
57. SOS *Olycksfall i arbete 1920–1954.*
58. *Stålindustrins arbetsmiljö,* s 11 och 36. Våren 1973 sändes en enkät till 1242 utvalda arbetare vid 8 företag. Svar inkom från 1021 (83,%). Ibid, kap 3.
59. B Sund och K Åmark 1990, kap 3, A Thörnquist 1993 samt M Isacson och S Söderlund 1995, s 60 ff.
60. SCB/Arbetarskyddsstyrelsen, Arbetssjukdomar och arbetsolyckor 1993, tabell 1.2.4. Se även B Sund och K Åmark 1990, kap 4, Ö Ekström 1990, "Något måste göras åt belastningsskadorna", i Från yrkesfara till arbetsmiljö. *Yrkesinspektionsen 100 år,* och M Isacson och S Söderlund 1995 s, 60 ff.
61. *Stålindustrins arbetsmiljö,* s. 11, 29 ff samt 93.
62. *Arbeten utsatta för särskilda hälsorisker,* s 42 och s 99.
63. B Järvholm (red) 1995, s 53.
64. Ibid, s 68, 95 samt kap 9 och 12.
65. SOS/SCB och Arbetarskyddsstyrelsen, *Arbetssjukdomar 1985,* tabell 6B samt referens i not 64.
66. SCB/Arbetarskyddsstyrelsen, *Arbetssjukdomar och arbetsolyckor 1993,* tabell 11.

Järnmalmsgruvorna under efterkrigstiden

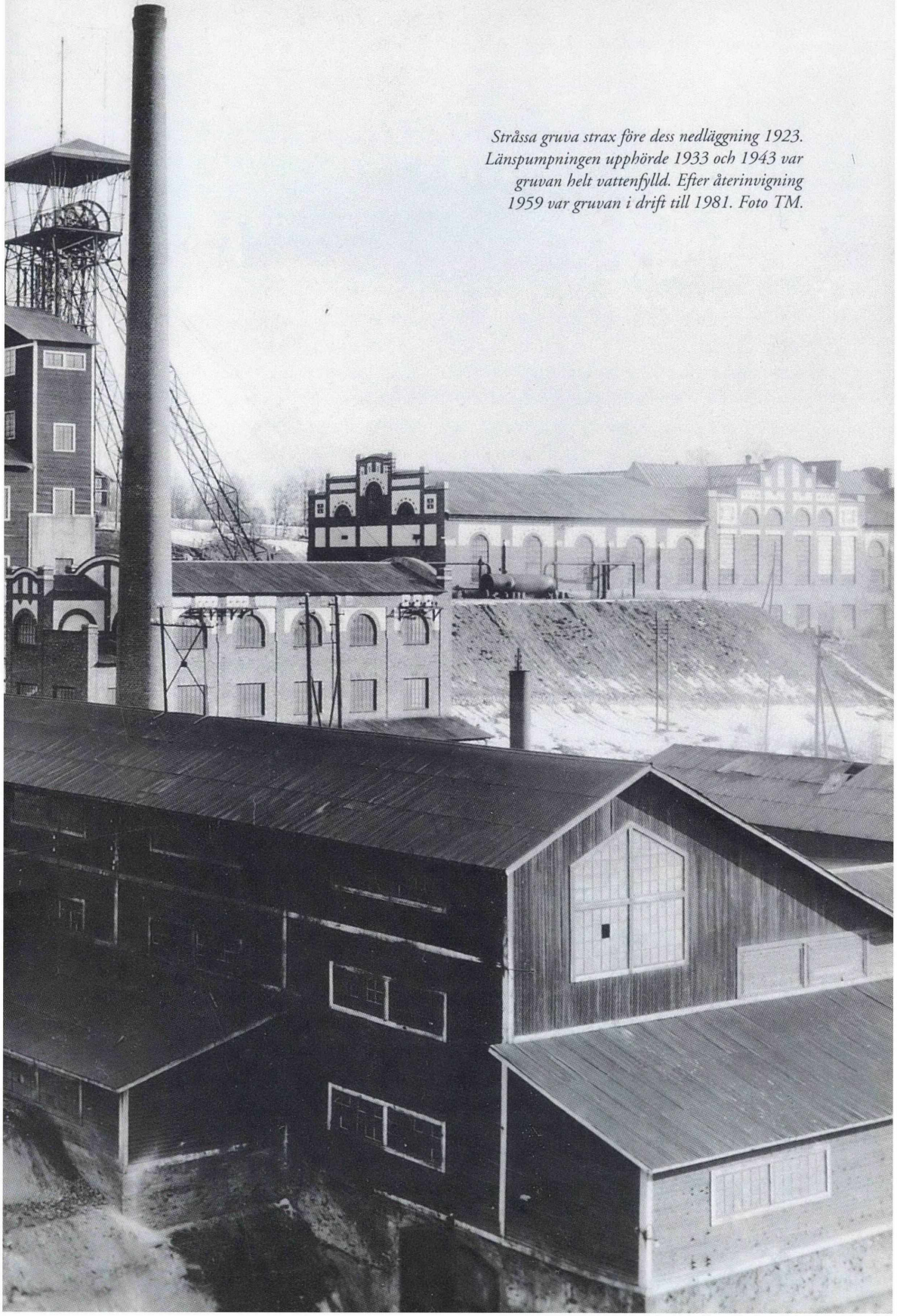
Av Boris Serning

Under de senaste decennierna har kunskaperna om förhistorisk järnframställning i vårt land starkt berikats, dels genom arkeologiska utgrävningar och forskningsarbeten, dels genom arbetet inom Jernkontorets Bergshistoriska utskott, där ett tvärvetenskapligt samarbete mellan specialister inom olika områden ägt rum. Man kan nu med bestämdhet säga att framställning av järn i Sverige kan spåras tillbaka till tiden kring Kristi födelse. Även om man i detta tidiga skede baserade järnframställningen i de primitiva ugnarna på järnoxidrik sand eller jord, finns det skäl att antaga att även t ex vittrade produkter av rena järnmalmer använts tidigare än vad man förut trott.

När privilegiebreven för – "Västra Berget" – och för Norberg utfärdades i mitten av 1300-talet tyder båda breven på betydligt tidigare brytning av malm. Utgrävningarna av Lapphyttan i närheten av Norberg bekräftar även detta. Det är således troligt att järnmalm brutits praktiskt taget kontinuerligt under de senaste 800 åren i Mellansverige. Silver- och kopparmalmer har med all sannolikhet en än längre period. Antalet gruvor var tidvis mycket stort (omkr 1850 redovisas t ex över 400 järnmalmsgruvor i drift i Bergslagen), men den samlade produktionen enligt dagens mått mycket ringa. Vid 1800-talets mitt uppgick den till ca 100 000 ton järnmalmsprodukter, varvid Norbergsområdet svarade för ca 20 %. Det var vid denna tidpunkt, som vattenundanhålling och uppfordring av berg började underlättas genom maskinella installationer, samtidigt som järnvägsbyggen medförde förbättrade transporter av malm till avnämarna. Detta kom att innebära starkt ökade produktionsvolymer samtidigt som antalet gruvor i drift successivt minskade.

Gruvarbetet var dock fortfarande mycket tungt, riskfyllt och övervägande manuellt. Handborrning med navare och slägga var standard vid början av vårt sekel, och först vid tiden för andra världskriget kunde effek-





Stråssa gruva strax före dess nedläggning 1923. Länspumpningen upphörde 1933 och 1943 var gruvan helt vattenfylld. Efter återinvigning 1959 var gruvan i drift till 1981. Foto TM.

tiva lastmaskiner ersätta det tunga handlastningarbetet under jord.

Varför blev järnmalmsgruvorna i Bergslagen historia?

Vid den tidpunkt, då –"gruvan–" i Tekniska Museet skapades kunde man onekligen hämta förebilder från de gruvor, som bearbetades i Mellansverige. Under 1940- och 50-talen drevs där ca 60 järnmalmsgruvor och ytterligare några metalliska sulfidmalmsgruvor.

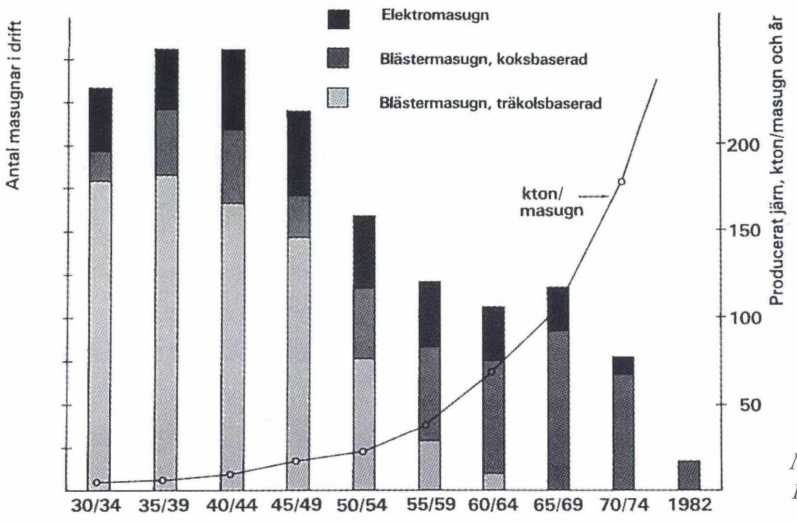
Den största enheten var gruvan i Grängesberg med en produktionskapacitet på ca 2 Mton/år. Men även små enheter på några tiotusental ton/år kunde existera med god lönsamhet och med avsättning till närbelägna masugnar. T o m nya järnmalmsgruvor öppnades, t ex Stråssa, som sovit en törnrosasömn sedan första världskriget. Den snabba tekniska utvecklingen inom bergbrytning och framför allt malmbehandling gav möjligheter till lönsam drift av en stor malmkropp med förhållandevis mycket låg järnhalt (under 30 %). 20 år efter återinvigningen av Stråssa (1959) hade alla förutsättningar för lönsam drift av järnmalmsgruvor i Mellansverige försvunnit. Hur kunde detta hända? Hur kunde en hantering, som varit kontinuerligt i gång under ca 800 år helt utplånas under en 20-årsperiod – en hantering, som betraktats som bas för vår storhetstid och för vår industriella utveckling?

En sak är säker. Det berodde ej på bristande skicklighet hos ledning och arbetare. Ej heller på svag teknisk utveckling eller låg produktivitet. Tvärtom betraktades svensk underjordsteknik och svensk malmförädlingsteknik som världsledande. Denna ställning har även våra två stora kvarvarande gruvföretag bibehållit. Genom gott förutseende och stor skicklighet har man ej minst utnyttjat respektive malmers särart till att skapa processer som är unika. Jag tänker närmast på LKAB:s olivinpellets och direktreduktionspellets samt Bolidens suveräna behandling av låghaltiga komplexa sulfidmalmer. Man bör ej heller glömma bort gruvornas medverkan i utvecklandet av några av våra storföretag – Atlas Copco, Sandvik, ASEA – som i början av sin verksamhet tillverkade utrustningar och material i nära samarbete med gruvorna.

Ej heller var det så att malmtillgångarna sinade. Vid de flesta av de mellansvenska järnmalmsgruvorna fanns, då nedläggningsbeslutet fattades, tillredd malm, som medgav möjligheter till flera års fortsatt arbete. Nedläggningen av en gruva blev närmast en chock för det samhälle och de anställda, som drabbades. –"Hur kan man lägga ner en gruva, som gått bra i decennier och där man för bara ett par år sedan gjorde stora investeringar?–" Det är närmast denna frågeställning, som i fortsättningen skall belysas.

Marknad och konkurrenter

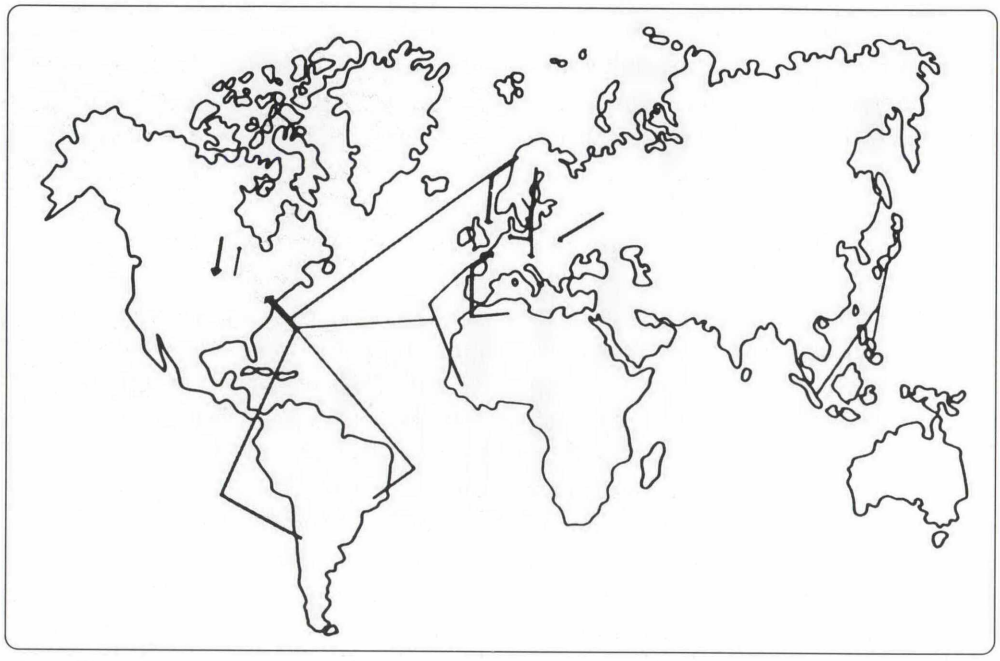
Låt oss då först se på marknaden för järnmalm. Så sent som under andra världskriget var ett 40-tal masugnar i drift i Mellansverige. Av dessa var huvudparten små träkolsbaserade hyttor med en årsproduktion av 10–40-tusen ton/år och enhet.



Masugnar i Sverige 1930–1982.

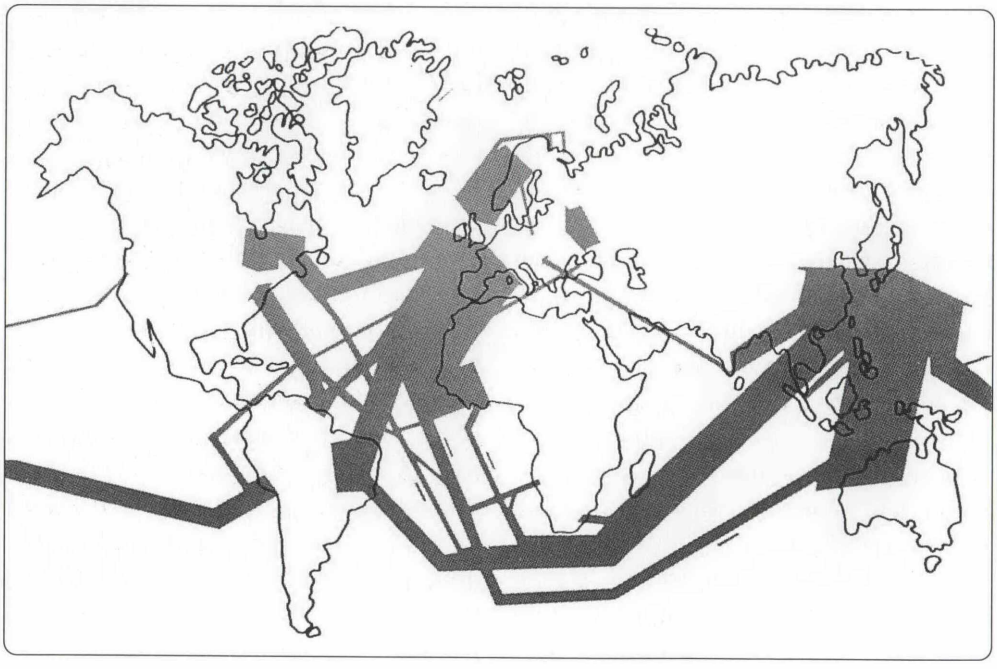
Malmförsörjningen skedde i huvudsak genom leveranser från av bruken ägda gruvor. Förbrukningen av malm uppgick till ca 1,3 Mton. Men järnmalmsproduktionen uppgick till mer än det dubbla i Bergslagen. Vart tog resten vägen? Det är då viktigt att erinra om, att Sverige ända fram till mitten av 50-talet var den helt dominerande exportören av järnmalm på världsmarknaden. Utöver de stora kvantiteterna fosforhög malm från LKAB och Grängesberg fanns gott om utrymme även för mellansvensk lågfosformalm på exportmarknaden. Även vid kontinentens koksbaserade –"gammeldags–" hyttor var kraven på malmprodukternas fysiska och kemiska egenskaper ej särskilt stora.

Fram till slutet av 50-talet hade svensk gruvhantering således en lång stabil period bakom sig med en pålitlig marknad, såväl inom som utom landet, till priser som speciellt under 50-talet gav mycket hög lönsamhet. Förutsättningar för en dramatisk förändring av denna stabilitet hade dock redan skapats, även om konsekvenserna för svensk del var svåra att skönja. Den viktigaste faktorn var den våg av prospekteringskampanjer, som i början av 50-talet genomfördes på initiativ av den s k Paleykommittén (senator Paley fick USA:s uppdrag att komma till rätta med den bekymmersamma globala järnmalmsbristen). Nya stora fyndigheter rapporterades snart från Labrador, Venezuela, Västafrika och framför allt från Brasilien och Australien. Kampanjen blev således mycket lyckosam. Även lilla Sverige kom att bidra till kännedom om nya stora fyndigheter genom Gränges prospekteringar i Liberia vid mitten av 50-talet (Nimba).



Järnmalmsexporten 1950.

Järnmalmsexporten 1973.



Många av de nya fyndigheterna kom snabbt att exploateras, i allmänhet med stora internationella stålkoncerner som intressenter. Detta skulle komma att dramatiskt förändra strukturen inom den globala stålindustrien. Den kontinentala och brittiska stålindustrien var uppbyggd kring egna malm- och koltillgångar. Malmen var i allmänhet ej av hög kvalité och de lokala förhållandena hade ofta konserverat en ålderdomlig struktur av anläggningarna. Helt plötsligt hade man valmöjligheter! Japanerna var de som i första hand insåg detta. Man kunde bygga kustverk, som baserades på den lämpligaste malmen och på de bästa kolen. Man kunde utnyttja den modernaste processtekniken och man kunde framför allt bygga i mycket stor skala. Det är förbluffande att tänka sig, att vid den tidpunkt, då japanerna började bygga masugnar i 2–3 miljonersklassen, hade Sverige fortfarande träkolshyttor på 10 000 ton/år i drift. Den sista träkolshyttan, Svartå, blåstes ned först år 1966.

Gruvutslagningen tar sin början

De svenska gruvorna betraktade omkr 1960 icke de nya stora fyndigheterna som något egentligt hot. Thomasprocessen levde vidare och de kontinentala verken var beroende av våra fosforhaltiga järnmalmer. De mindre mellansvenska järnmalmsgruvorna insåg att begränsningar av exporten var trolig, men å andra sidan förelåg prognoser om stark inhemsk ökning av råjärnsproduktionen. Allt pekade mot betydligt större avsättningsvolymer malm till hemmamarknaden. Men en faktor framstod som mer och mer bekymmersam, nämligen järnverkens ökade krav på malmprodukternas mekaniska och kemiska egenskaper. Detta sammanhängde med att moderniseringar och datorisering av beskickningsprogram ställde krav på jämn kvalitet hos malmen och att det ökade utbytet i masugnsprocessen ställde nya kemiska krav, bl a på låga alkalihalter. Alltefter som träkolshyttorna försvann i vårt land och koksmasugnar blev allenarådande uppstod likartade krav på hemmamarknaden.

Stora ansträngningar och investeringar genomfördes vid gruvorna, i syfte att leva upp till de nya kraven, vilket – där det lyckades – resulterade i högre produktionskostnader. Kunderna å sin sida pressades prismässigt av den ökade konkurrensen på stålmarknaden och var knappt villiga betala överpriser för de förbättrade malmprodukterna. Även om några gruvor mot mitten av 60-talet slagits ut av lönsamhetsskäl eller oförmåga (p g a malmens egenskaper) att framställa attraktiva produkter, var det dock en allmän bedömning att situationen på lite längre sikt skulle ljusna.

Alla delade dock ej denna uppfattning. Man befarade att den globala strukturförändringen på grund av sin kraft, snabbhet och ekonomiska uppbackning kunde få mycket allvarliga effekter på såväl vår gruvindustri som järn- och stålindustrien. Producenterna av fosforjärnmalmer var helt medvetna om att Thomasprocessens era snart var slut p g a dess allvarliga miljöproblem. Grängesbergsgruvan vidtog t ex förberedelser för att defosforisera all malm och tillverka pellets.

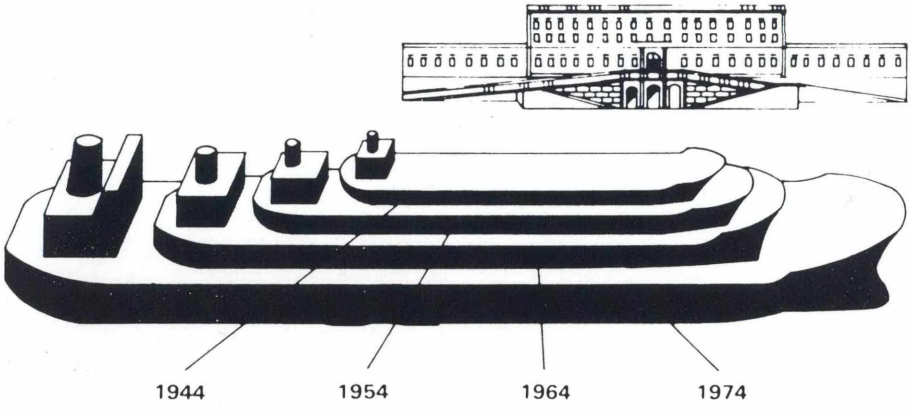


Ett exempel på utvecklingstakten utgör sjöfrakterna. I mitten av 50-talet betraktades malmfartyg i 20–30 000-tons klassen som mycket stora enheter. 10 år senare fraktades malm i 150 000-tonnare. Sjöfraktspriserna på de långa avstånden sjönk till hälften. Från Brasilien till Rotterdam låg fraktpriset 1959 vid $ 5:20/ton. 10 år senare var priset $ 2:25.

Ett faktum var dock att under 60-talet upphörde driften vid 25 av de järnmalmsgruvor, som redovisades i drift 1959 (62 st). Antalet producerande järnmalmsgruvor nära nog halverades i Mellansverige. Även om

(T v) Maskinborrning i Grängsberg på 1930-talet. TM.

(Nedan) Malmtonnagets utveckling 1944–1974. (Världens största malmlastande fartyg.)



	Tonnage tdw	Längd m	Bredd m	Djupg m	Volym m^3
1944	12 000	145	17,5	10,5	26 680
1954	26 000	193	24	14	64 848
1964	66 000	237	34	16	128 928
1974	270 000	335	52	28	487 760

(Efter LKAB tidningen 3/1974)

det var de små gruvorna (med undantag för Norberg, som nedlades 1967) som dukade under, resulterade detta i kraftiga reaktioner från samhällenas och fackens sida, som i sin tur ledde till en statlig utredning om de mellansvenska gruvornas framtid 1967. Utredningen redovisade sina överväganden och förslag 1970. Man konstaterade bl a att 90 % av den friställda arbetskraften fått sysselsättning, dock i allmänhet ej på den egna orten. Bilden över kvarvarande gruvors möjligheter inför framtiden var mycket optimistisk (ingen ovanlighet i denna typ av utredningar!). Man räknade med stark ökning av den inhemska råjärnstillverkningen och uteslöt icke möjligheten till att några av de nedlagda gruvorna skulle återuppta drift. Totala malmleveranser 1975 bedömdes till ca 7 Mton, varav 5 Mton på en snabbt växande inhemsk marknad. Den kris, som medförde nedläggning av nära halva antalet gruvor –"var temporär–" och gynnsammare tider stod för dörren.

70-talskrisen

Vad man inte ville inse var det faktum, att världsmarknaden för järnmalm, stål och sjöfart mot slutet av 60-talet präglats av överkapacitet. Resultatet hade bl a inneburit starkt sjunkande exportpriser för såväl malm som stål samt gynnsammare konkurrensmöjligheter för översjöiska malmproducenter genom dramatiskt sänkta sjöfraktkostnader. För Sveriges del kunde man konstatera, att produktivitetstillväxten planats ut vid 70-talets början, samtidigt som personalkostnaderna kraftigt ökade. I sanning oroande tecken!

70-talet började dock i en optimistisk anda. De svenska råjärnstillverkarna ökade kapaciteten och vid stålverken bekymrade man sig mest för befarad kommande personalbrist. Internationella prognoser 1973 och 1974 antydde även att en global stålbrist var förestående. Det var även i detta optimistiska klimat, som de famösa planerna på –"järnverk 80–" i Luleå, växte fram.

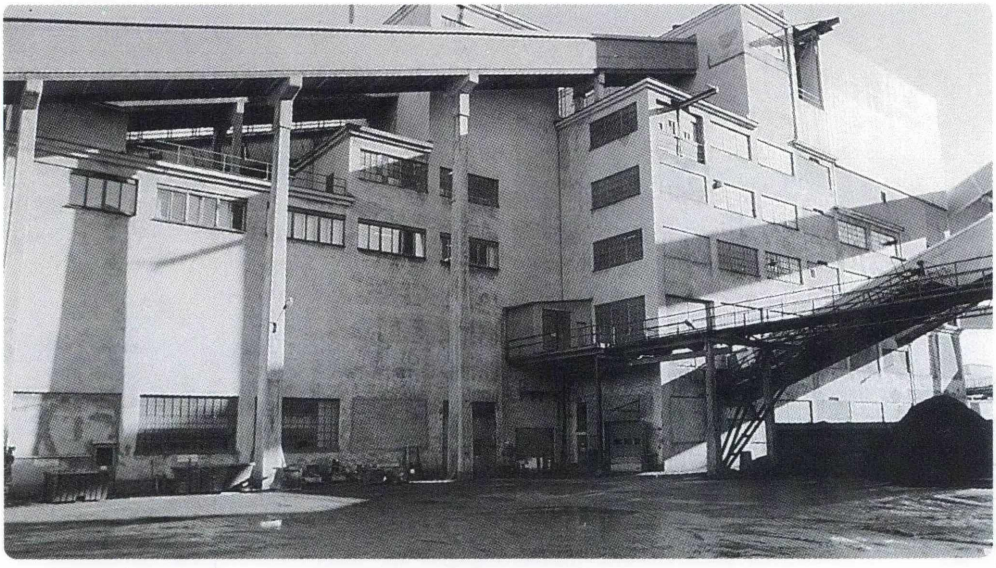
När oljekrisen och den dramatiska omsvängningen av järn- och stålkonjunkturen inträffade i mitten av 70-talet var svensk järn- och stålindustri illa förberedd. Kostnaderna för löner och råvaror hade drastiskt ökat och konkurrenskraften blev snabbt mycket svag. En nödvändig och hårdhänt strukturrationalisering påbörjades, som i första hand drabbade de små och relativt omoderna masugnarna. Basen för de mellansvenska producenterna av lågfosformalm raserades snabbt och i takt med nedläggningen av råjärnsverk skedde en motsvarande nedläggning av produktionskapacitet vid gruvorna. Av 13 masugnar i drift år 1975 återstod vid 80-talets början två, båda kustbaserade i Oxelösund. P.s.s. reducerades antalet gruvor från 18 i drift 1975 till två 1982, nämligen Grängesberg och Dannemora, som även de efter några års respit nedlades.

Den mellansvenska järnmalmsindustrien, som under sekler anpassat sig till konjunktursvängningar, växlande marknader och till förändrad teknologi, hade under något decennium helt utplånats. I ett globalt perspektiv framstår de små enheterna i Bergslagen som oförenliga med dagens storskaliga marknadsaktörer. De blir alltför dyrbara i systemet. Vid nedläggningen av Grängesberg var det t ex fördelaktigare för



Driften vid Blötbergets gruva utanför Ludvika upphörde 1979. Den 65 m höga betonglaven sammanbyggd med sovrings- och anrikningsverk används idag som mekanisk verkstad. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

(Nedan) Då gruvorna nedlades i Grängesberg 1990 och i Dannemora 1991 upphörde en 800-årig tradition av järnmalmsbrytning i Bergslagen. Gruvanläggningarna bevaras men rivning har i vissa fall diskuterats, t ex av anrikningsverket i Grängesberg (bilden). Foto Jan-Erik Pettersson, TM.



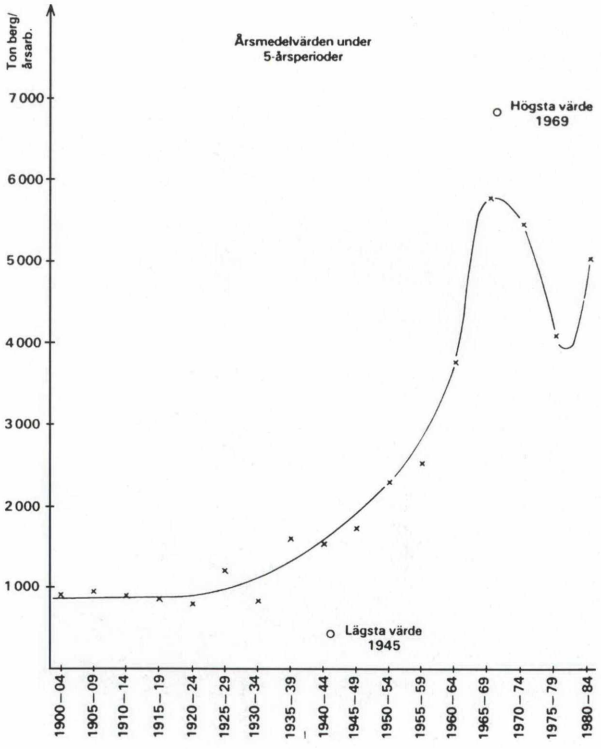
Oxelösund att ta högvärdig malm från Liberia och Brasilien eller pellets från LKAB.

Att järnmalmsproduktion inom överskådlig tid skulle återupptas i Bergslagen förefaller i hög grad osannolikt. Man måste komma i håg att även LKAB:s storgruvor i Lappland hade svåra lönsamhetsproblem åren efter järn- och stålkrisen. Att man nu lyckats skapa goda förutsättningar inför framtiden beror i första hand på ett tålmodigt och utomordentligt skickligt rationaliserings- och utvecklingsarbete, som bl a lett till stabil efterfrågan på för marknaden attraktiva produkter.

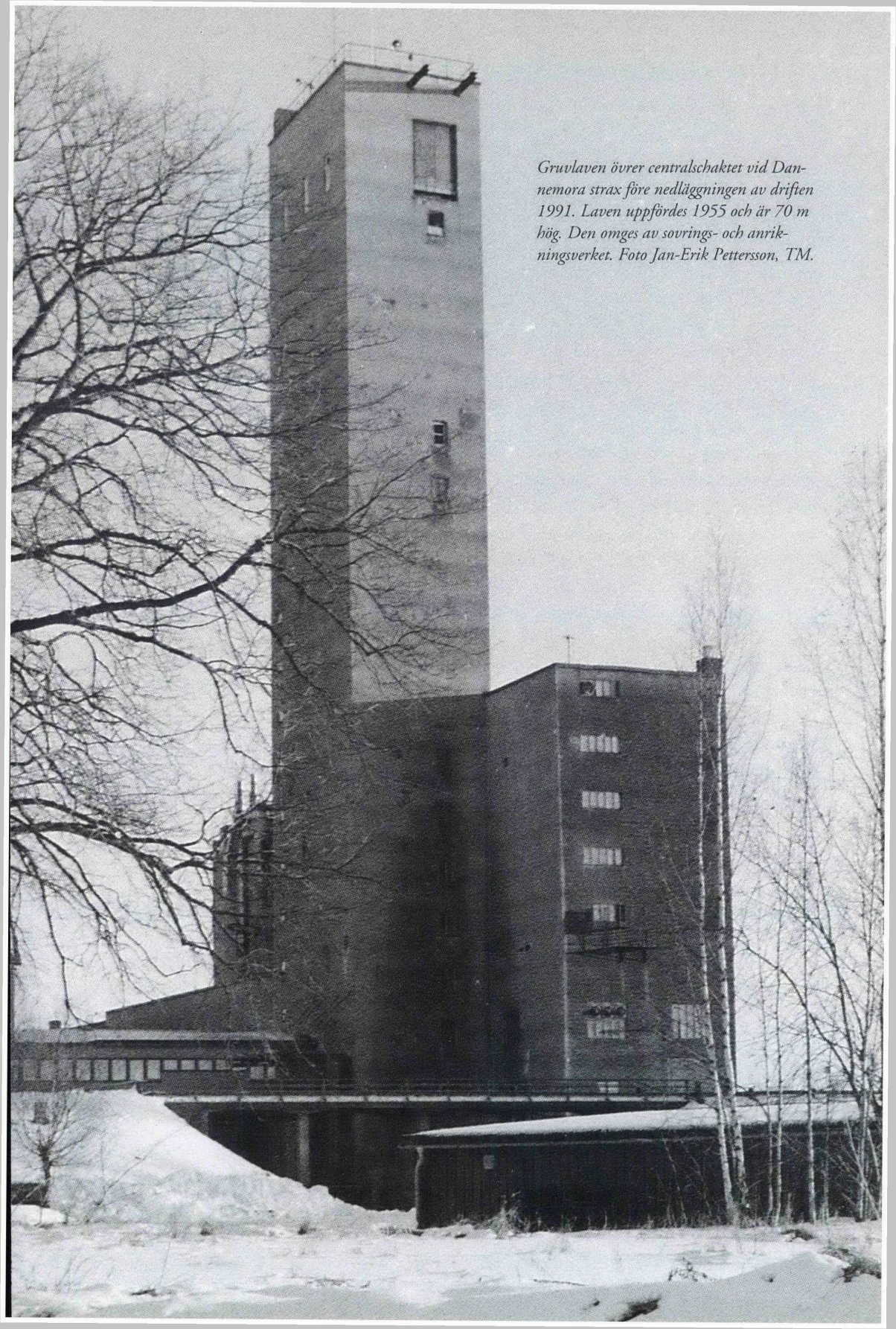
Sammanfattning

Teknikhistoriskt sett är svensk gruvindustri mycket intressant. Under sekler har produktionen skett vid väl definierade anläggningar – malmkroppen ligger, där den ligger. En ensartad produkt, malmhaltigt berg har producerats, och då statistiskt material finns såväl i gruvarkiv som vid bergmästarämbeten, kan t ex produktionsvolymer och produktivitetsdata studeras åtminstone 100 år tillbaka.

Fram till slutet av 1700-talet var tekniken helt manuellt betingad. Problem med vattenundanhållning och uppfordring av



Produktivitet i ton berg per årsarbetare i Grängesberg 1900–1980. (Årsmedelvärden under 5-årsperioder.)



Gruvlaven övrer centralschaktet vid Dannemora strax före nedläggningen av driften 1991. Laven uppfördes 1955 och är 70 m hög. Den omges av sovrings- och anrikningsverket. Foto Jan-Erik Pettersson, TM.

berg gjorde, att djupgåendet vid brytning var begränsat. Konstgångar som började introduceras i mitten av 1700-talet gav möjligheter att underlätta dessa problem. Konkurrensen om skogsråvara för såväl gruvornas som träkolshyttornas behov, medförde en intensiv skogsskövling och stora lokala bekymmer. I och med introduktionen av ångmaskiner och byggandet av järnvägar i mitten av 1800-talet gavs stabilare möjligheter till centralisering till ett mindre antal gruvor, men konkurrensen om skogsråvaran var fortfarande en besvärande faktor. Först med nitroglycerinsprängämnena under andra hälften av 1800-talet kunde tillmakningen helt undanträngas. Förutsättningar för stordrift vid underjordsgruvorna skapades dock först vid sekelskiftet, då arbetsoperationerna kunde elektrifieras antingen direkt eller genom eldrivna luftkompressorer.

Efter andra världskriget medförde mekanisering, automatisering och datorisering en revolutionerande global utveckling av järnhantering och gruvdrift. Framför allt ökade skalstorleken drastiskt. Nya stora malmfyndigheter och nya kustbaserade stora järnverk förändrade helt konkurrenssituationen. När sviterna efter oljekrisen drabbade Sverige 1975 slogs de mellansvenska råjärnsproducenterna ut och därmed basen för järnmalmsgruvorna. I Mellansverige finns numera inga järnmalmsgruvor i drift. Detta trots att gruvorna under 50- och 60-talet hade en exceptionellt hög produktivitetstillväxt och teknikmässigt låg i topp. En näringsgren, som under 800 år framgångsrikt hävdat sig, utplånades inom loppet av något decennium.

Litteratur

Serning, B, Björkstedt, K-A, Westlund, C, *De mellansvenska järnmalmsgruvorna 1930–1980. En teknikhistorisk studie. IVA.* Stockholm 1987.

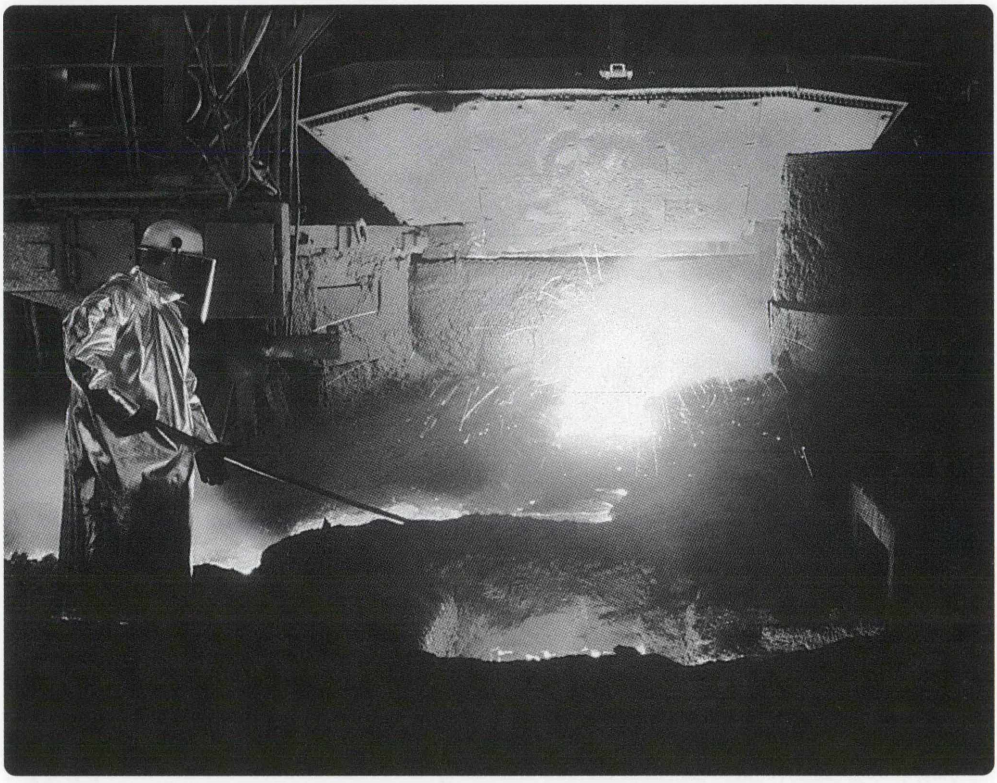
Sundström, K, *Gruvbyggnader i Bergslagen. Rapport RAÄ 1993:2.* Stockholm 1993.

Modern järn- och stål-framställning

Av Joachim von Schéele

Människan har tillverkat järn i ca 4000 år. Den storskaliga tillverkningen av stål är dock av långt senare datum. Denna börjar ske i under andra hälften av 1800-talet, vilket dock inte innebär att dagens stålsorter fanns då, långt därifrån. De flesta av dagens stålsorter är i sin utveckling mycket sentida, och mångfalden är stor. I Tyskland finns över 2000 stålsorter standardiserade, var och en med sina egenskaper. Som ytterligare exempel kan nämnas att av de stålsorter som används i avancerade tillämpningar, existerade inte närmare hälften för fem år sedan. Varje år tillverkas i världen storleksordningen 750 miljoner ton stål i form av halvfabrikat för valsning eller smidning. Av allt stål som någonsin har producerats i världen, har över hälften producerats efter år 1970, ett svindlande faktum som säger mycket om den sentida utvecklingen. Då är även att märka, att utvecklingen av stålets egenskaper har gjort att nyttan av dagens stål, t ex per kg, vida överstiger nyttan av det stål som producerades för exempelvis 50 år sedan. Den fantastiska utveckling som järn- och stålframställningen genomgått de senaste 100 åren, med allt mer kvalificerade produktegenskaper och allt större produktionsvolymer, har möjliggjorts genom revolutionerande omvälvningar inom tillverkningstekniken. Detta gäller särskilt för tiden från 1950-talet och framåt, och inte minst under de senaste 15–20 åren.

Under en femtonårsperiod från mitten av 1960-talet och framåt, skedde i Sverige en slutlig utfasning av klassiska järn- och stålframställningsprocesser: den sista träkolsmasugnen, i Svartå, blåstes ned 1966; sista blåsningen i en thomaskonverter skedde på NJA i Luleå 1972; martinprocessen slutade användas 1981, den sista basiska ugnen var i Boxholm och den sista sura i Sandviken. Utöver dessa kan nämnas att Kaldo-processen slutade att användas 1981 och att det under



Tappning av råjärn från SSAB Tunnplåts masugn I i Luleå. Foto Karin Larsson.

perioden också kunde noteras OBM-processens uppgång (1974) och fall (1981). Andra processer hade utvecklats snabbare och i bättre harmoni med omgivningens krav och nya processer hade tillkommit efter andra världskriget.

Stålindustri är en kapitalintensiv bransch, vilket i viss utsträckning styr utvecklingen av produktionstekniken. Vi får alltså starka drivande krafter för att genom olika åtgärder öka produktionen i befintliga produktionssystem och att integrera processteg. För att minska utsläppen från produktionssystemen pågår också, förutom förbättring av reningsteknik, en utveckling mot fler interna sekundärflöden. Med avstamp i historien, ges i denna uppsats exempel på hur tekniken för att producera stål har förändrats under senare tid. Utgångspunkten för framställningen har varit ett svenskt perspektiv, vilket inte hindrar att en global utveckling beskrivs. Väsentliga trender och betydande teknikbyten diskuteras. Det är fascinerande att kunna konstatera den stora omfattningen av svenska bidrag, som genom åren påverkat järn- och stålframställningens utveckling, och dessutom veta att här nämns endast ett axplock.

Järnframställning

MASUGNEN

Masugnen har sina rötter i medeltiden och utformningen har i grunden inte förändrats över tiden. Anledningarna till detta är främst hög produktionskapacitet, högt energiutnyttjande, mycket god avsvavling, samt en produkt, flytande råjärn, som är synnerligen lämplig att omvandla till stål. Genom sin utformning som en motströmsreaktor, där beskickningsmaterialet under sin väg ned genom ugnen möter uppåt strömmande gas, fås ett effektivt energiutnyttjande i processen; gasen har nere vid formnivån en temperatur i storleksordningen 2200°C, medan den utgående toppgasens temperatur är något över 100°C.

Masugnen har utvecklats starkt de senaste årtiondena, och vi kan utan att överdriva säga att den moderna, avancerade masugnen endast har funnits de senaste 20 åren. Utvecklingen har skett inom många områden: förbättrade beskickningsmaterial; lägre åtgångstal för reduktionsmedel; avancerad processtyrning; längre livslängder; högre produktion. En modern masugn kan producera 10.000 ton råjärn per dygn, vilket motsvarar fyra miljoner ton per år. I Sverige finns idag fyra masugnar, två i Luleå och två i Oxelösund. Dessa producerar tillsammans mer än dubbelt så mycket som de 28 masugnar som var i drift 1960. År 1995 var världsproduktionen av råjärn 526 miljoner ton.

Trenden mot allt större masugnar kulminerade i mitten på 1970-talet med ugnar med en innervolym i storleksordningen 5000 m^3, motsvarande en produktionskapacitet på 4–4,5 miljoner ton råjärn per år. Det kunde då konstateras, att ytterligare storleksökningar inte skulle bidra till förbättringar i form av lägre snittkostnader eller flexibilitet vad gäller styrning och ledning respektive produktion. De s k oljekriserna under 1970-talet hade stort inflytande på kostnaderna att producera järn. Primärt har det lett till åtgärder för att minska energianvändningen per ton producerat råjärn. Åtgärderna inbegriper därför huvudsakligen metoder, antingen direkt tekniska eller styrningsmässiga, för att öka produktionen och minska slaggmängden.

Kolinjektion

En av de viktigaste förändringarna av masugnsprocessen under de senaste decennierna har varit injektion av reduktionsmedel via formorna. Olja, tjära, naturgas och kolpulver har injicerats. Kolinjektion i masugnar började att utvecklas i USA under slutet av 1950-talet, men fram till ca 1980 var det endast en handfull masugnar i västvärlden som använde tekniken. Utvecklingen har accelererat de senaste 10–15 åren med allt fler injektionsanläggningar, förbättrad teknik och allt större injektionsmängder. Genom injektionen kan man dels ersätta dyr koks med billigare kolpulver och därmed stänga koksbatterier, dels styra ugnen snabbare än med koks. År 1989 var antalet masugnar i västvärlden som använder kolinjektion uppe i 65. Under 1990-talet har denna utveckling fortsatt.

När kol, eller t ex olja, injiceras, sjunker flamtemperaturen, vilket begränsar injektionsmängden till ca 100 kg kol eller ca 50 kg olja per ton råjärn. Det finns dock möjligheter att avsevärt höja den möjliga injektionsmängden genom att syreberika bläs-

terluften och genom att öka blästerluftens temperatur. Även om det har visat sig framgångsrikt att använda en högre blästertemperatur, upp till 1600–1700°C mot normalt ca 1100°C genom t ex plasmavärmning, har syreberikning blivit den vanligast förekommande lösningen. På detta sätt har på flera stålverk etablerats körsätt med injektionsmängder på ca 200 kg kolpulver per ton råjärn, vilket ger en i det närmaste motsvarande minskning av koksbehovet. Masugnarna i Sverige injicerar f n upp till 150 kg kolpulver per ton råjärn.

Syrgasmasugnar

Ju högre syreberikningen av blästern är, desto mer koks kan bytas mot injicerat kolpulver. Ett sådant förfarande ger också upphov till en högre produktion i ugnen. Drivkrafterna för ökad syreberikning är alltså starka, och tankarna på att helt byta ut luften mot syrgas är etablerade, och därmed vad som kommit att kallas en syrgasmasugn. Detta har dock ännu inte kunna genomföras, framförallt pga den termiska begränsning som uppstår i processen då kväve byts mot syrgas.

Blästerluftens kväve har ingen betydelse för det kemiska förloppet i masugnen. Det inerta kvävet fyller dock en viktig funktion som värmetransportör i ugnen; det varma kvävet överför värme från ugnens nedre del till beskickningen i schaktets övre del. Detta faktum begränsar strävan mot allt högre injektionsmängder av kolpulver då det kräver en allt högre syreberikning av blästern och således ger allt lägre kväveinnehåll. Vi kan då riskera att få en masugn som är för varm vid formnivån och för kall i schaktets övre del.

Sedan 1978 har ett flertal olika förslag till utformning av en syrgasmasugn lagts fram i Tyskland, Kanada, Japan, Kina och Sverige. De fyra förstnämnda är att betrakta som "äkta" syrgasmasugnar där endast syrgas, och därmed ingen luft, tillförs processen. De lösningar på problemet med processens värmebalans som har föreslagits inbegriper olika kombinationer av återföring av toppgas och injektion av denna och syrgas på olika nivåer i ugnen. Ingen av dessa lösningar har ännu realiserats i kommersiell skala.

En elegant och lovande lösning är den s k balanserade masugnen, som har föreslagits av en grupp under ledning av professor J.O. Edström vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm. Tanken bakom den balanserade masugnen är, att det finns kombinationer inom processförutsättningarna sådana att en hög syreberikning, 40–90% syre, av en kall bläster och därmed följande proportionerlig kolinjektion kan ske utan att värmebalansen kräver återföring av toppgas. Med denna kapitaleffektiva metod – den balanserade masugnen kräver mindre kringutrustning, t ex för värmning av blästern, än en "vanlig" masugn och ger en betydligt högre råjärnsproduktion – bedöms det exempelvis vara möjligt att köra ugnen med en bläster som innehåller 65% syre och då injicera ca 350 kg kolpulver per ton råjärn. Den balanserade masugnen har uppmärksammats internationellt, och flera stålföretag säger sig sträva mot att förverkliga den.

Olivinpellets och optisinter

För att säkerställa en jämn och problemfri drift av en masugn, måste beskickningsmaterialet ha erforderlig kombination av egenska-



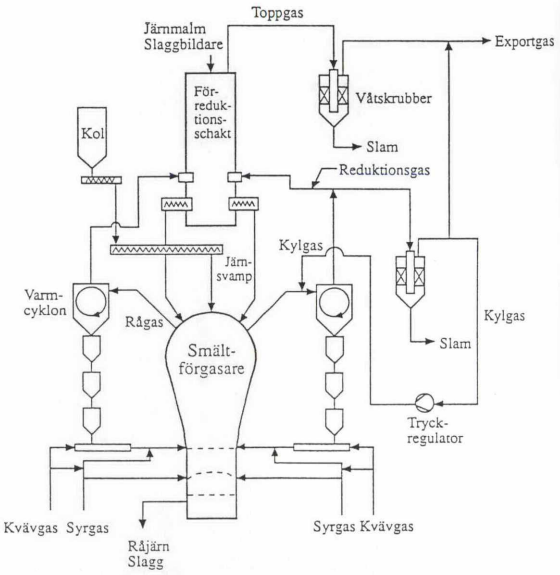
Vy över råjärnsframställningen vid SSAB Tunnplåt i Luleå. I förgrunden terminalen där olivinpellets från LKAB i Malmberget lossas, och i bakgrunden de två masugnarna. Bilden är tagen från värmekraftverket där överskottsenergi från SSAB:s anläggningar omvandlas till fjärrvärme. Foto Karin Larsson.

per. Malmen måste ha en ganska grov styckestorlek för att möjliggöra tillräcklig permeabilitet och effektiv fördelning av gas i ugnsschaktet. Då en mycket stor andel av järnmalmsproduktionen numera sker i form av slig, krävs därför en efterföljande agglomerering av malmen. Produkten är antingen sinter eller pellets. Sedan början av 1980-talet har Sverige varit världsledande när det gäller utvecklingen av masugnsbeskickningar.

En beskickning med ett högt järninnehåll minskar energianvändningen och ökar råjärnsproduktionen. Ansträngningarna har mycket koncentrerats kring att utveckla en lämplig beskickning med låg andel gångart, vilket bidrar till en låg slaggmängd, men samtidigt en efterfrågad svavelrening. LKAB:s s k olivinpellets, med 66,7% Fe, har framgångs-

rikt visat sig motsvara dessa krav. Istället för att som tidigare tillsätta kvartsit, och därmed få en sur pellets, tillsätts MgO-SiO2-mineralet olivin. Detta leder till att pelletsen får förbättrad reducerbarhet och bättre högtemperaturegenskaper, vilket ger ett högre gasutnyttjande. Sedan 1982, då SSAB i Luleå var först i världen att använda en beskickning med 100% olivinpellets, har detta blivit en allt mer efterfrågad produkt. Exempelvis använder numera fem av Nordens sju masugnar en beskickning som endast består av olivinpellets. Mängden reduktionsmedel i masugnarna har, huvudsakligen på grund av detta, kunnat sänkas från över 500 kg till ca 450 kg per ton råjärn och slaggmängden från drygt 250 kg till under 150 kg per ton råjärn.

I ett arbete som leddes av professor J.O. Edström vid KTH, baserat på hans idéer och tester från slutet 1950-talet, utvecklades även en sinter med ett högt järninnehåll, upp till 65,5 % Fe. I sin intressantaste variant består denna sinter av en matris av järnoxid och kalciumferrit med tämligen stora inaktiva partiklar av kvartsit. Produkten kallas optisinter, och har visat sig ha en utmärkt kombination av hög reducerbarhet och förmåga att inte falla sönder under reduktionen. Tillsammans med koksens aska ger optisinter en slagg med önskade egenskaper, och en slaggmängd på ca 150 kg per ton råjärn. Efter att ha utvecklats inom ramen för Jernkontorets nordiska forskningssamarbete, har optisinter använts både av SSAB Oxelösund och Fundia Wire i Koverhar, men dessa verk har nu gått över till att endast använda pellets i beskickningen. Den fortsatta utvecklingen och användningen av optisinter sker nu hos Rautaruukki i Brahestad och vid stålverk i Japan.



Schematisk skiss över Corex-processen, den enda nya råjärnsprocess som har etablerats kommersiellt.

ALTERNATIVA RÅJÄRNSPROCESSER

Trots masugnsprocessens många fördelar har stora ansträngningar gjorts för att utveckla alternativa råjärnsprocesser. Huvudanledningarna till detta är masugnsprocessens behov av koks och en agglomererad beskickning. Otaliga förslag till nya processer för att producera råjärn har lagts fram de senaste decennierna och många av dem har varit svenska. Inget svenskt processförslag har dock utvecklats vidare sedan början av 1980-talet. Förutom i Sverige har en stor del av utvecklingen av nya råjärnsprocesser skett i Australien, Japan, Tyskland och USA, där den på vissa håll fortfarande fortgår. En ny process, Corex, har etablerats kommersiellt.

Corex började utvecklas i Tyskland av dåvarande Korf Engineering under senare hälf-

ten av 1970-talet. Det österrikiska företaget Voest-Alpine köpte senare Korf Engineering och fortsatte utvecklingen. Processen testades i pilotskala vid Badische Stahlwerke i Kehl under perioden 1981–1987. Efter två misslyckade testkampanjer togs en kommersiell anläggning i drift utan missöden i november 1989 hos det sydafrikanska stålföretaget ISCOR:s verk i Pretoria. Sedan dess har där producerats 300.000 ton råjärn per år av en kvalitet helt i paritet med vad som fås från en masugn. I början av 1996 togs världens andra Corex-anläggning i drift i Pohang i Korea. Denna ägs av POSCO och har en kapacitet på 650.000 råjärn per år. Ytterligare anläggningar är nu under uppförande i Indien, Korea och Sydafrika.

Jämfört med masugnen har Corex en stor fördel: den kräver inte koks, utan kol kan användas direkt i processen. I den övre reaktorn, förreduktionsschaktet, reduceras malmen, styckemalm eller pellets, till en reduktionsgrad på ca 93% med en i motström mötande reduktionsgas, som letts in i schaktets undre del. Den därvid bildade järnsvampen matas sedan vidare till den undre reaktorn, smältförgasaren, där den tillsammans med kol och slaggbildare förs in på toppen av dennas "kupol". I den nedre delen av smältförgasaren sitter syrgasformor; processen använder storleksordningen 500 m^3 syrgas per ton råjärn. Här bildas en ca sex meter hög "fluidiserad" bädd i vars övre del sker generering av reduktionsgas för förreduktionen. I bäddens nedre del sker smältning av järnsvampen, slutreduktion, slagg/metall-reaktioner och uppkolning. Stoft från smältförgasarens utgående gas avskiljs i cykloner innan denna når förreduktionsschaktet, och återförs via syrgasbrännare till smältförgasaren.

JÄRNSVAMP

Under tusentals år har människan använt sig av reduktion i fast fas för att framställa järn. Kol användes som reduktionsmedel och temperaturen i processerna var kring 800°C, alltså betydligt lägre än de ca 1500°C som krävs för produktion av flytande råjärn. Det var dock först in på 1900-talet som ett genombrott kunde ske för en utveckling av vår nutida variant av denna typ av processer, järnsvampsprocesserna. Processernas benämning kommer av att deras produkt kallas järnsvamp, då den är porös och har ett "svampaktigt" utseende. Mycket viktiga bidrag till utvecklingen i början av seklet lämnades av svenska forskare som Sieurin (Höganäsprocessen) och Wiberg. Sedan dess har över femtio förslag på olika järnsvampsprocesser lagts fram på olika håll i världen, men i dag finns endast ett fåtal olika processer i drift. Världens första schaktugnsprocess för framställning av järnsvamp var Wibergsprocessen, vars första anläggning byggdes i Söderfors 1932 (men fungerade först i början av 1940-talet). Utvecklingen av naturgasbaserade processer har dominerats av amerikanska Midrex och mexikanska HYL (Hoyalata y Lamina, SA). I Monterrey i Mexiko tog HYL 1957 i drift världens första naturgasbaserade process för framställning av järnsvamp. Midrex, gjorde sitt intåg på marknaden i slutet av 1960-talet efter att först gjort misslyckade försök att introducera en kolbaserad karusellugnsprocess.

Länge var världsproduktionen av järnsvamp totalt sett tämligen marginell; en miljon ton per år nåddes först i slutet av 1960-talet. I Sverige var dock produktionen förhållandevis betydande; under perioden 1964–1975 låg den på 150.000– 200.000 ton per år. Från början av 1970-talet har det

skett en dramatisk ökning av världsproduktionen. Den genomsnittliga tillväxten har legat på över 10% per år och 1995 uppgick världsproduktionen till 31 miljoner ton. Över 90% av dagens produktion är naturgasbaserad, vilket har styrt anläggningarnas lokalisering. I Sverige produceras numera järnsvamp endast av Höganäs, drygt 100.000 ton per år som råvara för järnpulvertillverkning.

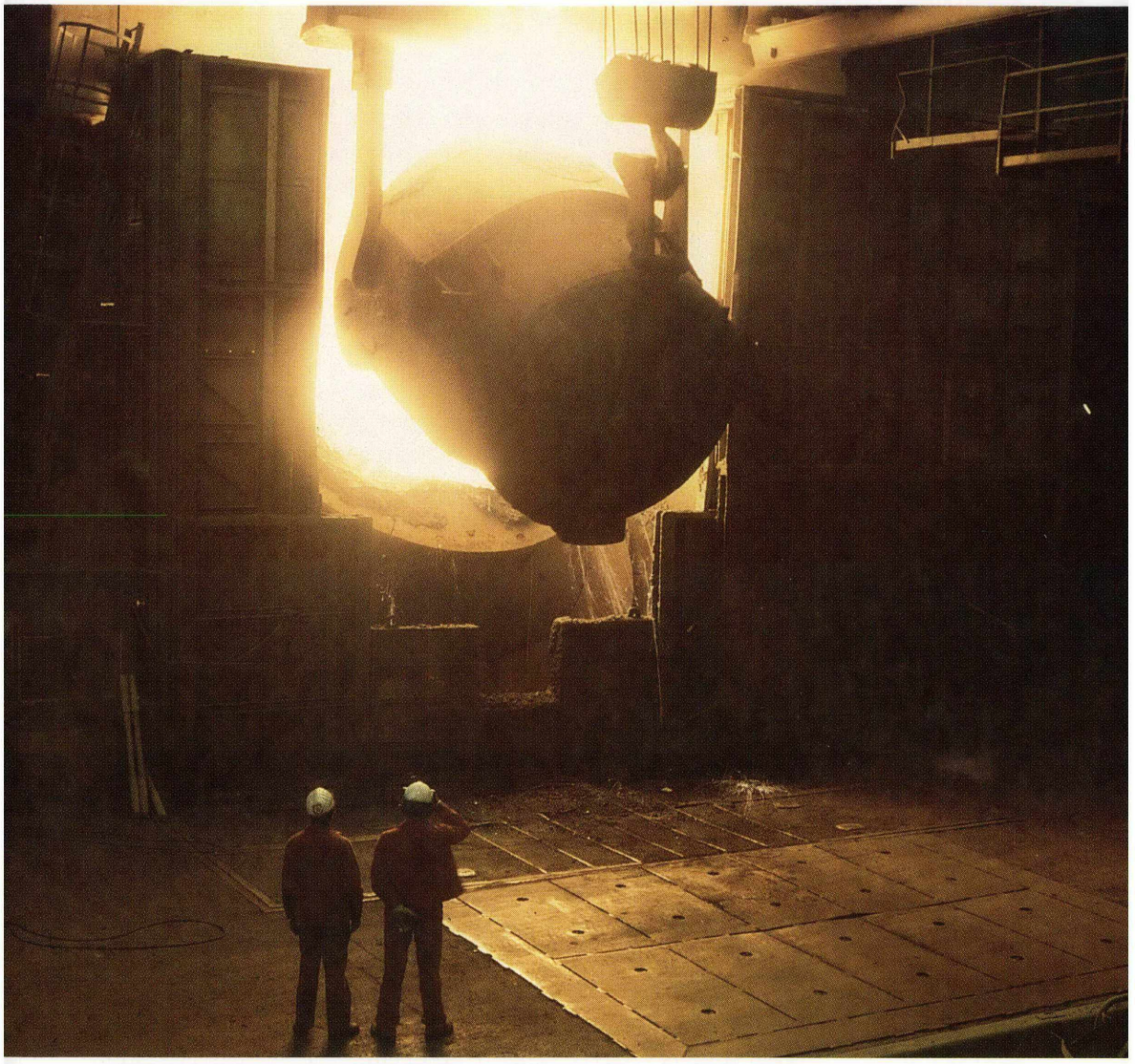
Den grundläggande förklaringen till den stora ökningen av järnsvampsproduktion är stålindustrins starka tillväxt i områden där kostnaden för att producera järnsvamp är lägre än kostnaden för råjärn och priset på skrot. Ofta har detta varit områden med god tillgång på naturgas till ett lågt pris och en liten lokal försörjning av skrot, åtminstone inte tillräcklig för att möta en ökande stålproduktion. På senare år har ytterligare en stark drivkraft tillkommit. Med början framför allt i USA har allt fler elektrostålverk, många av dem nystartade, igångsatt produktion av platta produkter. Då kraven på skrotets renhet är högre för dessa produkter har efterfrågan på "rent" skrot ökat på många håll. Detta har skett samtidigt som tillgången börjar minska genom allt effektivare tillverkningsmetoder i stål- och verkstadsindustrin, t ex i bilindustrin. Järnsvamp, som är ett jungfruligt material med låga föroreningshalter, har därför blivit intressant som ersättning för "rent" skrot. Tidigare användes nästan all järnsvamp där den producerades, men de senaste åren har mängden skeppad järnsvamp stigit kraftigt; närmare åtta miljoner ton skeppades 1995. Exempelvis exporteras en hel del järnsvamp från Venezuela till USA.

Stålframställning

SYRGASSTÅLKONVERTERN

I en uppsats år 1963 konstaterade amerikanen D R Berg att: "Enough plants employing one or another commercially available oxygen steelmaking processes have been in operation long enough to prove a capital cost, operation cost, and product-quality combination unequaled by any other process for the majority of the worldís present and foreseeable requirements. Oxygen steelmaking has arrived, and itís future growth is assured until the time that the unlimited ingenuity of the human mind replaces it with something better." Så hade då vad vi skulle kunna kalla "syrgasståleran" på allvar infunnit sig, och allt som den gode Mr Berg i sin något patetiska tillskyndan säger var faktiskt sant; tillkomsten av syrgasstålkonvertern är kanske det största produktionstekniska genombrottet i stålframställningens historia.

Idén att använda syrgas istället för luft för att färska råjärnet till stål var dock inte ny. Redan i sitt patent för Bessemerprocessen 1856 nämner sir Henry Bessemer möjligheten att använda syreberikad luft, och många av hans samtida och efterföljare diskuterade fördelarna med att använda syrgas. Problemet var dock att det vid denna tid inte gick att framställa syrgas i erforderliga mängder, i alla fall inte till en rimlig kostnad. Strax före sekelskiftet kunde dock tysken Karl von Linde producera de första kommersiella kvantiteterna av syrgas, och metallurgerna började vädra syreberikad morgonluft. Anläggningar för produktion av syrgas började byggas under 1900-talets första år; redan dessa byggde på principen att först överföra luft till vätske-



Chargering av råjärn i en av syrgasstålkonvertrarna på SSAB Tunnplåt i Luleå. Foto Karin Larsson.

fas och sedan genom destillation separera komponenterna. Anläggningarna byggdes dock inte för att producera syrgas för metallurgiska applikationer, utan för svetsning och skärning samt för medicinsk användning. Detta ledde till att syrgasens första användning inom stålindustrin inte blev i konvertermetallurgin, utan vid ytbehandling av de gjutna ämnena (s k syrgashyvling). Dock var de syrgasmängder som krävdes för detta ändamål för små för att motivera syrgasverk på själva verksområdena. Det slutliga steget för

att möjliggöra produktion av stora mängder syrgas togs under och direkt efter andra världskriget, företrädesvis i Tyskland och USA. Under kriget behövdes stora mängder syrgas framförallt för svetsning och skärning, inte minst på varven, och i Tyskland behövdes dessutom syrgas för att driva raketer. Efter kriget blomstrade den civila efterfrågan på produkter som under sin framställning behövde syrgas. På detta sätt skapades den nödvändiga förutsättningen för att etablera syrgasstålkonvertern.

Den enskilde person som troligen var mest betydelsefull för syrgasstålkonverterns tillkomst var den schweiziske professorn Robert Durrer. Han hade länge varit en stor tillskyndare av syrgasanvändning i sin roll som produktionschef på stålverket i Gerlafingen där han gjorde experiment i en thomaskonverter. Eftersom thomaskonverterns dysor inte kunde klara en syreberikning högre än upp till 35–40%, experimenterade han tillsammans med sina kollegor i begränsad skala, 2,5 ton, med att istället använda inblåsning från toppen via en lans, en idé som även hade föreslagits av andra. Under våren 1948 lyckades de och världens första syrgasfärskning var ett faktum.

Inom parentes kan vi i detta sammanhang notera utvecklingen av den bottenblåsande syrgasstålprocessen, den sk OBM-processen. Redan runt sekelskiftet gjordes försök att blåsa syrgas direkt in i ett järnbad genom dysor i konvertervägg en. Försöken misslyckades då man inte kunde förhindra ett kraftigt foderslitage nära dysmynningen. Slitaget orsakades av syrgasens exoterma reaktioner med badets legeringselement. Problemet fick sin lösning först på 1960-talet då det i Kanada utvecklades en dysa bestående av två koncentriska rör av vilka det inre användes för syrgas och det yttre hade ett flöde av gasformiga kolväten. De endoterma reaktionerna vid kolvätenas spjälkning gav den nödvändiga kylningen.

Durrers experiment med syrgasinblåsning via en lans visade också på den goda raffinering av stålet, genom oxidation av fosfor och svavel, som erhölls av syrgasinblåsningen i kombination med en basisk infodring och tillsats av basiska slaggbildare. Vidare erfor han de starka exoterma reaktionerna vid oxidationen av t ex kol, kisel och fosfor. Detta innebar att det i konvertern fanns värme tillgängligt i "överskott", som kunde användas för smältning av skrot, i vissa fall upp till en mängd motsvarande närmare halva chargevikten.

Durrers framgångsrika och intressanta experiment i pilotskala rönte intresse i Österrike, och Durrer började samarbeta med forskare hos stålföretaget VÖEST (Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke) i Linz. Där fortsattes utvecklingsarbetet i allt större skala, upp till 15 ton, och den första lyckade blåsningen skedde hösten 1949. Utvecklingen ansågs så lovande att man redan då beslutade att bygga en kommersiell anläggning. Denna togs i drift 1952 och redan ett år senare hade ett annat österrikiskt stålföretag, ÖAMG (Österreichische Alpine Montan Gesellschaft) i Donawitz, installerat en liknande praxis.

I slutet av 1949 beslutade VÖEST att döpa den nya processen till LD efter Linz och Durrer. Man konstaterade också att den inte var patenterbar, pga Bessemers och andras patent, vilket var en åsikt som delades av Durrer. Detta hindrade dock inte en Dr Suess att året efter patentera processen med

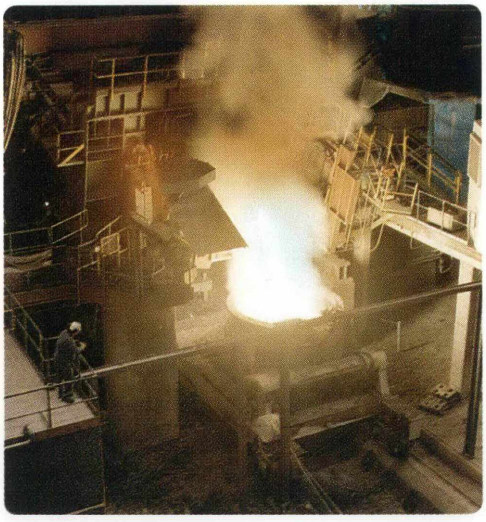
hänvisning till sina tidigare patent inom området. En lång och hård patentstrid följde, framförallt i USA där många företag ville ogiltigförklara patentet samtidigt som Dr Suess licensgivare Kaiser Engineering stämde företag på löpande band för att de använde processen utan att betala licensavgift.

Så började då syrgasstålprocessen sitt segertåg över världen, och snabbt började den slå ut sina närmaste konkurrenter, den basiska martinprocessen och thomasprocessen. Viktiga faktorer som bidrog till framgången var den korta chargetiden och därmed möjligheten till ökad produktion – jämfört med martinprocessen kunde tiden minskas till bortåt 1/10 – och den högre skrotsmältningskapaciteten, särskilt jämfört med thomasprocessen. Installationerna duggade tätt och den globala spridningen var god. Redan 1957 fanns processen i Österrike, Kanada, USA, Brasilien, Japan och Västtyskland. Året efter, 1958, togs den första syrgasstålkonvertern i drift i Sverige. Detta skedde i Fagersta. År 1965 producerades närmare en femtedel av världens stål i syrgasstålkonvertrar, och endast tio år senare, 1975, framställdes över hälften av världens stål i denna process. År 1995 var världsproduktionen av råstål i syrgasstålkonvertrar 445 miljoner ton. Konvertrarna blev snabbt också allt större. De flesta konvertrarna som fanns 1957 hade en tappvikt på 30–50 ton och ingen var större än 80 ton. År 1961 kom den första 200-tonskonvertern och redan året efter den första 300-tonskonvertern, båda i USA. De största syrgasstålkonvertrarna som finns idag har en tappvikt på 350 ton.

Den ursprungliga idén med en toppblåsande syrgaslans har över tiden utvecklats vidare. Vid introduktionen i Europa rönte processen inte någon omedelbar framgång. Orsaken var att den inte var lämpad för det fosforrika råjärn som vid denna tid framställdes i de stora producentländerna Frankrike, Storbritannien och Västtyskland. I Benelux-länderna och Frankrike insågs dock dess stora potential och de första modifieringarna av den ursprungliga processen gjordes där i syfte att möjliggöra färskning av fosforrikt råjärn. Sedan dess har ett dussintal olika varianter av processen utvecklats, alla med sin akronym.

LJUSBÅGSUGNEN

De första försöken att använda elektricitet för att smälta metall genomfördes redan i början av 1800-talet. Detta var dock innan Siemens uppfann den elektriska generatorn (1867), och de fick därför ingen praktisk betydelse. Den typ av elektrisk ugn som



Produktion av rostfritt stål hos Avesta Sheffield i Avesta; ljusbågugnen har just tappats och råstålet transporteras nu i skänk till AOD-konvertern. Foto Fritz Brattlöf.

först kom att bli av betydelse, och som fortfarande används för vissa ändamål men i mycket begränsad skala, var induktionsugnen. Det viktigaste bidraget till dennas utveckling lämnades av svensken F A Kjellin (i Gysinge) under 1900-talets första år. Ljusbågsugnen, den i dag helt dominerande processen för att smälta om skrot till nytt stål, utvecklades huvudsakligen under tiden efter första världskriget. Den baserar sig på den ugn som fransmannen Paul Héroult utvecklade i slutet av 1800-talet. År 1902 tog Héroult i drift Sveriges första ljusbågsugn i Kortfors utanför Karlskoga.

År 1910 producerade världens elektriska ugnar tillsammans 121.000 ton, vilket utgjorde 0,18% av den totala stålproduktionen detta år. Därefter har utvecklingen för elektrostål varit mycket positiv: en miljon ton per år passerades 1927, 10 miljoner ton 1943, 50 miljoner ton 1964, 100 miljoner ton 1973, osv. År 1995 producerades 243 miljoner ton i ljusbågsugnar, vilket motsvarade ungefär 1/3 av världens råstålsproduktion.

Sveriges största ljusbågsugn finns i Smedjebacken med en effekt på 85 MW. Kapaciteten är 150 ton och den normala chargevikten är 127 ton. Denna ugn är utrustad enligt flera av de koncept för en effektivare produktion som har etablerats under senare tid. Ugnen har exempelvis tillsatsbrännare, bottentappning, omröring via botteninblåsning av kvävgas för att öka skrotsmältningshastigheten, samt kol- och syrgasinjektion för slaggskumning. Åtgångstalet för elektricitet är ett av de lägsta i världen för denna typ av ugn och driftpraxis.

Allt fler av de nya ljusbågsugnar som installeras i världen är likströmsmatade. Det innebär att de istället för tre elektroder har två, en toppelektrod och en bottenelektrod. Detta leder bl a till en lägre förbrukning av elektroder och ugnsinfodring, samt mindre elektriska störningar. Användningen av ett körsätt med skummande slagg har blivit allt mer etablerat. Generellt kan sägas att alla verk som har ett produktprogram som möjliggör detta, strävar efter att använda skummande slagg. Slaggen fås att skumma genom att den "blåses upp" med koloxid. Normalt önskar man en höjd på den skummande slaggen sådan att ljusbågarna är täckta. Med skummande slagg erhålls ett antal fördelar, t ex lägre energianvändning, lägre elektrodförbrukning, minskad ljudnivå, bättre värmeöverföring, lägre infodringsslitage, ökad skrotsmältningshastighet och därmed kortare chargetid, lägre halter av inlösta gaser och en homogenare sammansättning av stålsmältan.

John Vallomy, verksam i USA, har utvecklat en process kallad Consteel, som innefattar flera av de senaste tankarna om hur en ljusbågsugn skall se ut och köras. Consteel arbetar med kontinuerlig chargering av skrot och slaggbildare via ett transportband. Chargeringen sker genom ugnssidan. Under sin väg fram till ugnen förvärms skrotet med ugnens avgaser. Ljusbågarna används inte direkt för att smälta skrotet, utan smältningen sker i det stålbad som hela tiden finns i ugnen. För att säkerställa en god värmeöverföring till den platta badytan används skummande slagg. Tappning sker via botten och normalt tappas ca 60% av stålet i ugnen. Chargeringen behöver inte avbrytas, utan kan fortsätta ske under tappning. Tappningscykeln koordineras med gjutcykeln och därmed fås ett kompakt och energieffektivt flöde i stålverket. Consteel-anläggningar, i drift eller under uppförande, finns i USA, Japan, Italien och

Thailand. Som lägst har de i drift gett ett åtgångstal för elektricitet på 320 kWh/ton, till vilket kommer 35 m^3 syrgas.

Förändringarna av ljusbågsugnen har varit många under senare tid. Den principiellt viktigaste var förmodligen den som kom med införandet av skänkmetallurgi, se nedan, vilken innebar att de metallurgiska processerna "flyttades ut" från ljusbågsugnen och denna omvandlades till en ren "smältmaskin". Ugnarna har blivit allt större och utrustats för att köras vid allt högre effekt. Ett antal andra förändringar har nämnts ovan och fler finns. En mycket viktig förändring som bara har behandlats implicit ovan, är användningen av syrgas i ljusbågsugnen. Det är idag vanligt att 15–20 m^3 syrgas injiceras per ton stål. Som nämndes i exemplet med Consteel kan det förekomma 35 m^3 syrgas per ton stål. Det mest extrema exemplet är de elektrostålverk som använder nästan dubbelt så mycket, 60 m^3 syrgas per ton stål. Som jämförelse kan nämnas att en syrgasstålkonverter använder storleksordningen 50 m^3 syrgas per ton stål; frågan är om det börjar bli dags att byta beteckningar på processerna. Den under senare tid ökande användningen av syrgas i ljusbågsugnen kan i viss utsträckning förklaras med en strävan att etablera s k efterförbränning, dvs att oxidera koloxid till koldioxid. Förbränning till koldioxid kan tillföra processen ca tre gånger så mycket energi som förbränning till koloxid.

Skänkmetallurgi

Skänmetallurgin, att genomföra metallurgiska operationer i skänken efter att ett råstål har framställts i stålugnen (genom färskning eller smältning), tillkom för två huvudsyften: att öka stålverkets produktion och att öka produktens kvalitet. Detta innebär för den skrotbaserade stålframställningen att ljusbågsugnen endast används för smältning, och kan utvecklas för att göra denna så effektiv som möjligt. Skänkmetallurgin har lett till en lägre energianvändning då den, förutom möjligheter till en optimerad energianvändning i de enskilda processtegen, möjliggör bättre samordning av stålframställnings- och gjutsteget. Genom de separata, förfinade processer som skänkmetallurgin etablerar, har inte bara slutproduktens kvalitet kunnat förbättras, utan också möjliggjort att nya stålsorter kunnat utvecklas.

Egentligen har skänkmetallurgi använts länge inom stålindustrin. Den bestod då av de åtgärder som skedde i samband med tappning av stålugnen och utgjordes av desoxidation, svavelrening och legeringstillsats. Förelöparen till det som vi idag kallar skänkmetallurgi uppenbarade sig på 1930-talet. Fransmannen Perrin utvecklade en metod, som sedan fick bära hans namn, vilken innebar att smält slagg hälldes i skänken före det att stålet tappades i. Slaggen hade en sammansättning lämplig för svavel- eller fosforrening. När stålet tappades i erhölls en kraftig omröring vilken gav en stor kontaktyta mellan stål och slagg. På detta sätt nåddes en för den tiden acceptabel svavel- respektive fosforrening, och detta genom ett förfarande som skedde efter själva framställningen av råstålet, inte som tidigare i stålframställningsprocessen.

Nästa steg i skänkmetallurgins framväxt kom på 1950-talet i form av vakuumbehandling av flytande stål. Detta skedde antingen i samband med tappningen, s k strålavgas-

ning, eller, vanligare, i ett separat behandlingssteg. Det kan nämnas att den första utvecklingen av vakuumbehandlingen skedde i Sovjetunionen där den användes i driftskala redan kort efter andra världskrigets slut i stålverken i Enakievo och Dneprosnezstal. I mitten av 1970-talet kom pulverinjektionen, vars huvudsyfte var att åstadkomma en snabb och långtgående svavelrening. Tekniken visade sig också vara synnerligen lämplig för bl a desoxidation och slaggmodifiering. Denna typ av tillsatser visade sig stöta på begränsningar i form av att värmeförlusterna blev för stora, antingen pga behandlingstiden eller tillsatsernas kylverkan, och att omröringen var otillräcklig. Det senare kunde åtgärdas genom gasspolning, men även detta ledde till ökade värmeförluster. Det var inte ekonomiskt möjligt att kompensera för värmeförlusterna genom att avsevärt höja stålugnens

Stål i skänk på väg från en av syrgaskonvertrarna till skänkmetallurgisk behandling (CAS-OB) hos SSAB Tunnplåt i Luleå. Foto Karin Larsson.



tapptemperatur. Åtgångstalen i stålugnen sköt då i höjden och det uppstod stora svårigheter att styra gjuttemperaturen.

Lösningen blev nästa steg i skänkmetallurgins utveckling, skänkugnen. Den första byggdes redan 1965 genom ett samarbete mellan ASEA och SKF hos de senares stålverk i Hällefors. Den viktigaste personen bakom dess tillkomst var SKF Hellefors mycket innovative chefsingenjör Magnus Tiberg. Spridningen av tekniken lät vänta på sig några år, men i mitten av 1970-talet hade över 20 skänkugnar av typen ASEA-SKF tagits i drift, vilket möjliggjorde skänkmetallurgins fortsatta utveckling.

Skänkmetallurgins framväxt har inneburit en utveckling av ett stort antal olika behandlingsstationer. Vi kan idag tala om ett "smörgåsbord" av olika processer att välja bland. Dessa kan i olika arrangemang

Interiör från kontrollrummet för den skänkmetallurgiska behandlingen hos SSAB Tunnplåt i Luleå. Foto Karin Larsson.





Tillverkning av rostfritt stål i AOD-konverter hos Sandvik Steel i Sandviken. Foto Jörgen Svendsen.

och kombinationer tillhandahålla processer som värmning, kylning, omröring, avgasning, legering och raffinering. Lösningarna och kombinationerna, liksom akronymerna, är legio, men resultatet är målen på ett effektivt sätt uppnås: högre produktion och bättre kvalitet.

Tillverkning av rostfritt stål

Redan i slutet av 1800-talet producerade flera bruk i Sverige olika slags legerat götstål, vilka egentligen borde kallas "rostfritt". Beteckningen tillkom dock inte förrän i början av 1900-talet och har som upphovsman engelsmannen Brearley, som 1912 gav det

fläckfria namnet "stainless steel" åt en ferritisk legering av järn och krom. Beteckningen användes därefter för en i Tyskland framtagen austenitisk legering av järn, krom och nickel. Det var dock flera årtionden senare som användning och utveckling tog fart. De moderna rostfria stålen utvecklades först efter andra världskriget och började då bli allmänt använda. Detta kunde ske tack vare den omfattande utvecklingen på det processmetallurgiska området. Rostfria stål är ofta det enda ekonomiskt acceptabla alternativet för att lösa korrosionsproblem. Den främsta och viktigaste egenskapen hos rostfria stål är deras korrosionsmotstånd; i princip är alla andra egenskaper underordnade detta.

Världsproduktionen av rostfritt stål har ökat med ca 4% per år de senaste åren. Av de ca 14 miljoner ton rostfritt stål som producerades i världen år 1995, utgörs mer än 50% av s k 18–8, dvs stål som innehåller ca 18% krom och ca 8% nickel. Även om rostfritt stål är väl känt för gemene man genom sin användning i konsumentprodukter, t ex i köksutrustningar, utgör dessa bara ca 25% av konsumtionen. Det är alltså främst inom industrin som rostfritt stål används, inte minst i livsmedelsindustrin och massa- och pappersindustrin. Ett speciellt användningsområde väl värt att nämna är i katalysatorer i bilarnas avgassystem. I en katalysator är den reaktiva ytans storlek av avgörande betydelse. En katalysator innehåller en tunt valsad veckad folie av rostfritt stål belagd med ett ytskikt av enkristaller av aluminiumoxid som därefter beläggs med platina. Den totala ytan hos denna folie i en katalysator motsvarar två fotbollsplaner.

År 1995 producerades i Sverige 618.000 ton rostfritt stål i form av halvfabrikat. Exporten av handelsfärdigt var 567.000 ton till ett värde av 14 miljarder kr. Importen av rostfritt stål uppgick till 95.000 ton, till ett värde av 2,5 miljarder kr. Produktionen av rostfritt stål i Sverige kommer att öka väsentligt under de närmaste åren. I Avesta kommer kapaciteten att mer än fördubblas, från 200.000 till 500.000 ton, och i Sandviken planeras en ökning från 200.000 till 280.000 ton. Sammantaget betyder detta alltså att produktionen i Sverige bör nå ca en miljon ton. I det nya stålverket i Avesta kommer chargetiden att vara 47 minuter, tidigare var den ca två timmar.

Framställningen av rostfritt stål skiljer sig i hög grad från annan stålproduktion. Tillverkningen sker från skrot och ferrolegeringar, vilka tillsammans med slaggbildare smälts i ljusbågsugn. Andelarna bestäms av relativprissituationen. I Sverige är förhållandena sådana att skrot utgör ca 75% av insatsen. Krom tillsätts i form av ferrokrom, som innehåller ca 4% kol. Eftersom det rostfria stålet skall innehålla ca 0,02% kol, måste alltså nästan allt kolet färskas bort. Detta är en besvärlig process då även krom lätt oxideras. För att lösa detta problem utvecklades AOD-processen; AOD uttyds Argon-Oxygen-Decarburization. I denna optimeras förhållandena för jämvikt mellan kol, krom, temperatur och partialtrycket för koloxid. Ett minimum av krom oxideras vid sjunkande kolhalt om temperaturen höjs eller partialtrycket för koloxid sänks. Genom att variera förhållandet mellan argon och syre i den gas som injiceras under badytan kan partialtrycket för koloxid styras. Det har blivit allt vanligare att processen också använder sig av en toppblåsande lans, s k kombinerad blåsning, för

att öka produktionen. AOD-processen utvecklades av Union Carbide, och den första AOD-konvertern togs i drift i USA 1968. I Sverige installerades de första AOD-konvertrarna i Avesta 1973 och i Nyby 1974. Även AOD-processen gjorde ett segertåg över världen; redan fem år efter att den första konvertern togs i drift, var över 30 konvertrar i drift i åtta olika länder.

Den principiellt enda konkurrenten till AOD-konvertern är CLU-processen. Denna utvecklades parallellt men var för sig av Uddeholm, där framträdande insatser gjordes av Olle Johnsson och Anders Eriksson, och av Creusot-Loire i Frankrike. CLU står därför för Creusot-Loire-Uddeholm och företagen äger gemensamt rättigheterna. En försökskonverter färdigställdes i Hagfors 1973. Skillnaderna mot AOD-processen är dels att inblåsning sker genom botten, dels att vattenånga används istället för argon. Spjälkningen av vattenångan ger, förutom dess oftast lägre pris, fördelen att det är lättare att styra temperaturen i processen. CLU-processen finns idag endast i Degerfors och hos det nybyggda Columbus-verket i Sydafrika.

Gjutning

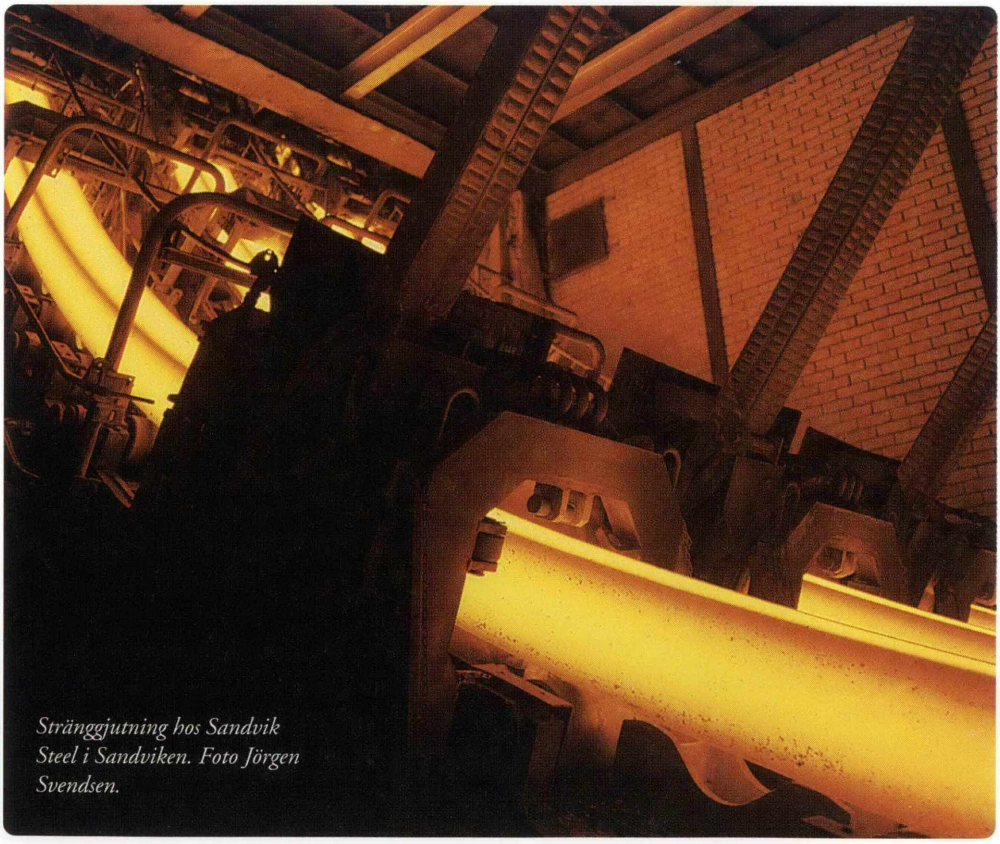
STRÄNGGJUTNING

Den tyske fysikern T J Seebeck upptäckte år 1821 termokraften. Han fann att om två metalltrådar förenas med varandra så att god elektrisk kontakt etableras, t ex genom lödning, och om det ena lödstället upphettas, uppstår elektrisk ström i den av trådarna bildade strömkretsen. Strömmens styrka är beroende av temperaturskillnaden mellan lödställena och av de båda metallernas egenskaper. Detta kallas Seebeck-effekten och mätinstrumentet som på ovannämnda vis erhålls kallas termoelement. Med ett termoelement är det möjligt att med förhållandevis god noggrannhet mäta från mycket låga temperaturer (-200°C) till mycket höga (2800°C). Termoelementets betydelse för metallurgins utveckling kan inte nog understrykas. Termoelementet har varit en nödvändig förutsättning för utveckling av stränggjutningen, där gjutningen måste ske med en precision i temperatur på ett par grader när vid temperaturer i storleksordningen 1500°C.

Den troligen första stränggjutningsanläggningen i driftskala var sovjetisk, först uppförd i Kuznetskii sedan flyttad till Bezhitsii, och den togs i drift 1938. Även om det exempelvis byggdes en maskin i Storbritannien i mitten av 1940-talet, var det först på 1950-talet som utvecklingen tog fart. Viktigt för detta var samarbetet mellan en tysk och en österrikisk forskargrupp som etablerades 1952. Den tyska gruppen leddes av den i sammanhanget legendariske pionjären Dr Siegfried Junghans. Ett betydande utvecklingsarbete bedrevs vid denna tid också i USA. Det problem som var viktigast att lösa för att stränggjutningen skulle fungera, var det som gällde den rörliga kokillen. Idén till hur detta skulle gå till utvecklades först av Junghans och vidareutvecklades sedan av flera andra. Tekniken innebar att kokillen följer ämnet ett stycke nedåt med en hastighet som är något högre är gjuthastigheten. Detta ger en tillräcklig tid för stelnande av ett erforderligt tjockt "skal". Därefter återför kokillen snabbt till sitt ursprungsläge.

Även i Sverige gjordes betydande insatser för stränggjutningens initiala utveckling. Martin Wiberg gjorde försök med stränggjutning i Hofors redan 1932. År 1954 installerades i Nyby Sveriges första stränggjutningsmaskin. En av stränggjutningens pionjärer var Erik A Olsson, vars metod först installerades i Motala (1962) och Halmstad (1963) och sedan kom att tillämpas även i Spanien, Tjeckoslovakien, USA och Japan. År 1962 var 34 stränggjutningsmaskiner i drift och minst 22 under byggande. Dessa var väl spridda över världen och fanns i följande länder: Argentina, Australien, DDR, Frankrike, Indien, Italien, Japan, Kanada, Kina, Mexiko, Norge, Peru, Schweiz, Sovjetunionen, Spanien, Storbritannien, Sverige, Tjeckoslovakien, Ungern, USA, Västtyskland och Österrike. Världen hade fått se en ny process etablera sig.

Stränggjutning är idag den helt dominerande metoden för gjutning av stål. Omkring 75% av världens stålproduktion stränggjuts; i Västeuropa är andelen nästan uppe i 95%. Sverige ligger något under det västeuropeiska snittet. Detta beror på att götgjutning fortfarande används vid vissa specialstålverk, exempelvis hos Erasteel Kloster i Söderfors,



Stränggjutning hos Sandvik Steel i Sandviken. Foto Jörgen Svendsen.

Ovako Steel i Hofors och Uddeholm Tooling i Hagfors. För vissa av dessa verk är götgjutning nödvändigt för att nå önskad form på produkten, som i Hagfors där man bl a framställer göt för smidning, medan andra verk anser att de önskade egenskaperna hos produkterna begränsar möjligheten till stränggjutning.

Under senare tid har skett en viss utveckling mot bredare gjutformat. Som exempel kan nämnas att man i Avesta kan gjuta upp till en bredd på 2,2 meter. Genom en förbättrad styrning av stränggjutningen kan på vissa håll nås en sådan kvalitet på det gjutna ämnet, att det är möjligt att införa ett s k varmt flöde. Detta innebär att ämnet efter kapning till önskad längd direkt, utan svalning för syning och ytkonditionering, i varmt tillstånd förs vidare till valsning. Således kan en inbesparing ske av värmningssteget.

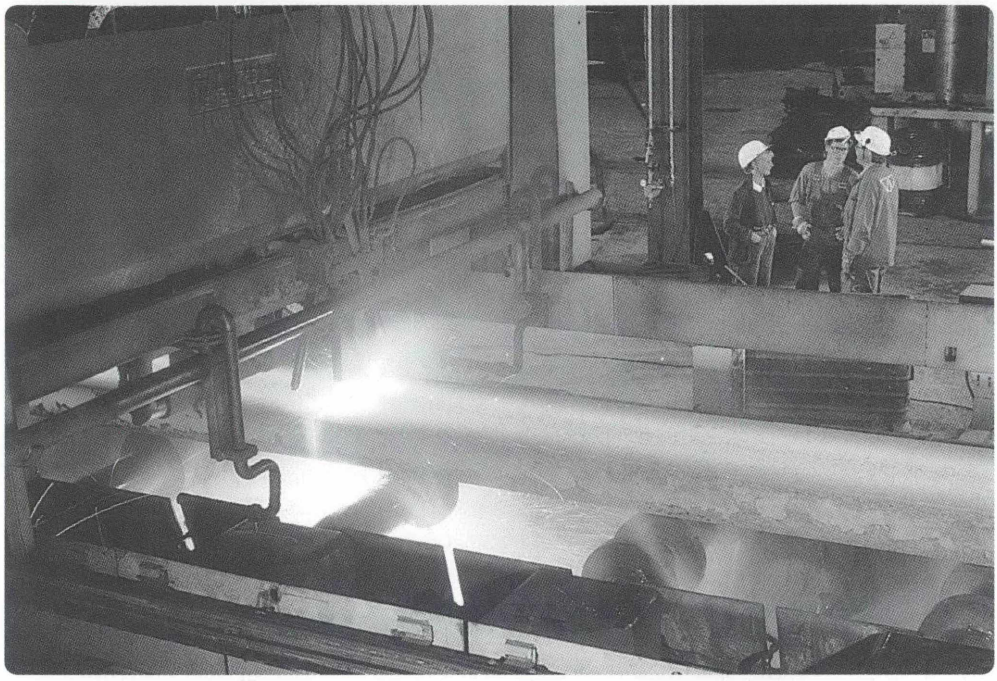
NYA GJUTMETODER

Införandet av stränggjutning innebar ett första viktigt steg när det gäller elimineran-det av bearbetningsoperationer för att nå önskad slutdimension. Vad som sedan har skett och sker, är att ytterligare steg tas i denna riktning. Incitamenten är påtagliga och således satsas mycket på forskning och utveckling inom detta området. De processer som har etablerats kommersiellt börjar snabbt att sprida sig över världen.

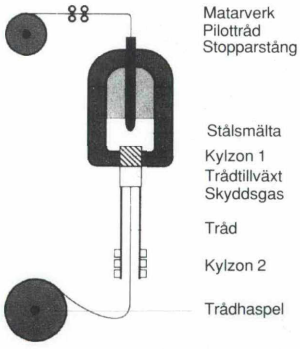
Genom att gjuta tunnare plåtämnen, "slabs" och därmed erhålla en gjuten produkt nära den önskade slutdimensionen, kan jämfört med konventionell stränggjutning ytterligare besparingar göras i efterföljande operationer. Ett viktigt steg inom detta område togs sommaren 1989 vid Nucors stålverk i Crawfordsville i Indiana. Då togs världens första maskin för gjutning av tunna slabs i drift. Dessa har en tjocklek på 5 cm, att jämföra med ca 15–25 cm vid konventionell stränggjutning. Utvecklingen har sedan gått snabbt och idag produceras totalt i världen över 10 miljoner ton per år i form av tunna slabs. Baserat på uppgifter om de anläggningar för gjutning av tunna slabs som redan är beställda, kan konstateras att denna siffra inom några år kommer att överstiga 25 miljoner ton.

Nästa steg i utvecklingen är också under utveckling, parallellt med införande av gjutning av tunna slabs. Detta avser direkt gjutning av band, alltså med en tjocklek på några mm. Hos ett av japanska Nippon Steels stålverk, Hikari, började i januari 1996 byggande av världens första driftsanläggning för direktgjutning av tunna band. Produkten kommer att vara rostfritt stål och anläggningen beräknas kunna tas i drift under hösten 1997. Tjockleken på banden kommer att bli 2–5 mm och bredden 760–1330 mm. Anläggningen, som innebär en investering i storleksordningen 700 miljoner kr, använder en teknik där bandet gjuts direkt mellan två roterande trummor och sedan via ett system med valsar går direkt till haspling. Kapaciteten kommer att vara 220.000 ton per år. Flera andra bandgjutningsprojekt är "på gång". Exempelvis kan nämnas det internationella projekt som pågår hos MEFOS i Luleå. Målet är att utveckla en kommersiell process för gjutning av stora tonnage kolstål, 1–2 miljoner ton per år. De hittillsvarande resultaten från projektet bedöms som mycket lovande.

Värt att nämna är också utvecklingen av direktgjutning av tråd. Sven Ekerot, Gradic



(Ovan) Stränggjutning av plåtämnen, "slabs", vid SSAB Tunnplåt i Luleå. Bilden visar det moment där strängen kort efter att den har stelnat kapas i önskade ämneslängder. Foto Karin Larsson.



Framställningsmetoden för direktgjuten tråd är enkel i princip och innebär att man matar en pilottråd genom en stålsmälta och får fram en nygjuten tråd med en diameter på upp till 5 mm. Ur Bergsmannen nr 6 1995.

Wire AB, har utvecklat en metod med vilken tråd, genom påfrysning på en s k pilottråd, kan gjutas direkt från stålsmältan. På detta sätt undviks kostsamma bearbetningsoperationer för att omvandla det gjutna ämnet till tråd. Produktionsanläggningar enligt denna metod, "G-gjutningstekniken", håller på att tas i drift i Fagersta och i Lancaster, South Carolina. Produktionen i Fagersta blir 3000 ton per år, medan man i anläggningen i USA, som ägs av det amerikanska stålföretaget Nucor, har som mål att producera 20.000 ton per år.

Bearbetningsteknik

De förändringar som under senare tid har skett inom det bearbetningstekniska området har varit betydligt mindre omvälvande än de

som har skett inom det metallurgiska området. Förändringarna har varit mer kontinuerliga och i mångt och mycket handlat om förbättrad processtyrning för att nå kvalitetshöjningar, framförallt av ytkvalitet, och ökad produktion inom ramen för etablerad teknik.

När det gäller valsning av band är den största generella förändringen att planhetsstyrningen kraftigt har förbättrats. Den viktigaste teknikutvecklingen för att uppnå detta kan nog sägas vara den som innebär användning av förskjutbara mellanvalsar, alltså de valsar som sitter mellan arbets- och stödvalsarna. Vid valsning av rostfria band har bredden kraftigt ökats under senare år. I Avesta togs hösten 1991 ett Steckelverk i drift som kan valsa en bandbredd på två meter. På många håll valsas numera breda band även om den önskade slutprodukten skall ha en mindre bandbredd; om exempelvis slutprodukten skall ha en bredd på 800 mm valsas ett 1600 mm brett band som sedan spaltas på längden i två band.

En viktig sentida teknisk utveckling är den av "coilboxen". Med denna kan bandet av- och påhasplas under valsningen, vilket leder till kortare valssträckor. Bland annan teknisk utveckling inom området kan nämnas att förbättrade svetsningsmetoder har lett till en gynnsam utveckling för svetsade rör; de svetsade rören har tagit marknadsandelar från de sömlösa.

För trådvalsning har skett en utveckling mot att använda block om 6–12 valspar med gemensam drivning. Trådvalsverken körs nu med trådhastigheter på upp till 120 m/s. På allt fler håll införs nu hydraulisk drift av valsverk, vilket för den fortsatta utvecklingen leder till att större svängmassor ej behövs för större valsverksmotorer. Under en tid pågick en utveckling mot valsningsteknik som kunde göra det möjligt att allt större reduktioner tas i varje stick. Denna utveckling har nu avstannat då tekniken endast har visat sig vara ekonomiskt motiverad för vissa nischprodukter.

Ett kretsloppsmaterial med allt lägre utsläpp

Redan 1869 började människan att aktivt återvinna stål i större skala och använda det som ett kretsloppsmaterial. Sedan dess har skrot hela tiden blivit en allt mer betydelsefull råvara. Idag sker omkring 45% av världens ståltillverkning från återvunnet material (skrot). Skrotet som tillförs som råvara i ståltillverkningssteget utgör 100% av råvaruinsatsen i ljusbågsugnar och ca 20% i syrgasstålkonvertrar.

Den genomsnittliga viktade tiden innan en stålprodukt återkommer för omsmältning till nya stålprodukter är 20–25 år. På detta sätt ingår stål i ett sedan länge väl fungerande kretslopp. En stålprodukt kan i praktiken återvinnas om och om igen utan att den helt övergår i andra kemiska former. Idag tillverkas ungefär dubbelt så mycket stål som det finns skrot. För framtiden kan sägas att både efterfrågan och tillgång på skrot bedöms öka. Det finns en tendens, åtminstone globalt, att efterfrågan, i alla fall i förstone, kommer att öka mer än tillgången.

Utsläppen från stålframställningen har minskat radikalt under senare tid. Här följer några exempel från Sverige:

- Stoftutsläppet per ton stål har sedan början av 1960-talet minskat med 96%.

- Utsläppet av kadmium har de senaste tio åren minskat med 90%.
- Utsläppet av kvicksilver har de senaste tio åren minskat med 80%.
- Utsläppet av svavel har de senaste tio åren minskat med 70%.

Framtiden

Dagens samhälle vore inte möjligt utan den fantastiska utveckling som skett av olika material, av vilka stål är det mest betydelsefulla. Det är svårt att överhuvudtaget tänka sig områden där stål saknar betydelse. Aldrig har så mycket stål använts i vårt samhälle. Även om vi ofta talar om dagens samhälle som informationssamhället eller det postindustriella samhället, kan vi inte bortse från detta faktum.

Det finns inget som talar mot att stål kommer att fortsätta vara ett mycket viktigt material också i framtiden. Inte minst det faktum att stål är ett etablerat kretsloppsmaterial kommer att borga för detta. Egenskaperna förbättras ständigt liksom att tillverkningstekniken förfinas. Gränsen för den tidigare beteckningen kvalitetsstål har mer eller mindre suddats ut sedan en tid tillbaka, idag gör de flesta stålverk "kvalitetsstål" och denna utveckling kommer att fortsätta. Den globala tillväxten av stålproduktionen kommer under närmaste framtiden att främst ske i Asien och Sydamerika. I Sverige är omstruktureringen av branschen helt genomförd. De flesta stålföretagen i Sverige är nu starkt specialiserade och opererar på nischmarknader där de är världsledande. Att andelen stål som produceras i Sverige utgör mindre än en procent av världsproduktionen, saknar alltså i viss utsträckning betydelse. Att den rostfria marknaden kommer att fortsätta växa är också något som är av vikt för stålindustrins utveckling i Sverige.

I framtiden måste järn- och stålframställningen ytterligare effektiviseras. Det är troligt att stålindustrins råvaror kommer att bli dyrare samtidigt som priserna på produkterna – trots allt mer avancerade egenskaper – relativt sett fortsätter sjunka. Som en del i den allt mer avancerade processtyrningen, för att öka produktionen, minska energianvändningen och förbättra produktkvaliteten, kommer vi att finna en generellt ökad användning av luftgaser som syre, kväve och argon.

Masugnen kommer att fortsätta utvecklas och under lång tid framöver fortsätta att vara den dominerande processen för råjärnsframställning. Beskickningsmaterialen kommer ytterligare att förbättras liksom processtyrningen. Tillsatserna av reduktionsmedel via injektion av t ex kolpulver kommer att öka så att koksbehovet minskar. Syreberikningen av blästern kommer därmed att öka och kanske kommer syrgasmasugnar, som den balanserade masugnen, att etableras i driftskala. Av alternativa råjärnsprocesser finns redan Corex i drift på två stålverk i världen och flera är under uppförande och än fler planeras. Andra alternativa processer, som är tänkta att inte kräva någon agglomering av järnråvaran, är under utveckling, men har en bra bit kvar till att kunna användas i driftskala.

Allt mer stål och allt mer avancerade stål kvaliteter kommer att produceras i ljusbågsugnar. Detta ökar efterfrågan på skrot och insatsmaterial med låga föroreningshalter. Detta leder till en fortsatt ökning av produktionen av järnsvamp. Som alternativ till järnsvamp har nu börjat produceras järnkarbid. Järnsvampsprocesser som inte kräver en



Processerna övervakas i avskilda kontrollrum. Foto Per-Olov Eriksson, SSAB Tunnplåt AB, Borlänge.

agglomerad järnråvara, vilket också fallet för produktion av järnkarbid, har börjat fås att fungera och allt fler anläggningar av denna typ kommer att byggas. Allt fler ljusbågsugnar kommer att gå över till kontinuerlig drift och användningen av annan energitillförsel än elektricitet kommer att öka. Skänkmetallurgins fortsatta utveckling kommer att ge ytterligare möjligheter att öka produktionen och förbättra produktkvaliteten.

Gjutprocesserna är inne i ett intressant skede. Gjutning av tunna slabs är att betrakta som etablerad teknik och många sådana anläggningar byggs nu världen över. Den första fasen i nästa utvecklingssteg är här med anläggningar för direktgjutning av band och tråd under uppförande. Incitamenten för ett genombrott, eller snarare teknikskifte, är starka och förutom den teknik som nu byggs för att tas i drift, är mycket annan teknik under utveckling i pilotskala.

Utsläppen från järn- och stålframställningen kommer att minska ytterligare genom bättre kontroll av insatvarorna, förbättrad processtyrning och en bättre reningsteknik. Stålindustrin är jämfört med många andra branscher långt framme när det gäller restprodukthantering, men mer finns göra. Utvecklingen går mot allt fler interna sekundärflöden och att de produkter, förutom stål, som lämnar produktionssystemet är i en sådan form att de kan finna en kommersiell användning.

Det är avslutningsvis svårt att i denna betraktelse frångå det faktum, att vad som sägs i ordleken, sann ur flera aspekter, med tiden bara blir allt mer korrekt: "Steel going strong".

Författare

BENGT BERGLUND
f 1947, docent och prefekt vid Ekonomisk-historiska institutionen, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet. Han har skrivit flera böcker om järnhanteringen, bl a *Kampen om jobben* (1987), *Ryfors bruk 1742–1920* (1988), *Gjutjärnets tidsålder, del II. Svensk järngjutning 1850–1910* (1989) och *Tabergs bergslag. Atlas över Sveriges bergslag* (1996). Artikeln om Taberg i *Daedalus 1997* har tillkommit inom ramen för projektet "Småländsk järnhantering under 1000 år" finansierat av Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet (HSFR).

ANDERS FLORÉN
f 1959, docent i historia vid Uppsala universitet och forskare vid Centrum för transport- och samhällsforskning, Högskolan Dalarna i Borlänge. Han disputerade 1987 på avhandlingen *Disciplinering och konflikt. Den sociala organiseringen av arbetet: Jäders Bruk 1640–1750.* Han arbetar f n med att slutföra en studie av hammarsmedernas sociala och rättsliga ställning i Nora- och Linde bergslagar 1650–1750. Tillsammans med bl a Maths Isacson och Göran Rydén ingick han i ett svenskt-ryskt samarbetsprojekt, där bergsbruket i Ural och Bergslagen jämfördes. Han tillbringade också ett år vid Université Catholique de Louvain, vilket möjliggjort en jämförelse mellan svensk och vallonsk järnhantering.

MARTIN FRITZ
f 1937, prorektor vid Göteborgs universitet, bitr professor vid Ekonomisk-historiska institutionen, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet. Han har tidigare behandlat gruv- och järnhanteringen i bl a *Gustav Emil Broms och Norrbottens järnmalm* (1965), *Järnmalmsproduktion och järnmalmsmarknad 1883–1913* (1967), *Svensk järnmalmsexport 1883–1913* (1967), *Kirunagruvornas arbetskraft 1899–1905* (1969), *German Steel and Swedish Iron Ore 1939–1945* (1974), *Svensk stålindustri under efterkrigstiden* (1988), *Gjutjärnets tidsålder, del I. Svensk järngjutning fram till 1800-talets mitt* (1989) och *Svensk gjuteriindustri under 1900-talet* (1996)

HÅKAN HENRIKSSON
f 1971, fil stud vid Högskolan i Örebro, arkivarie vid Företags- och Folkrörelsearkiven i Örebro. Han har skrivit flera uppsatser om gruvarbete, bl a *Kvinnor i gruvarbete* (Med hammare och fackla, XXXIII, 1994). Hans forskning har legat till grund för ett par uppmärksammade utställningar, dels "Hundratrettio meter under jord" i Bergslagens Kvinnomuseum, Surahammar (1995), och dels "Med kjortel och slägga" i Dalkarlsberg (1996).

KARL-GUSTAF HILDEBRAND
f 1911, professor emeritus. Han var preceptor i ekonomisk historia vid Uppsala univesitet 1951–1959 (tf 1948–1949) och professor där 1959–1977. Vid sidan om många andra ämnen omfattar hans författarskap flera verk om koppar- och järnhantering, bl a *Falu stads historia 1641–1687* (1946), *Fagerstabrukens historia. Sexton- och sjuttonhundratalen* (1957), *Erik Johan Ljungberg och Stora Kopparberg* (1970) samt *Svenskt järn. Sexton- och sjuttonhundratal* (1987).

MATHS ISACSON
f 1948, professor i ekonomisk historia vid Uppsala universitet, tidigare forskningsledare vid Arbetets museum i Norrköping och forskare vid Högskolan Dalarna. Han har författat flera artiklar och skrifter om äldre svensk järnhantering och bruksmiljöer, bl a doktorsavhandlingen *Ekonomisk tillväxt och social differentiering 1680–1860. Bondeklassen i By socken, Kopparbergs län* (1979). Han deltog i projektet "Den sociala differentieringen av järnproduktionen i Sverige och Ryssland 1600–1900" och i dess slutrapport *Iron making societies* (kommande på engelskt förlag).

JAN-ERIK PETTERSSON
f 1946, docent i ekonomisk historia vid Uppsala universitet, förste intendent och avdelningschef vid Tekniska Museet, redaktör för *Dædalus* sedan 1987. Han har utöver ett antal uppsatser och artiklar om svensk

järnhantering publicerat *Från kris till kris. Den svenska stålindustrins omvandling under 1920- och 1970-talen* (1988).

GERT MAGNUSSON

f 1948, docent i arkeologi vid Stockholms universitet, förste antikvarie vid Riksantikvarieämbetet. Förutom doktorsavhandlingen *Lågteknisk järnhantering i Jämtlands län* (1986) har han publicerat ett flertal uppsatser, bl a *Lapphyttan – An example of medieval iron production* (Medieval iron in society, 1985). Efter att han lett utgrävningen av Lapphyttan deltar han nu i projekten "Nya Lapphyttan" och "Järnmöllan i Tvååker".

RICHARD RINGMAR

f 1929, bankdirektör, fil lic och doktorand i ekonomisk historia vid Uppsala universitet. Efter licentiatavhandlingen *Bergsmän i bergslag* (otryckt, 1961) var han bl a VD för Upsala sparbank 1974–1991. Därefter har han återupptagit forskningen och arbetar nu på en doktorsavhandling, "Gästriklands bergsmän – kronan och handelskapitalet".

GÖRAN RYDÉN

f 1959, fil dr, lärare och forskare vid Ekonomisk-historiska institutionen vid Uppsala universitet. Efter publiceringen av doktorsavhandlingen *Hammarlag och hushåll. Om relationen mellan smidesarbetet och smedshushållen vid Tore Petrés brukskomplex 1830–1850* (1991) har hans forskning inriktats på den svenska järnhanteringens utveckling 1750–1880 och dess koppling till utvecklingen i Ryssland och i Storbritannien. Resultaten har redovisats i artiklar och skrifter, däribland *Arbete, hushåll och region. Tankar om industrialiseringsprocesser och den svenska järnhanteringen* (1992).

JOACHIM VON SCHÉELE

f 1962, tekn lic, bergsingenjör. Han har arbetat ingående med tekniska och ekonomiska utvärderingar av nya järn- och stålframställningsprocesser. Fram till 1993 tillhörde han professor J O Edströms forskargrupp vid KTH och var därefter teknisk sekreterare vid Jernkontoret. Sedan hösten 1996 är han teknisk ledare på AGA AB med inriktning mot gasapplikationer för järn- och ståltillverkning.

BORIS SERNING

f 1915, direktör, bergsingenjör, verksam inom svensk bergshantering sedan 1930-talet, därvid disponent och chef för LKAB i Kiruna 1954–1957 och chef för gruvrörelsen vid Gränges AB 1958–1977. Tillsammans med ett par kolleger utgav han *De mellansvenska järnmalmsgruvorna 1930–1980. En teknikhistorisk studie* (1987) samt *Gruvor i förhandling* (1991, tillsammans med Per Holmgren).



NICHOLAS HADDAD, Operations Manager, Mobile Communications, Ericsson Australia Pty. Ltd. (med sin far).

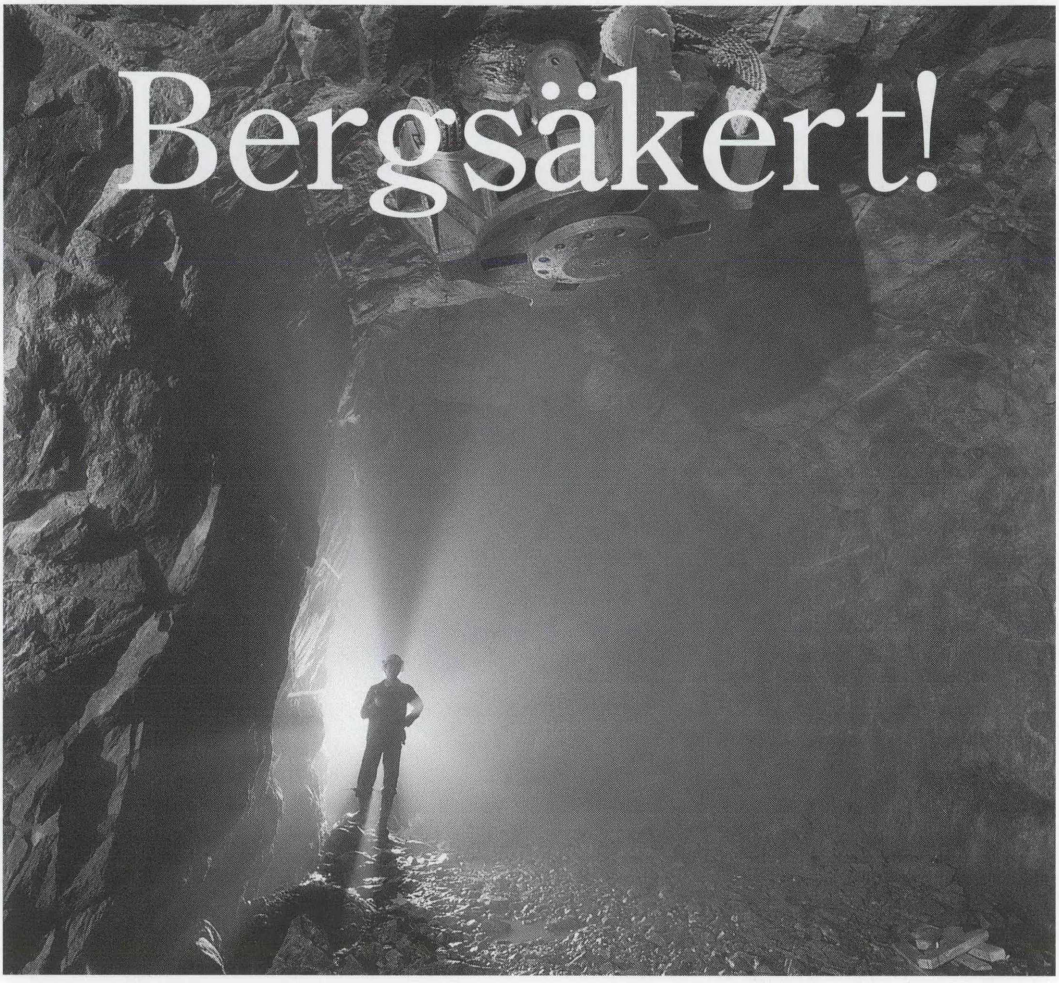
Improvisation kräver två egenskaper: Erfarenhet och kreativitet.

Över hundra års erfarenhet inom telekommunikation har gett oss på Ericsson unika kunskaper. Kunskaper som kommer våra kunder över hela världen till godo varje dag.
Vår breda repertoar inom telekommunikation är inte bara bevis på tekniska framsteg. De är lika mycket exempel på framgångar för mänskligheten. För vad är viktigare - och mer inspirerande - än att skapa lösningar som bidrar till utvecklingen för både individer, företag och samhället i stort?
Ericssons 90 000 anställda är verksamma i mer än 120 länder. Deras samlade kompetens inom växelteknik, radio och nätbyggnad gör Ericsson till ett världsledande företag inom telekommunikation.

It's about communication between people. The rest is technology.

Telefonaktiebolaget LM Ericsson, 126 25 Stockholm
http:/ /www.ericsson.se

ERICSSON



Mycket av det Skanska bygger syns inte, men finns där ändå. Under ytan, långt inne i Moder Jords inre.

Det kan vara ett berglager för olja, gas eller vatten. Eller ett tunnelbanesystem, en vattenreningsanläggning, ett vatenkraftverk, ett avlopp-, eller gruvsystem. Eller varför inte en tunnel för färskvattenförsörjning.

Det kan ligga djupt inne i Himalayas sluttning i norra Indien, under New York eller Hong Kong eller under den tropiska grönskan i det inre av Zimbabwe. Eller Hallandsåsen i Sydsverige.

Vi har gått på djupet på alla kontinenter. Vi känner inga geografiska eller geologiska begränsningar.

Inget är för stort, för litet, för avlägset eller för komplicerat för oss.

Och även under jord, där få ser vad vi gör, går vi varsamt fram med tanke på miljön. Vi vill ju inte störa Moder Jord i onödan.

Under de mer än 100 år vi varit verksamma har vi skaffat oss en gedigen erfarenhet av underjordisk verksamhet.

Det är bergsäkert!

Skanska AB

182 25 Danderyd, Tel 08-753 88 00, Fax 08-755 12 56
http://www.skanska.se

SKANSKA

SURAHAMMARS BRUK

Skandinaviens enda tillverkare av

ELEKTROPLÅT

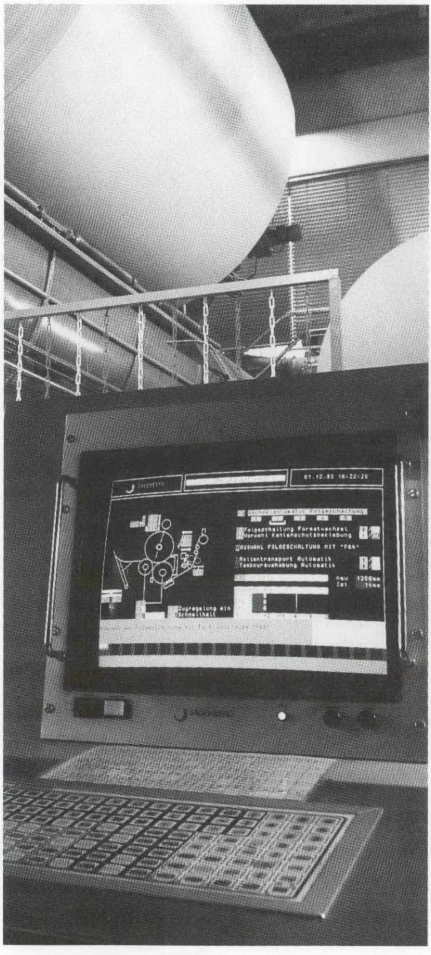


Surahammars Bruks AB, Box 201, 735 23 SURAHAMMAR
Tel 0220 - 345 00, Telefax 0220-303 72

- - - - - - - - - -

Surahammars Bruk är ett dotterbolag till European Electrical Steels Ltd, ett av British Steel plc och SSAB Svenskt Stål AB samägt bolag.

STORA
ett företag i tiden



STORA är ett av världens största skogsindustriföretag med en betydande tillverkning av tryckpapper, finpapper, kartong och förpackningspapper. Råvarubasen är skogen och kraften.

Långsiktighet, kontinuerlig forskning och lyhördhet för marknadens behov har medverkat till att STORA förmått möta omvärldens krav och den ökade konkurrensen. STORAs mål är att koncentrera resurserna till den skogsindustriella verksamheten.



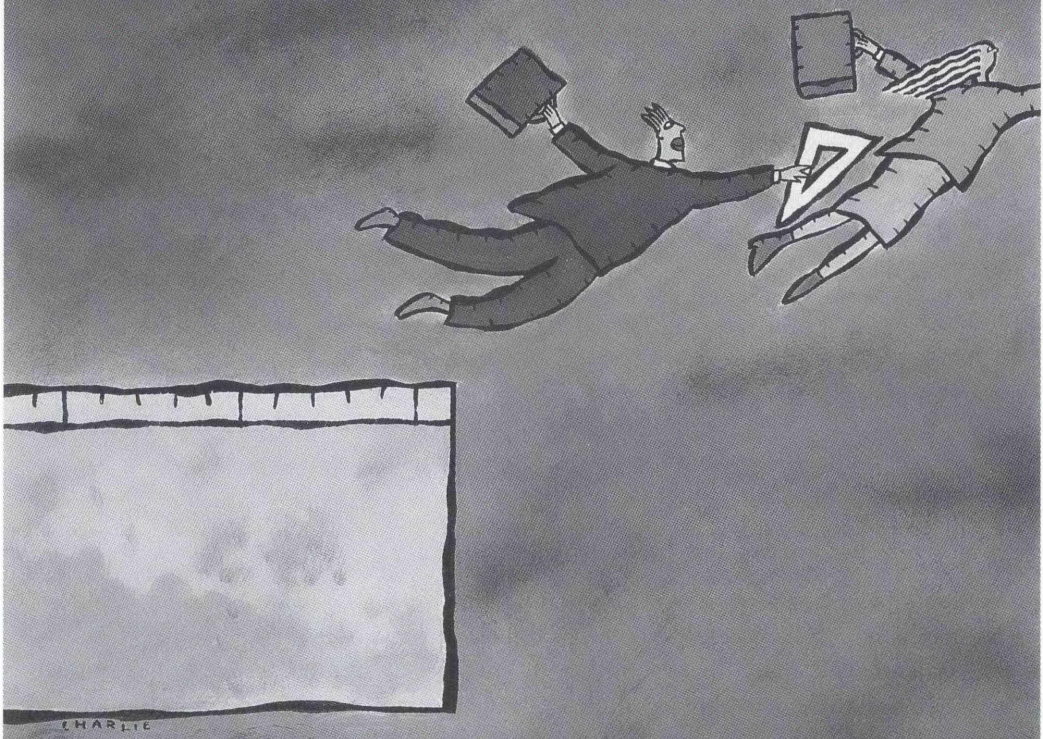
Svenskt skogsbruk är känt för hög effektivitet och stor miljöhänsyn. Miljöfrågorna har stor betydelse för STORA, som med skogsbruk, kraftproduktion och industriprocesser ofrånkomligen både påverkar och påverkas av miljön. STORA bedriver ett aktivt miljöarbete, grundat på en egen miljöpolitik, STORA och Miljön.

STORA är ett internationellt företag med verksamhet i många länder och med huvudkontoret i Falun. STORA har ca 21 000 anställda i ett tjugotal länder och en årsomsättning på ca 45 miljarder kronor.

STORA · 791 80 FALUN · Telefon 023-78 00 00 · www.stora.se

STORA

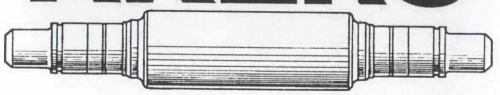
Vill du ha en utbildning som leder till jobb?



Läs teknik!

CivilingenjörsFörbundet

ÅKERS



FÖRETAGET MED HISTORIA OCH FRAMTID

ÅKERS är idag en av världens ledande tillverkare av gjutna och smidda valsar med produktionsanläggningar i Sverige, USA och Västtyskland. Omkring 90 % av produktionen går på export.

Inom ÅKERS pågår ett fortlöpande utvecklingsarbete vad gäller processer och produkter i syfte att möta marknadens och valsverkens ökade kvalitets- och prestandakrav.

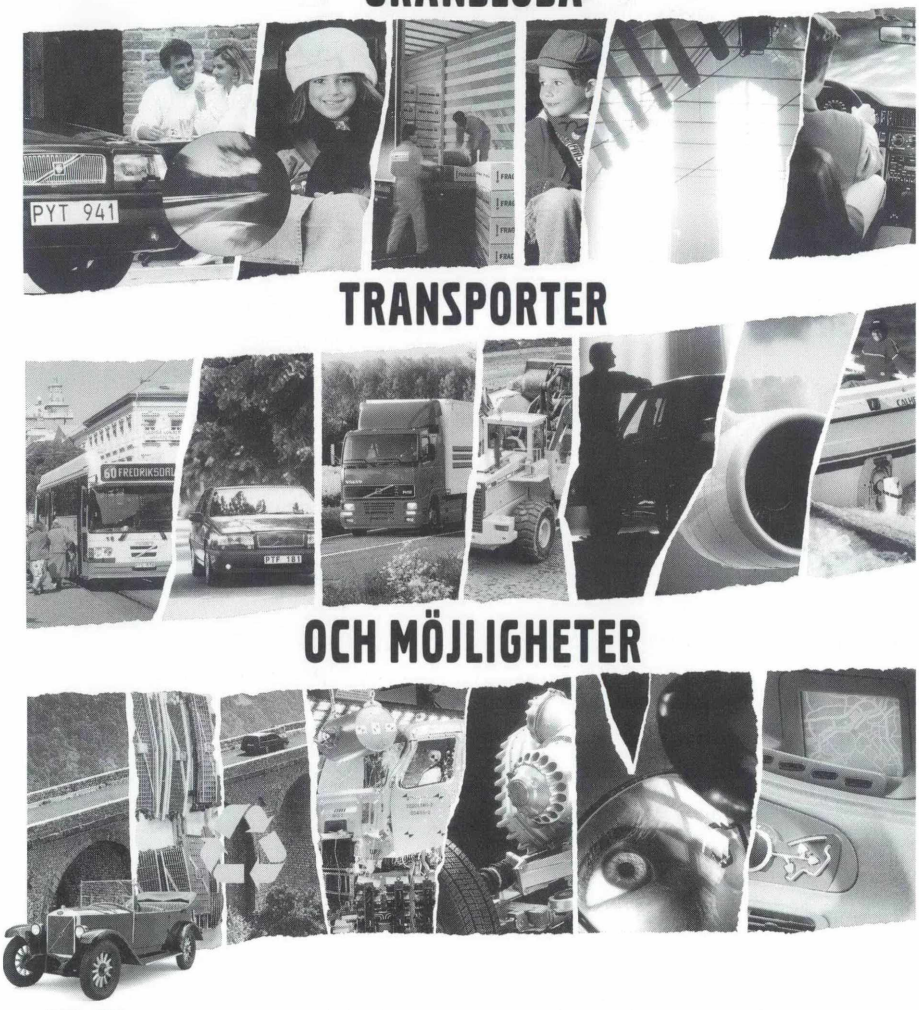
Sedan 1995 är ÅKERS tredjepartscertifierade av Lloyd's i enlighet med ISO 9002 standard för kvalitetssäkring.

I mer än 400 år har ÅKERS haft sin verksamhet i den sörmländska bergslagen. Under ett par århundraden var gjutjärnskanoner den stora produkten.

Sedan drygt 160 år tillverkar ÅKERS och marknadsför genom egen säljorganisation och agenter valsar för stål- och metallindustrin.

ÅKERS INTERNATIONAL AB
640 60 Åkers Styckebruk
Tel 0159-321 00 Fax 0159-321 01
E-post: akersint@akers-int.se
Internet http://www.akers-int.se

GRÄNSLÖSA TRANSPORTER OCH MÖJLIGHETER



WEST ART Reklambyrå 1996

VOLVO HAR TILLVERKAT fordon för transport av människor och gods i nära sju decennier. Varumärket Volvos internationellt starka ställning speglar våra hörnstenar kvalitet, säkerhet och miljöhänsyn.

Volvo har en bred verksamhet som transportmedelstillverkare. Den omfattar personbilar, lastbilar, bussar, marin- och industrimotorer, flygmotorer samt entreprenadmaskiner.

Vi vidareutvecklar kontinuerligt våra produkter och vår verksamhet för att stärka Volvos framskjutna positioner på personbilssidan och vår ställning som en av de ledande i världen på tunga lastbilar och bussar, drivsystem för marint och industriellt bruk samt jetmotorer.

Volvo är idag Nordens största industrikoncern med produktionsanläggningar främst i Sverige, inom EU, i Nordamerika och Brasilien.

Volvokoncernens marknads- och serviceorganisation spänner över hela världen.

Omkring 90 procent av försäljningen sker utanför Sverige. De största marknaderna finns i Europa och Nordamerika men Volvo satsar också kraftfullt på nya utvecklingsmarknader i Asien och Latinamerika.

VOLVO



ATT GÖRA VÄRLDENS BÄSTA BANDSTÅL.

Vi har arbetat med stål i över 300 år. Sedan 1886 har vi också tillverkat kallvalsat bandstål. Det har gett oss ett kunnande och en känsla för stålets möjligheter långt utöver det vanliga. Den positionen vill vi inte bara försvara, utan även förstärka och utveckla.

Kvalitet, tillförlitlighet och service är honnörsord för oss. Vi ska alltid kunna erbjuda den produkt som ger den bästa totalekonomin för våra kunder. Det gör vi genom att utveckla, producera och leverera högkvalitativt precisionsbandstål.

MJUKMAGNETISKT JÄRN
Remko.

RAKBLADSSTÅL
Rostfritt, ohärdat.

VENTILSTÅL (KOMPRESSORINDUSTRIN M.M.)
Rostfritt och kolstål, härdat.

TEXTILSTÅL
(Vävskedslamellstål, nålstål, solvstål, platienstål.) Härdat och ohärdat, rostfritt och kolstål, tunt och tjockt.

KNIVSTÅL
Rostfritt och kolstål, härdat och ohärdat.

FJÄDERSTÅL
Rostfritt eller kolstål.

TRÄ-, KÖTT-, FISK- OCH STENSÅGSSTÅL.
Specialstål för ram-, band-, och cirkelsågar mm.

BESTRYKNINGSSCHABRAR OCH KRÄPPSCHABRAR TILL PAPPERSINDUSTRIN.
Härdat rostfritt eller kolstål.

TRYCKERIRAKLAR
Rostfritt eller kolstål.

KNIVAR
För färg- och chokladindustrin.

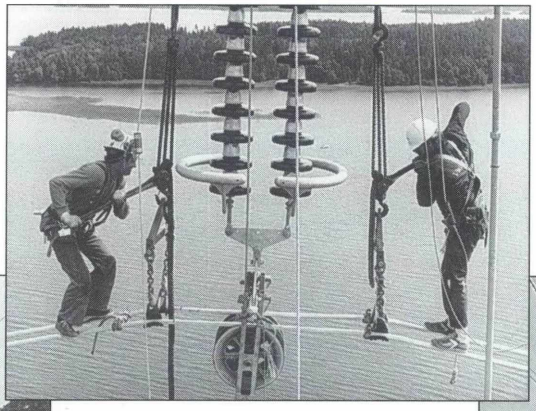
UDDEHOLM STRIP 000
PRECISION IS OUR EDGE

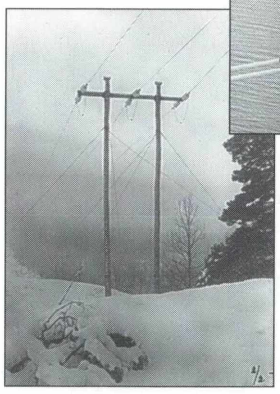
Uddeholm Strip Steel AB. Box 503, 684 28 Munkfors.
Telefon 0563-160 00. Telefax 0563-162 00.

Vi främjar en fri elmarknad

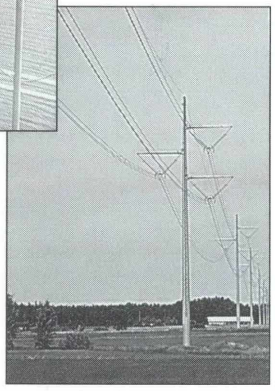
Svenska Kraftnät överför elenergi säkert och effektivt på storkraftnätet. Som livgivande pulsådror går ledningar med högspänd el från kraftverken till våra nätstationer. Därifrån går elen ut till konsumenterna via ledningsnät med lägre spänningar.

En annan viktig uppgift för Svenska Kraftnät är att främja konkurrensen på elmarknaden. Målet är att kraftproducenter och elkunder enkelt ska kunna handla med el – även över landsgränserna. De elkunder som så önskar ska kunna begära priser från flera leverantörer. På en fri elmarknad tecknar sedan kunderna kontrakt med den elleverantör som ger de bästa villkoren.





Mycket har hänt sedan världens första kraftledning för trefas elöverföring byggdes för 100 år sedan. Idag är det svenska storkraftnätet för 400 och 220 kilovolt väl utbyggt med ledningar, stationer och utlandsförbindelser. Detta nät ägs sedan 1 januari 1992 av affärsverket Svenska Kraftnät.



Svenska Kraftnät

Adress: Box 526, 162 15 Vällingby. Besök: Jämtlandsgatan 99
Tel vx 08-739 78 00, telefax 08-37 84 05

Kom med i

Tekniska Museets Vänner

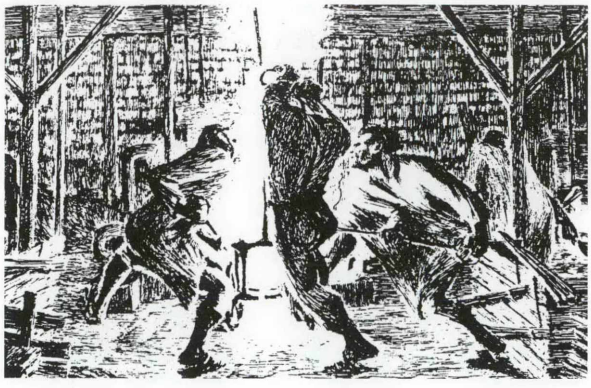
Tekniska Museets Vänner är en stödförening till Tekniska Museet. Genom föreningens insatser har många intressanta teknikhistoriska objekt räddats åt framtiden. Bidrag utgår även till utgivandet av museets årsbok Dædalus liksom projekt utanför museets ordinarie verksamhet t ex stipendier. Vidare förvaltar föreningen Torsten Althins Minnesfond för främjandet av vetenskaplig forskning om den svenska teknikens och ingenjörskonstens historia.

Föreningen håller sina sammankomster på museet och anordnar bl a utfärder – allt med såväl gammal som ny teknik på programmet.

Medlemskap kan förvärvas av varje enskild person och bibliotek. Företag och sammanslutningar kan ge sitt stöd som korporativa medlemmar. Årsavgiften 1996 är för enskild medlem 150 kronor och för korporativ medlem 500 kronor eller multipel därav.

Som medlem i föreningen får Du:

- Dædalus – Museets årsbok
- Fritt inträde för Dig och Din familj till Museet, Teknorama, Telemuseet
- Inbjudan till utställningar och vernissager
- Kallelse till föredrag och filmförevisningar
- Kallelse till studiebesök, utfärder och resor inom och utom landet
- Rabatt på museets böcker



Adressuppgifter:
Tekniska Museets Vänner, Museivägen 7, S-115 27 Stockholm
Tel 08-663 10 85, postgiro 49 24-7, bankgiro 964-2711

Tillbaka till framtiden.

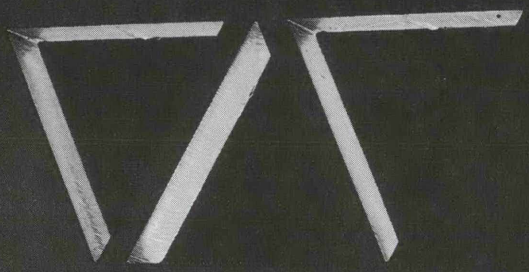
Människan kan inte förstå
morgondagen utan att begripa historien.
På Tekniska Muséet ser du
den teknik som gjort Sverige till
en av världens ledande industrinationer.
På Tekniska Mässan hittar du
de innovationer som vi ska leva av
in i nästa årtusende.



Tekniska Mässan

Sveriges största verkstadsindustrimässa

HERA UPPSALA



Våra stål visar styrkan

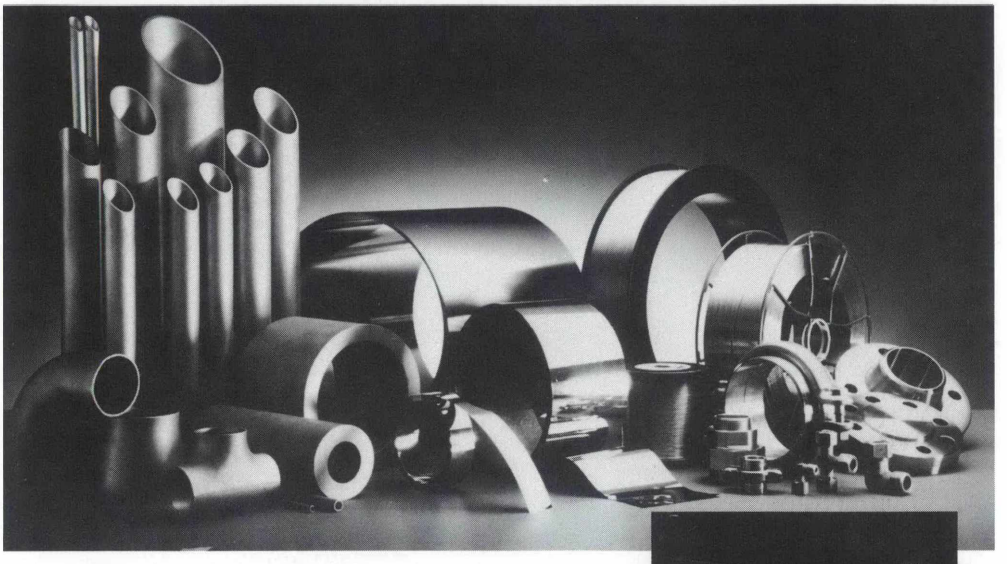
de ökar konstruktioners livslängd
de minskar vikt
de sänker materialkostnader
de förkortar ledtider
de förenklar produktion
de återvinns och tar hänsyn till miljön

SSAB befäster sin position som ett specialstålsföretag inom handelsstålområdet.
Våra produkters hållfasthet, formbarhet och slitstyrka ger våra kunder ett väsentligt mervärde.
Därför används också våra stål av företag över hela världen.
För dessa är Domex, Docol, Dogal, Prelaq, Dobel, HARDOX och WELDOX mer än bara stål.
De är ökad konkurrenskraft.

SSAB

Box 26208, 100 40 Stockholm. Telefon 08-45 45 700. Telefax 08-45 45 725.

Vi vidgar gränserna för stålet





Med avancerad teknologi och toppmodern tillverkningsteknik som bas har vi alltmer vidgat vår verksamhet också till andra material, som kompletterar traditionella stål.

Vi har blivit problemlösare åt allt fler typer av industrier. Och på många områden leder vi utvecklingen.

Vi spänner över ett brett fält. Från tråd och band för kirurgiska instrument till specialrör för kärnkraftsreaktorer. Från komponenter för elektronikindustrin till rör för olja och gas.

Rör, band, tråd och stång i rostfria och höglegerade stål.
Speciallegeringar baserade på nickel, titan och zirkonium.
Gränslösa material för bästa driftsekonomi – det är Sandvik Steel.

SANDVIK
Steel

AB Sandvik Steel, 811 81 Sandviken, Tel. 026-26 30 00, Fax 026-25 17 10

Saabs styrka



Grunden till Saabs styrka och unika produkter ligger bland annat i systemkompetens som skär genom bolagets alla enheter. Detta, samt en lång tradition att skapa framtidens teknologi, har gjort oss världsledande inom områden som militära- och civila flygplan, autonomt styrda vapen, lasersimulatorer för skjutträning samt system för rymd, vägtullar och nivåmätning.

Företagets utgifter för FoU utgör 25 % av faktureringen – även här intar vi en ledande ställning. Investeringarna har till största delen använts till vidareutveckling av JAS 39 Gripen-systemet, Saab 2000 och Saab 340, Robot 15-serien och till Saabs system och produkter inom rymd- och datateknik.

SAAB SCANIA SAAB

I Saab-gruppen ingår Saab Military Aircraft, tel 013-18 00 00, Saab Dynamics, tel 013-18 60 00, Saab Training Systems, tel 036-19 46 00, Saab Aircraft, tel 013-18 20 00, Saab Combitech, tel 036-19 40 00 och Saab Service Partner, tel 013-18 40 00.

BROTTS-

BEKÄMPARNA



EHRENSTRÅHLE & CO

Kurt Fahlén och Roger Arvidsson arbetar vid skänkugnen på Ovako Steel i Hofors. De kan årligen producera närmare 500.000 ton superrent specialstål, som används i rullningslager och andra kritiska komponenter som bara måste hålla. Ju renare stål, desto mindre risk för brott.

Brott lönar sig inte.

I synnerhet inte utmattningsbrott hos rullningslager. De flesta lager är byggda för att snurra år ut och år in. Utan problem. Ett lager som rullar mer än 1.000.000.000 varv under sin livslängd är ingen ovanlighet.

För att lagret ska klara denna i sig otroliga prestation krävs att stålet har maximal utmattningshållfasthet. I annat fall står man där med alla de problem som ett stillestånd för med sig. För att undvika detta måste rullningslager vara tillverkade av ett extremt rent stål.

NIO AV TIO

Det är ingen tillfällighet att nio rullningslagertillverkare av tio i västvärlden köper stål från oss. Våra stål – med sin inbyggda renhet – är skräddarsydda för att användas i just rullningslager.

Självklart är renheten i våra stål en egenskap som uppskattas även av andra krävande kunder. Våra produkter – rör, stång, tråd och ring – används därför också för kritiska komponenter i fordon, i bergborrar, hydraulikprodukter samt för avancerade maskinelement.

Våra kunder vet att när det gäller stål för tuffa applikationer, då slår ingen oss.

OVAKO STEEL

Ett SKF-företag

Ovako Steel AB, Box 133, 182 12 Danderyd.
Tel 08-622 13 00. Fax 08-622 13 28.

I Sverige finns våra produktionsenheter i Hofors, Hällefors och Arvika. Utomlands i Frankrike, Storbritannien och USA. Totalt är vi 3.300 anställda och vår omsättning under 1995 var 4,2 miljarder kronor. Vinsten blev 300 miljoner kronor.



Bergsprängaren – en symbol för världsberömd svensk utveckling och teknik inom området civil bergsprängning

Nitro Nobel

– i bergsprängningens tjänst

Nitro Nobel är Alfred Nobels första företag. Verksamheten startade i Vinterviken i Stockholm år 1864, för att år 1920 flytta till Gyttorp, mitt i det gruvrika Bergslagen. Från Nitro Nobel kommer idag inte bara sprängmedel utan också kunnande och erfarenhet – ända fram till borrhålet. Produktprogrammet omfattar alla typer av civila sprängämnen, elektriska och icke elektriska tändsystem, mekaniserade laddutrustningar, sprängservice samt utbildning i sprängteknik.

– det kompletta sprängämnesföretaget

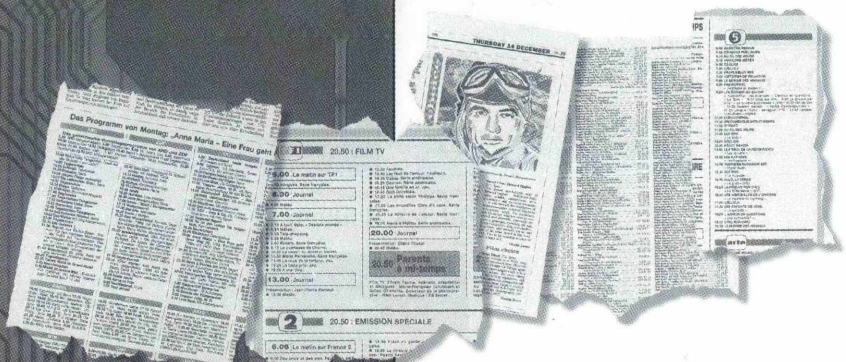
Nitro Nobel
Dyno Explosives Group
Gyttorp, 713 82 Nora, tel. 0587-850 00

Välkommen
att besöka oss på Internet!

Skogsindustrierna

e-post: kalle.karlsson@forestindustries.se
Internet: http://www.forestindustries.se

Hand i hand med digital teknik



För 25 år sedan hette det att all kommunikation skulle ske elektroniskt. Via datorer i nätverk. Alla vet hur det gått. Elektroniken har revolutionerat vår vardag. Där fick framtidsforskarna rätt. Samtidigt har användningen av papper ökat. I kopiatorer, faxar och skrivare använder vi papper som aldrig förr.

Reklam-TV och fler kanaler via satellit skulle slå ut tidningarna. Hette det. Tidningarna har inte blivit färre, antalet sidor har inte minskat. Dagens och morgondagens tidnings- och journalpapper möjliggör allt snabbare rotation i tryckpressarna. Och förstklassigt färgtryck. Ett mycket konkurrenskraftigt alternativ för annonsörerna.

Direktreklam på finpapper och kartong hittar nya områden. Och försvarar sin position på de redan etablerade.

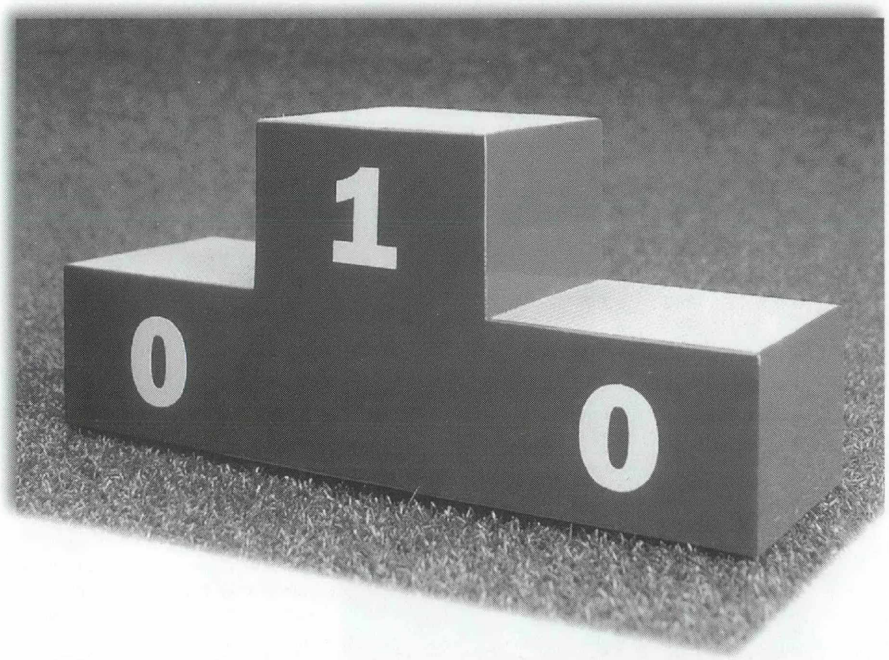
Nu heter det att den digitala revolutionen utvecklas på papperets bekostnad. Hemdatorer med multimedia, CD-ROM och Internet är på allas läppar. Men den digitala tekniken föder nya papper. Och mera papper. Mycket talar för att världens papperskonsumtion kommer att öka. Med cirka 120 miljoner ton under de närmaste 15 åren. För det behövs 350 nya pappersmaskiner.

MoDo



Vill du veta mer om MoDo? Beställ vår nya broschyr på tel 08-666 21 52 eller faxa 08-666 21 30 så skickar vi den omgående.

Vinnaren tar allt



När stålkonjunkturen viker, eller när en ökad produktion i världen leder till överutbud av malm, är det produktkvalitet, kundservice och konkurrenskraftiga villkor som skiljer vinnare från förlorare.

Vi har bestämt, var på pallen vi ska stå.

LKAB

BOX 952, 971 28 LULEÅ.

Företaget med profil...

- världens ledande tillverkare av fartygsprofiler
- norra Europas enda tillverkare av järnvägsräls
- en specialist på anod- och katodstål till världens aluminiumindustri
- en framgångsrik tillverkare av stål med överlägsna bearbetningsegenskaper

INEXA PROFIL

Box 927, 971 28 Luleå
Tel: 0920 - 735 00 • Fax: 0920 - 735 99
E-post: inexa@inexa.postnet.se • WWW: http://www.inexa.se/

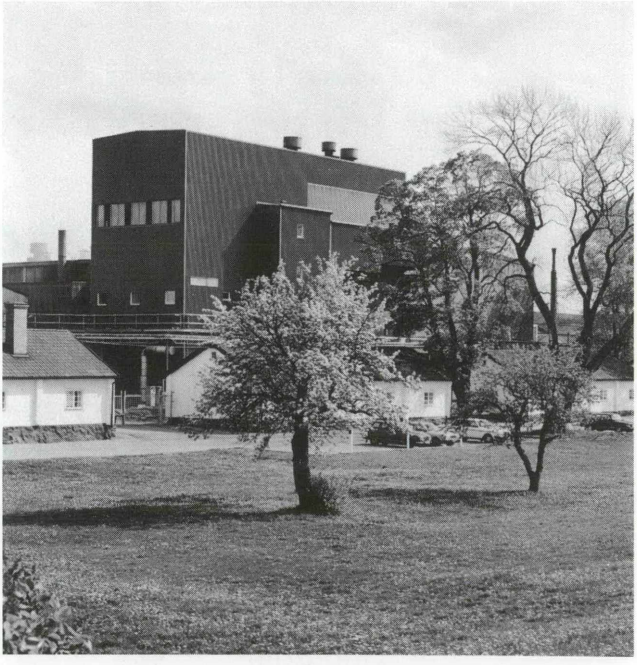
ERASTEEL

I STÄNDIG UTVECKLING

Räknat i antalet producerade ton är Erasteel Kloster en liten ståltillverkare. Men vi är ledande i världen inom de områden vi koncentrerar oss på – snabbstål – som är ett mycket högt legerat specialstål som ställer speciella krav i varje moment av tillverkningen.

Erasteel Kloster ingår i Erasteel, ett bolag som ingår i Erametkoncernen, som är ett franskt företag med internationell ägarstruktur.

Erasteel Kloster är den svenska delen av Erasteel och har anläggningar på tre orter i Sverige – Söderfors i norra Uppland och Långshyttan och Vikmanshyttan i Dalarna. Vi exporterar 85% av tillverkningen och vi har en tredjedel av världsmarknaden för vårt produktområde. Vi finns i samtliga världsdelar och har representanter i mer än 50 länder. Bolaget har ca 550 anställda i Sverige och omsättningen är över en miljard kronor.



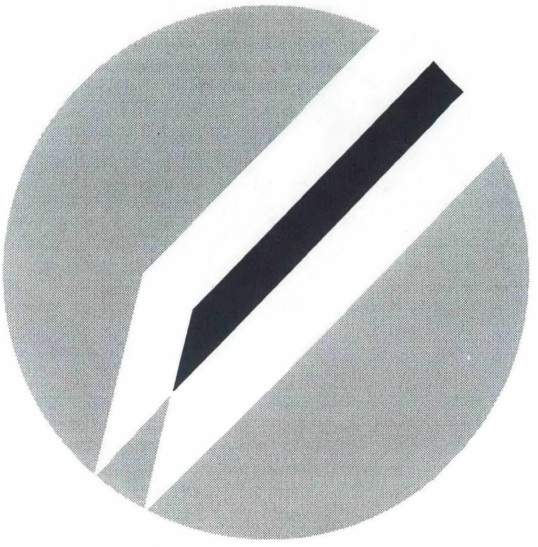
Att utveckla helt nya snabbstål, som exempelvis pulversnabbstålet ASP, är en sida av det forsknings- utvecklingsarbete som bedrivs av Erasteels tekniker och produktutvecklare.

Ett naturligt och kontinuerligt led i våra forsknings- och utvecklingsprogram är också att förbättra våra egna produkter och ligga före våra konkurrenters utveckling. Därför genomför vi kontinuerligt ett ambitiöst investerings- och utvecklingsprogram vilket innebär kraftfulla satsningar inom bolagets alla verksamheter.

Under 1995 investerades 100 miljoner. Ett nytt kallvalsverk har installerats i Vikmanshyttan för att öka kapaciteten för kallvalsade band. I Långshyttan har värmebehandling av tråd byggts ut med nya ugnar och kapaciteten för bimetall har ökats genom ett nytt kallvalsverk för profilerad tråd. I Söderfors har processtyrningen i stålverket vidareutvecklats och en ny ugn för vakuumhärdning av snabbstål har installerats.

ERASTEEL KLOSTER AB

Huvudkontor: 815 82 Söderfors, Telefon: 0293-170 00, Fax: 0293-307 70



DANIELI CENTRO MET

Världsledande inom stålverksanläggningar:

-DANARC ljusbågsugnar
-Skänkugnar och vakuumanläggningar
-Stränggjutningsanläggningar
-Elkraftförsörjning
-Anläggnings- och Processautomation

Centro-Met AB

Norra Ringvägen 36, 722 15 Västerås, Tel 021-106700, Fax 021-141004



Bröderna Edstrand – för långsiktigt samarbete!

















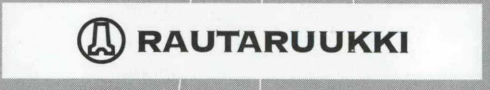












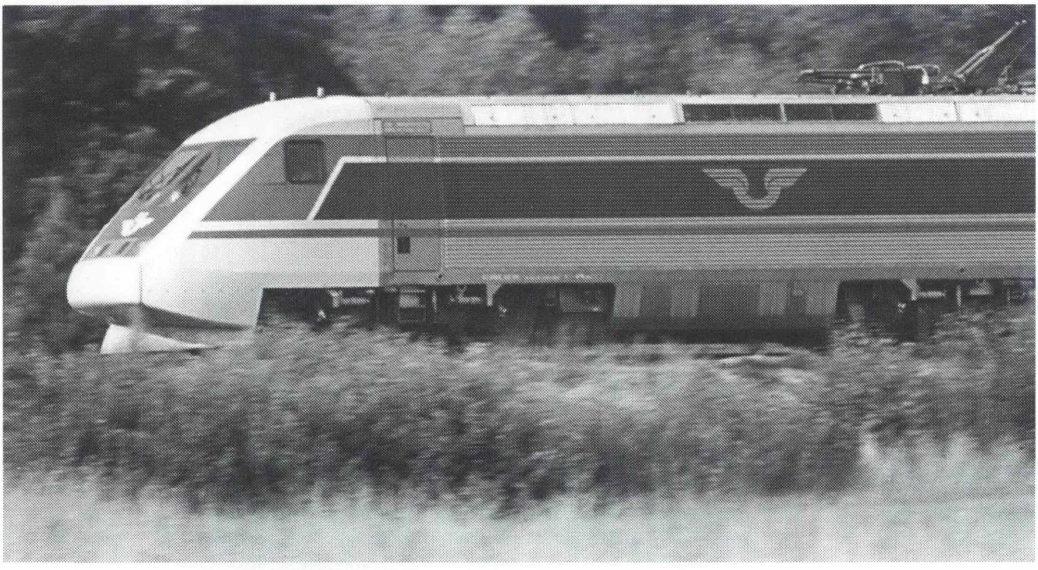








Här kommer din gamla diskbänk i 200 km/tim



Vagnarna i X2000 är konstruerade i underhållsfritt rostfritt stål från Avesta Sheffield. Med vanligt stål hade de behövt spacklas och målas vart tredje eller fjärde år, vilket skulle kräva ca två ton färg och spackel per vagn. Och väldigt mycket jobb. Varje gång.

Rostfritt stål används också för att det är så enkelt att hålla rent, t ex på sjukhus och hemma i köket. I mer extrema miljöer där påfrestningarna är som hårdast är rostfritt stål det enda tänkbara materialet – inom massa- och pappersindustrin, i kemiska och petrokemiska processer och på oljeplattformar. För att bara nämna några exempel.

Rostfritt stål tillverkas till största delen av återvunnet metallskrot. Och allt, eller nästan allt, rostfritt stål återvinns förr eller senare. Kanske är det din gamla diskbänk som susar fram i 200 km per timme?

Avesta Sheffield är en av världens ledande tillverkare av rostfritt stål. Det är ett material som, i en eller annan form, har framtiden för sig.

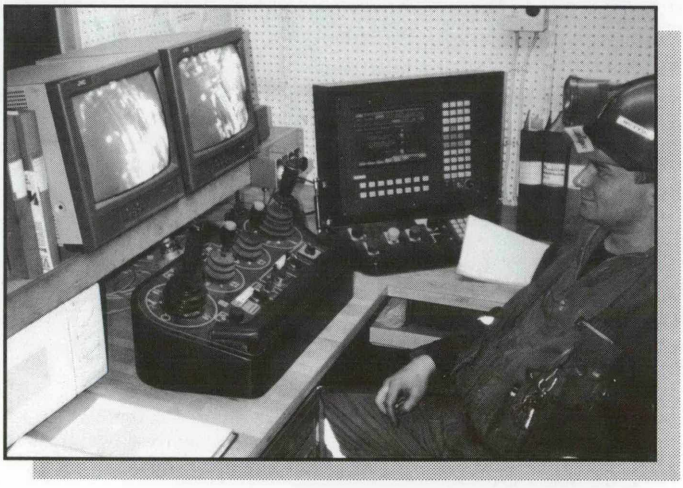
Avesta Sheffield

ROSTFRITT STÅL HAR EVIGT LIV

Sverige: Telefon 08-613 36 00
England: Telefon + 44 (0)114-244 3311

Atlas Copco i tiden

Atlas Copco har lett utvecklingen i gruvorna från kil och slägga till datorstyrd automatisk borrning med hög precision och prestanda.



Så här bekvämt kan dagens gruvarbetare ha det.

Atlas Copco

Det totala bergteknikkunnandet

Atlas Copco MCT Sverige AB • Tel. 08-743 9230

Omsorg som lönar sig



Rent, friskt vatten – en ovärderlig tillgång, som vi har till låns av naturen. Alfa Lavals teknik för vattenrening hjälper till att återlämna det i dess ursprungliga skick.

Miljön har kommit att få stor ekonomisk såväl som etisk betydelse. Företag som är framsynta när det gäller miljöfrågor skaffar sig värdefulla konkurrensfördelar. Att ta hänsyn till miljön betyder inte bara god ekonomi för industrin och samhället på lång sikt. Det är också ett sätt att skapa förtroende för sitt företag – och därmed sälja fler produkter.

Alfa Laval arbetade inom områden som bidrar till en renare och bättre miljö långt innan ordet miljövård var på var mans läppar.

Många exempel runt om i världen visar hur våra nyckelteknologier hjälper våra kunder att förena kampen för en bra miljö med en lönsam produktion.

Vi har utvecklat separeringssystem som renar avloppsvatten och industrivätskor och som gör spillolja till högvärdig råvara. Våra värmeväxlare bidrar till en behaglig inomhustemperatur och till att omvandla hushållssopor och gödsel till energigivande biogas.

Våra system för transport av vätskor ger full kontroll av alla flöden in i och ut ur processer. Och vår automation övervakar att produktionen blir jämn och säker.

Alfa Laval

Uniting vital technologies

Alfa Laval AB. Koncerninformation. S-221 81 Lund. Tel 046-36 70 00. Fax 046-36 49 58.

INDIGO



Himlen är vårt lager, men applikationerna är jordnära.

Vanlig luft består av många olika gaser. Kväve och syre dominerar. Därefter följer argon och koldioxid.

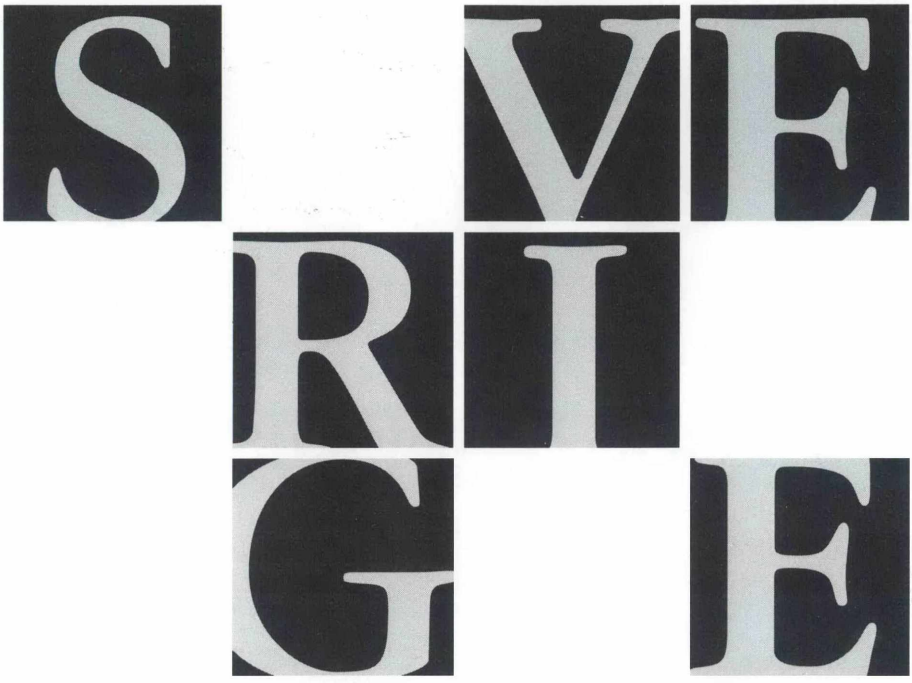
Precis som om det fanns en tanke bakom är det just de gaser som finns naturligt i luften som passar bra i en lång rad miljöavlastande tillämpningar.

Dessa gaser, som utgör basen i AGAs verksamhet, har också en central roll i industrin, där de används för att öka produktiviteten, kvaliteten och säkerheten.

I Sverige har vi idag över 150 000 kunder som representerar många olika branscher: verkstad, elektronik, metallurgi, massa och papper, kemi, livsmedel och medicin. Kunder som kanske ursprungligen läste en annons som den här och tänkte "Kanske gas vore en lösning? Kanske man skulle ringa AGA?"*

** Vårt telefonnummer är 08-706 95 00.*

A G A S K A P A R N Y A M Ö J L I G H E T E R AGA



Vi satsar på Sverige.

Asea Brown Boveri, ABB, är ett av världens största elektrotekniska företag med verksamhet i 140 länder. Med mer än 200 000 medarbetare har vi resurser att förbättra framtiden när det gäller miljö och energibesparing.

Asea Brown Boveri AB
721 83 Västerås
Telefon: 021-32 50 00

ABB

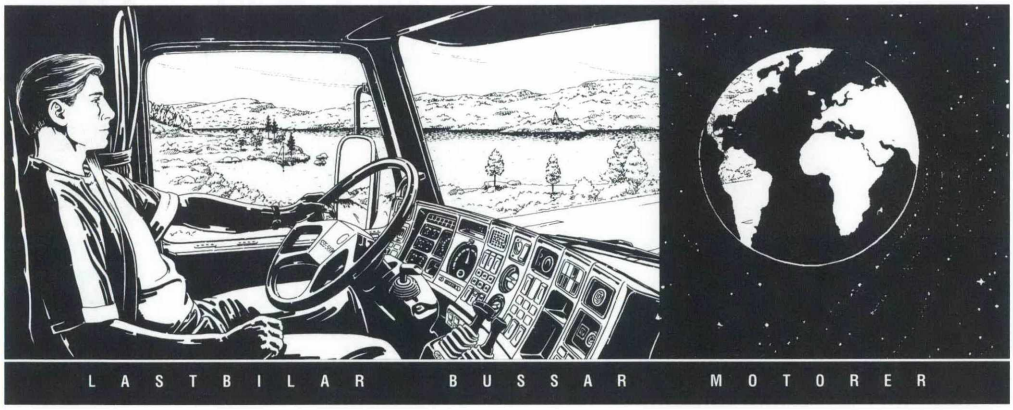

FAGERSTA
Stainless
ROSTFRI VALSTRÅD
och DRAGEN TRÅD
när det gäller!
Fagersta Stainless AB
Box 508
737 25 Fagersta
Tel 0223-455 00
Fax 0223-457 60 Marknad Valstråd
0223-457 48 Marknad Dragen Tråd

AGERA, Södertälje

Man får de kunder man förtjänar – de mest krävande världen över.

Scania är ett globalt företag. Vi vänder oss till de mest krävande kunderna på mer än hundra marknader världen över. De använder dagligen närmare 400 000 Scaniafordon.

Vi har produktions- och sammansättningsanläggningar i fem världsdelar.



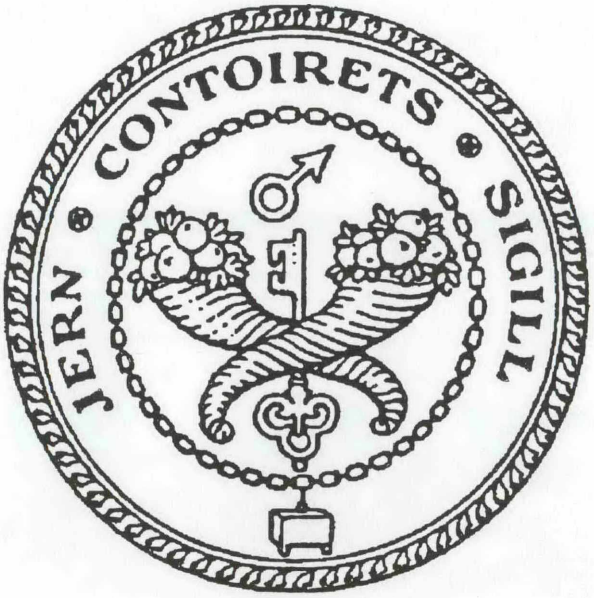
Cirka 95% av våra produkter säljs utanför den svenska marknaden, men vi är starkt förankrade i Sverige. Här finns t ex mer än hälften av våra anställda.

Scania är en av världens ledande tillverkare av lastbilar och bussar för tunga transporter samt industri- och marinmotorer. Med 22 000 anställda och produktion i Europa och Latinamerika är Scania en av branschens mest lönsamma tillverkare. Under 1995 var omsättningen 34,8 miljarder kronor och resultatet efter finansiella intäkter och kostnader 4,8 miljarder kronor.

SCANIA

JERNKONTORET

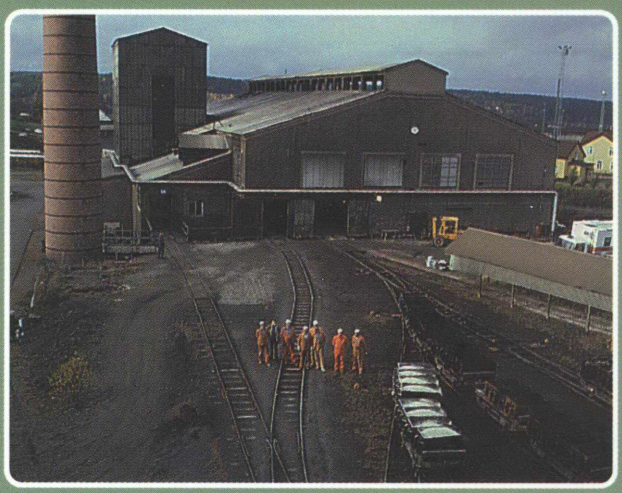
1747—1997 • 250 ÅR •



JUBILEUMSÅRET

Järn har framställts i Sverige i minst 2500 år och exporterats sedan 300-talet. Järnhanteringens långa och händelserika historia är i sig en anledning till denna bok, men det finns flera skäl. I november 1996 återinvigdes Tekniska Museets järngruva efter en välbehövlig modernisering och i maj 1997 öppnas järn- och stålutställningen efter en genomgripande omdaning. Dessutom firar en av utställningsbyggets största sponsorer, Jernkontoret, 250-årsjubileum 1997.

Med *Svenskt järn under 2500 år* vill Tekniska Museet också väcka intresse för studier och forskning om svensk gruv- och järnhantering.



Sista skiftlaget vid martinverket i Boxholm går hem den 30 oktober 1981. Därmed upphörde produktionen av basisk martin i Sverige. Foto Erik Stålhandske, Boxholm.

ISSN 0070-2528
ISBN 91-7616-049-1

TEKNISKA MUSEET
National Museum of Science and Technology