

Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek.  
Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

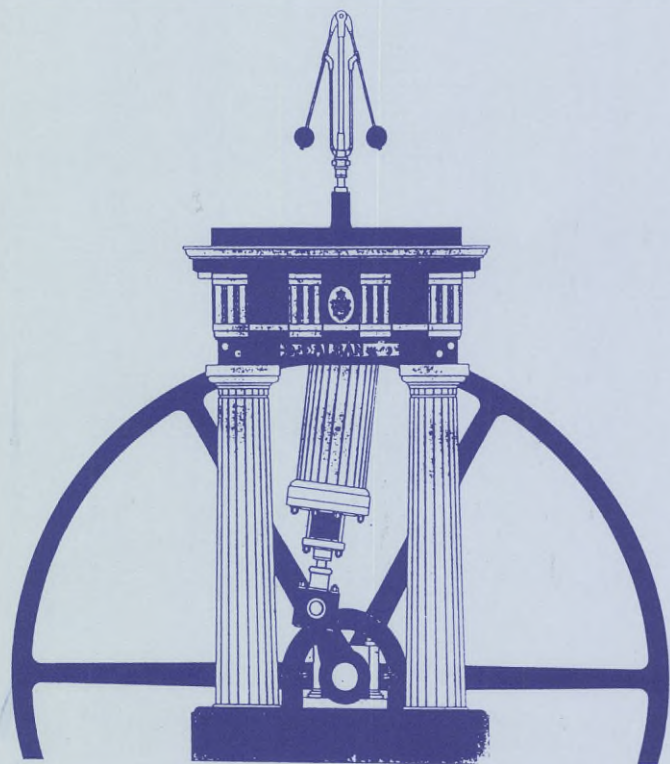
This work has been digitised at Gothenburg University Library.  
All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text.  
This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.





# POLHEM

TIDSKRIFT  
FÖR TEKNIKHISTORIA



---

1997/4

Årgång 15

---

# **POLHEM**

**Tidskrift för teknikhistoria**

Utgiven av Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria (SNT),  
Chalmers Tekniska Högskola, Biblioteket, 412 96 GÖTEBORG

med stöd av Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet  
och Statens kulturråd

ISSN 0281-2142

## **Redaktör och ansvarig utgivare**

Jan Hult

## **Redaktionskommitté**

Boel Berner

Henrik Björck

Bo Sundin

Hans Weinberger

## **Tryck**

Vasastadens Bokbinderi AB, 421 52 VÄSTRA FRÖLUNDA

Omslag: Svensk Typografi Gudmund Nyström AB, 178 32 EKERÖ

## **Prenumeration**

1997: 200 kr (4 häften)

Beställes genom inbetalning på postgirokonto nr 441 65 94 - 2

## **Lösnummer**

1997: 60 kr/st

Beställes som ovan

Tidigare årgångar: lösnummerpris på begäran

Finns även som taltidning



## Innehåll

	Jan Hult: <i>Polhem 15 år</i>	320
Uppsatser:	R.A. Buchanan: <i>The Engineering Style of I.K. Brunel</i>	322
	Anna Götlind: <i>Fahlu Bergsskola, Jernkontoret och införandet av bessemertillverkning vid Siljansfors bruk</i>	335
	Olle Krantz: <i>Tidig järnproduktion - en terminologisk not</i>	375
Recensioner:	Ulf Larsson: <i>Brobyggaren Otto Linton, byggnadskonsten och dess professioner i Norden under första delen av 1900-talet</i> (rec. av Elias Cornell)	378
	Uta Lindgren (red.): <i>Europäische Technik im Mittelalter 800-1400. Tradition und Innovation</i> (rec. av Jan Hult)	380
	Sven-August Hultin (red.), <i>Juktan - pumpkraftverket som gjort sitt</i> (rec. av Jan Hult)	382
Notiser:	Nyutkommen litteratur m.m.	384
	Teknikhistoriska Dagar 1998	388
	Författare i detta häfte	390
	Årsregister 1997	391
	<i>Polhem 1983-1987: Register</i>	395
Omslagsbild:	Ernst Albans (1791-1856) högtrycksångmaskin (1839) med pendlande cylinder. Illustration i Sigvard Strandh, <i>Maskinen genom tiderna</i> , Stockholm 1979, sid 127. (till artikel sid 322 av R.A. Buchanan)	



## Polhem 15 år

Med detta häfte avslutar *Polhem* sin femtonde årgång. I sin anmälan av *Polhem* 1983/1 skrev Nationalkommitténs ordförande Sven Rydberg:

”Året 1983 är indragningarnas och sparsamhetens år. Det kan därför knappast sägas vara någon särskilt idealisk tidpunkt för att starta utgivandet av en ny tidskrift. Vi gör det ändå. Skälet är att vi tror oss veta att den nya tidskriften fyller ett angeläget behov. Under tre år har dess föregångare, *Teknikhistoriska Notiser* från Centrum för teknikhistoria vid Chalmers, fått en betydande läsekrets och givit upphov till en livlig kontakt mellan läsare och redaktion. På liknande sätt har den nybildade Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria fått ett påfallande positivt gensvar på de initiativ vi hittills hunnit med.”

-----

Det var utan tvekan ett vågspel att, direkt utan vidare, starta en teknikhistorisk tidskrift. *Polhem* hade inga egna pengar. Ingenjörsvetenskapsakademien åtog sig därför generöst att helt bekosta utgivningen under de tre första åren. Därefter har tryckningsbidrag utgått från Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet (sedan 1986) och från Statens kulturråd (sedan 1987). Kungl. Vetenskapsakademien har bidragit med medel för inköp av en dator för redaktionsarbetet.

Det var en stor heder för *Polhem* att få inleda sitt första nummer med den tankeväckande artikeln ”The Technological Dilemma” av R.A. Buchanan, Director för Centre for the History of Technology, Science and Society vid University of Bath i England.

Jag känner det utomordentligt tillfredsställande att få inleda detta nummer av *Polhem* med hans artikel ”The Technological Style of I.K. Brunel”. Angus Buchanan, som under hösten 1984 var innehavare av Jubileumsprofessuren vid Chalmers, kom då att ange en rörelseriktning för det nystartade läroämnet.

De övriga två artiklarna i detta häfte behandlar järn- och stålhistoria, ett klassiskt område för svenska teknikhistoriker och ekonomhistoriker.

\*

Detta nummer av *Polhem* är mitt sista som redaktör och ansvarig utgivare. Nationalkommittén för teknikhistoria har utsett fil.dr. Hans Weinberger, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria vid KTH, att vara redaktör och ansvarig utgivare av *Polhem* från och med årgång 16.



En teknikhistorisk tidskrift kan lägga tyngdpunkten på det som i Tyskland kallas *Geschichte der Technik*, dvs teknikens egen historia, eller på *Technikgeschichte*, tekniken betraktad som en del i historien. *Polhem* har haft ambitionen att föra fram den senare, humanistiska och samhällsvetenskapliga aspekten. Ett tecken på att *Polhem* lyckats i detta är det ekonomiska stöd som tidskriften hittills åtnjutit från både Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet och Statens kulturråd, ett ovärderligt stöd för vilket jag här framför mitt varma tack. Utan detta stöd hade *Polhem* fått nedläggas efter de tre första åren.

Ingen kulturtidskrift i Sverige kan i dag bära sina egna kostnader. Sedan 1980 har portokostnaderna för utskick av tidskrifter av *Polhems* typ ökat med 1 321 procent. Den statliga bok- och kulturtidskriftsutredningen ger tyvärr föga hopp om en radikal förbättring för kulturtidskrifterna. Det nyligen framlagda förslaget innebär att det rena produktionsstödet skulle komma att minska. David Karlsson, redaktör för Sveriges äldsta kulturtidskrift, *Ord & Bild*, konstaterade i *Dagens Nyheter* den 9 december 1997 att "det är möjligt att få pengar till i stort vad som helst - utom att ge ut en kulturtidskrift."

Den entusiasm med vilken Hans Weinberger accepterat att överta redaktörskapet för *Polhem* gör mig emellertid övertygad om att han kommer att lyckas lösa eventuellt kommande problem med tidskriftens ekonomi. Som teknolog vid KTH var Hans redaktör för studentkårens tidskrift *Osgledaren*, ett ekonomiskt och tekniskt betydligt större engagemang än det han nu åtagit sig.

Efter civilingenjörsexamen i teknisk fysik fortsatte Hans sina studier som doktorand i teknikhistoria vid KTH. Ett gesällprov var den biografi, *Sievert: enhet och mångfald*, som han tidigare utfört som examensarbete. I maj 1997 disputerade han vid KTH på avhandlingen *Nätverksentreprenören* "en historia om teknisk forskning och industriellt utvecklingsarbete från den Malmska utredningen till Styrelsen för teknisk utveckling".

Jag vill nu tacka alla medverkande i *Polhem* - uppsatsförfattare, recensenter, debattörer - (deras namn står i 15-årsregistret), men också Monica Svensson och Barbro Strömberg som har skött prenumerationsregister och utskick. Mitt allra största tack går Alf Andersson och Eva Linde på Vasastadens bokbinderi, som har tryckt *Polhem* ända från början 1983.

Till sist önskar jag Hans och hans medarbetare all lycka i det kommande arbetet med *Polhem*. Må den leva och blomstra!

Jan Hult



R. A. BUCHANAN

## The Engineering Style of I.K. Brunel\*

I.K. Brunel was one of the greatest nineteenth century engineers, and arguably the greatest engineer of all time, so his engineering style is a matter of some significance. He was, however, an enthusiastic rather than a discriminating stylist, distinguished by the eclecticism of his designs rather than any stylistic consistency. In the course of his tragically foreshortened career (he died in 1859 at the age of 53) he worked through a bewildering variety of styles, employing each in turn with skill and panache, but not committing himself for long to any one choice. He characterized his first successful design, which won the competition for the Clifton Bridge in Bristol, as the "Egyptian thing", but went on to design most of his early railway buildings for the Great Western Railway in an ebullient Gothic style, with Romantic Tudor flourishes. Then, in the 1840s he developed a taste for the Italianate style which became popular at that time, although by the last decade of his life his designs of ships and bridges seemed to express a more functional style. In all this variety, it is curious that the one style which he does not appear to have adopted was the classicism represented by the "Greek Temple" shown in the cover picture of this issue of *Polhem*. In this it is probable that he was expressing the Victorian reaction against the Palladian classicism of the eighteenth century, and it raises the interesting question of whether Brunel's style merely reflected the tastes of his contemporaries, or helped to formulate them.<sup>1</sup>

Egyptology was certainly a fashionable vogue in the 1830s. Promoted partly by the "discovery" of the Middle East by wealthy young men making the "Grand Tour", and particularly by the immensity and antiquity of Egyptian monuments, there had developed something of a cult for things representing this ancient tradition. It was expressed in the spectacular linen mill built around this time in Leeds by John Marshall, and on a more domestic scale by the "Egyptian House" in Penzance. Both these buildings survive, and there are many more ephemeral features in houses and gardens which were influenced by this fashion. Brunel was certainly aware of it when he entered the Clifton competition. With the help of his father he prepared several designs, but the winning drawings were those which incorporated the battered towers capped by sphinxes representing



Egyptian shapes and proportions. Not all the detailing could be described as Egyptian because he planned to clad the towers with cast iron plates displaying a frieze showing all the phases of the construction of the bridge. These were abandoned on grounds of economy, so that it is almost true to say that, minus the sphinxes which were abandoned for the same reason, the surviving design is more authentically Egyptian than Brunel intended. He did not make much subsequent use of this style, although the fact that he chose to convalesce in Egypt in the last year of his life suggests that it remained an inspiration to him.<sup>2</sup>

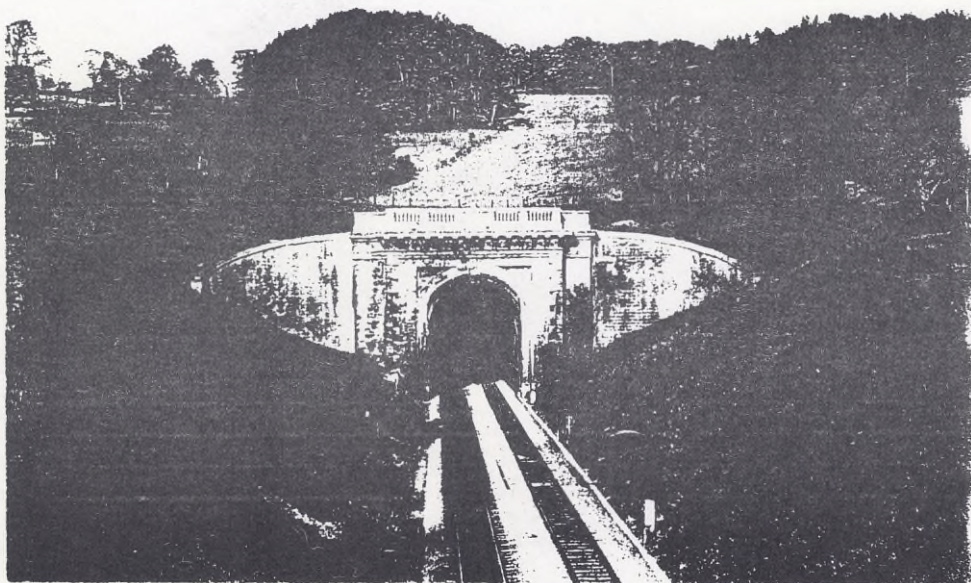
Once he had been appointed Chief Engineer to the GWR at the age of 29, Brunel became absorbed for a decade in the enormous task of setting up a major railway system, and every detail of this enterprise bore the hall-mark of his exuberant workmanship. The style, however, was not consistent, so that every station and tunnel portico tended to be different, although the dominant theme was a sort of Romantic Gothicism. The Gothic Revival was still in its infancy, but Brunel was



Brunel's design for a suspension bridge across the river Avon at Clifton.  
From *Isambard Kingdom Brunel*, 1988 Jarrold Colour Publications, Norwich.



a friend of A.C. Pugin, the talented but eccentric architect who did so much to popularize the new style, and who had collaborated with Brunel's father on a scheme for a London Necropolis to ensure a seemly burial for dead citizens.<sup>3</sup> It is probably true to say that Pugin's romantic vision of a medieval ecclesiastical style being adopted for everyday secular and domestic purposes was the most powerful single influence on Brunel's style. This was not the High Gothic tradition of Barry's rebuilt Palace of Westminster or Waterhouse's St. Pancras Station Hotel, but the inspiration was the same. Thus, the romanticized neo-Tudor facade of Temple Meads Station and the rusticated and castellated porticos on the tunnels between Bristol and Bath, stand as monuments to this early Gothic Revival. The facade of Bath Spa Station is particularly revealing because here, where Brunel might have been expected to defer to the ubiquitous Palladianism of its Classical style, he chose instead to embellish it with a form of cottage gothicism. However much it was overlaid by subsequent styles, this was the original pattern of the GWR, and many specimens survive throughout the system.

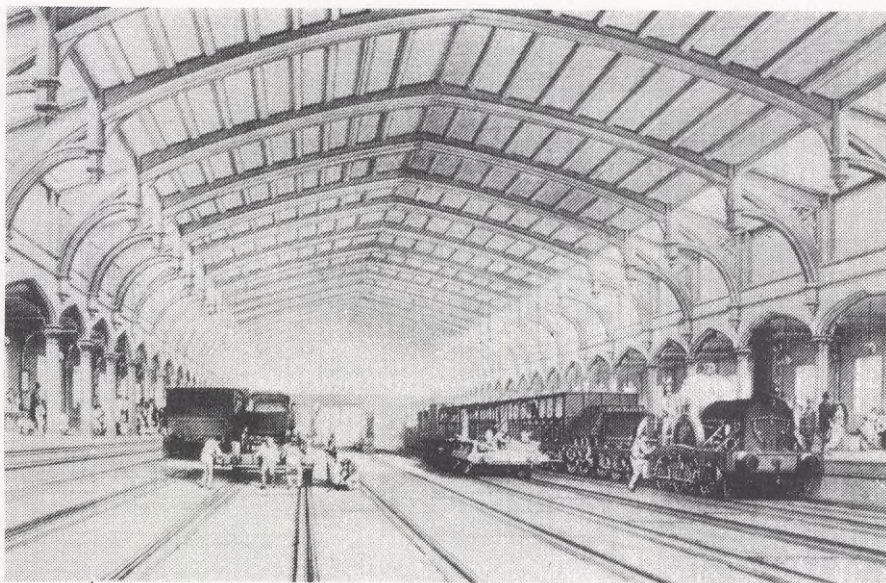


The western end portal of the Box tunnel.  
From *Isambard Kingdom Brunel*, 1988 Jarrold Colour Publications, Norwich.





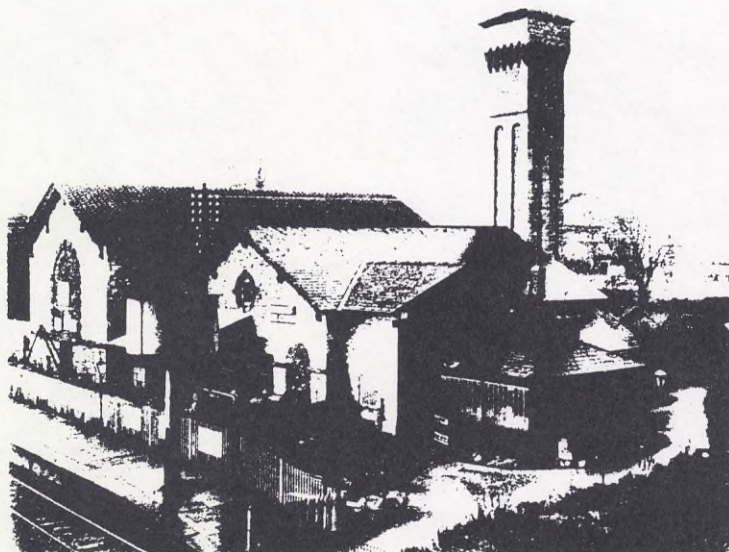
Temple Meads Station Bristol, the facade from the street. Photo: R.A. Buchanan (ca 1966).



Temple Meads Station, Bristol, interior, from litograph by J.C. Bourne 1842.



Brunel first visited Italy in the 1840s, in the course of supervising railway projects in Piedmont and Tuscany, and he subsequently incorporated several "Italianate" features into the architectural aspects of his engineering style. The best examples of this were the eight engine houses which he designed as pumping stations for the pneumatic system of propulsion on his South Devon Railway. This so-called "Atmospheric Railway" was intended to reduce the weight of trains and thus permit heavier gradients by providing an external source of power in the shape of a piston set in a pipe between the railway lines. The piston was impelled by the creation of a partial vacuum in the tube, and this was achieved by substantial steam pumping engines installed at intervals of three or four miles along the line. The system was intended to operate between Exeter and Plymouth, but only the first section from Exeter to Newton Abbot became operational. This was in 1847, and within a year the system had encountered such formidable problems that on Brunel's recommendation it was abandoned. By this time, however, several of the original engine houses were fully equipped, and even though their engines were removed, the buildings themselves were converted to other uses, and two of them survive, largely intact, to the present day. Their Italianate features, such as their massive campanile-like chimneys, gently pitched roofs and overhanging eaves, still contribute a distinctive quality to the Devonian landscape.<sup>4</sup>



The atmospheric railway pumping house at Totnes in 1911.  
From Richard Thames, *Isambard Kingdom Brunel*, Shire Publications, 1972.



The Italianate style became very popular in the second half of the nineteenth century for large chimneys in mills (such as the monumental structure at Listers Mill in Bradford) and water pumping stations, although in the chimneys of Brunel's own excursion into water-pumping engineering - the Clifton Water Company in Bristol - he adopted a subdued gothicism which received some local ridicule. The Bristol chronologist John Latimer, always disposed to be critical of Brunel, described the building of 1845 in Clifton Gorge as "an engine house of somewhat fantastic design".<sup>5</sup> This was an unfair description of what was essentially a functional design, and any such ecclesiastical confusion could have been more easily understood in relation to some later water pumping stations such as that at Papplewick in Nottingham, where James Watt & Co installed a set of highly ornamented beam engines in a church-like building complete with stained glass windows. Brunel, let it be said, had nothing to do with any such design.

Brunel achieved his mature engineering style in the 1850s, and it was a sort of functionalism, presenting engineering efficiency with elegance but minimal decoration. To be fair, it must be admitted that he had already anticipated such functionalism in the austere but graceful bridges and viaducts on the GWR between London and Didcot; and his intimate experience of ship design, from that of the wooden-hulled paddle-steamer *Great Western* to the iron-hulled screw-propelled *Great Britain* and on to the colossal all-iron combined paddle and screw propulsion of the *Great Eastern*, also provided a firm discipline in functional design. In its fitting out and furnishings there was plenty of High Victorian Gothicism about the *Great Eastern*, but as far as its marine engineering was concerned it was built for strength and maximum efficiency in any sea or weather conditions.<sup>6</sup> His strikingly successful use of wrought iron in the last two ships demonstrated Brunel's mastery of this material, and he applied the same skill in his later bridges. Like his great friend and contemporary, Robert Stephenson, he was concerned to develop wrought iron as an alternative to cast iron or masonry for large railway bridges, but whereas Stephenson produced the box-girder, built up of wrought-iron plates (as in the Britannia Bridge over the Menai Straits, and the smaller bridge over the River Conway, both on the rail route to Holyhead in Anglesey), Brunel conceived the idea of a wrought-iron truss. This appeared first in his small swing bridge of 1848 over the entrance to the Cumberland Basin in Bristol City Docks, and was subsequently developed into the large railway bridge at Chepstow and in his final masterpiece, the Royal



Albert Bridge over the Tamar at Saltash near Plymouth. This magnificent structure, with its two giant curved trusses acting in conjunction with the chains of a conventional suspension bridge, was opened to rail traffic in 1859 and continues in use to the present day.<sup>7</sup>



Saltash Bridge today.

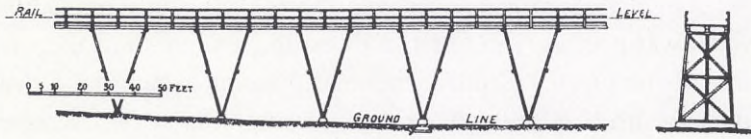
From R.A. Buchanan & M. Williams (Eds.), *Brunel's Bristol*, Redcliffe, Bristol 1982.



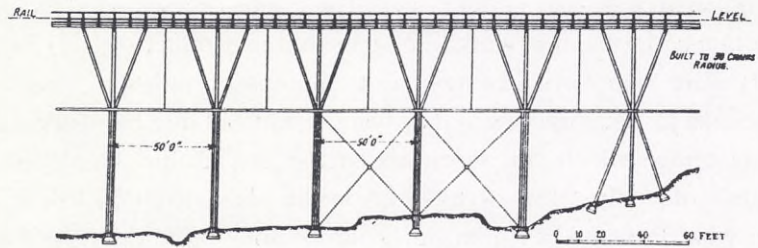
An even more functional design for a bridge was that used by Brunel for his bridge over the River Dee at the entrance to the Balmoral estate in Scotland. This was a royal commission: Prince Albert had approached Brunel about building the bridge, which was necessary in order to divert the road up the valley away from the grounds of the palatial Scottish-Baronial mansion which the Royal Family was building for itself in this remote spot. Brunel offered two designs, one of them in the style of the iron-truss bridge as at Chepstow or Saltash, and the other one a simpler wrought-iron girder bridge. The Prince decided upon the latter, and Brunel arranged for the iron work to be prepared by Brothertons of Chippenham. The parts were then carried by railway to the nearest rail-head, and thence by horse carriage to Balmoral where they were assembled into the workmanlike but unexciting bridge which still functions on the site. Brunel employed minimal decoration, with only a few perforations in the plates to embellish it. It is not recorded what Prince Albert thought about the finished bridge, but the pointed failure of Queen Victoria to comment on it in her diaries and correspondence, at a time when she was full of praise for Gothic bridges being created at the same time in other parts of the Balmoral neighbourhood, suggests that at the very least it was not to her taste.<sup>8</sup>

What we are witnessing here is probably an early rift between the exponents of High Gothicism in mid- and late-Victorian Britain, and the advocates of a more functional tradition in engineering style. It developed further after Brunel's death in the strong "aesthetic" protests against the "ugliness" of the new generation of wrought-iron girder bridges, and especially those which brought railways over the Thames to termini in the heart of the metropolis. One of these, into Charing Cross Station, replaced the Hungerford Suspension Bridge for pedestrians which Brunel had installed in the 1840s, and incorporates the piers of the Brunel bridge. The railway bridge, with its functional cast-iron columns and wrought-iron open lattice girders, received substantial critical comment in the engineering press and elsewhere, for lacking appropriate deference to its context. This sort of criticism continued through the later decades of the nineteenth century and came to a crescendo in the tirade of William Morris against the new Forth Bridge when this was opened in 1890, but it is a controversy in which modern historians of engineering style can see there is something to be said on both sides.<sup>9</sup>

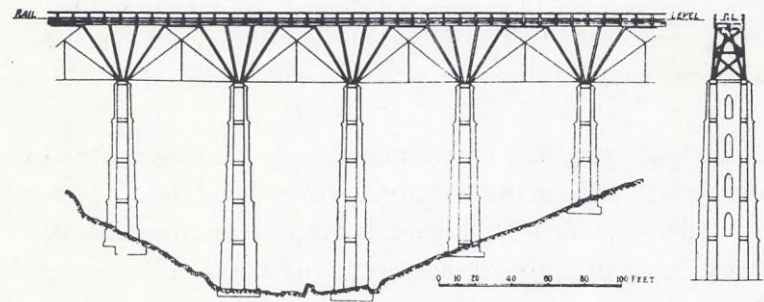
Perhaps Brunel's outstanding service to engineering functionalism, however, was his design for Paddington Station as the London terminus of the GWR. He had been on the Great Exhibition Committee in 1850, when the organizers of this



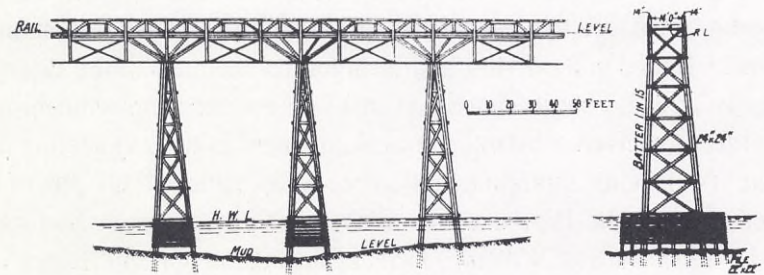
(a) Penadlake viaduct



(b) Angarrack viaduct



(c) St Pinnock viaduct



(d) St Germans viaduct

Constructional themes for timber viaducts, by I.K. Brunel.  
 From A. Pugsley (Ed.), *The Works of Isambard Kingdom Brunel*, Institution  
 of Civil Engineers, London 1976.



event had been working to a daunting time-table in their attempt to devise and construct a suitable building to house it. Brunel had himself come up with a design which incorporated a large cast-iron dome but was otherwise undistinguished, and like his colleagues he was immediately impressed by the breath-taking design submitted by Joseph Paxton. This was essentially an extension of the successful conservatory which he had designed for the Duke of Devonshire at Chatsworth, and being conceived as a structure which could be erected speedily from mass-produced iron sections and panes of glass, it was an ideal functional solution to the problem of housing the Exhibition. It was also extremely elegant, and quickly endeared itself as the "Crystal Palace" to the thousands who flocked to visit it when it was opened to the public in May 1851.<sup>10</sup> Brunel became an enthusiastic supporter of the scheme and a personal friend of Paxton, and he was undoubtedly much influenced by the Crystal Palace when he came to design his great train shed at Paddington. He employed an architect, Digby Wyatt, to attend to the detailing of the design, but the conception of parallel cast-iron pillars carrying iron arches with elegant transepts, all glazed to give the maximum possible amount of light to the platform below, was Brunel's. It was subsequently copied in many of the larger railway stations built in Britain, breaking away from the bleak sheds of the earliest termini like the original Euston train shed. It should be noted, however, that it was at Euston that Philip Hardwick provided for Robert Stephenson the quintessential Greek Temple as a decorative motif in the form of the Doric portico which stood at the entrance to the station. The destruction of this portico by British Rail in the early 1960s, in the interest of the excessive brutalism of the new Euston Station, became a *cause célèbre* in the birth of industrial archaeology, but that is another story.<sup>11</sup>

Brunel's engineering style reflected the richness of his personal tastes. He was an expert draughtsman who, in other circumstances, could have become an excellent artist. His keen eye for fashion was shown in the *décor* of his house in Duke Street, which he embellished with *Louis Quinze* furniture so that his children wondered why all their chairs were pot-bellied,<sup>12</sup> and he arranged an elaborate display of paintings on Shakespearean themes for his Drawing Room. To this end he became an important patron of mid-Victorian painters, but it is significant that those he favoured were traditionalists like Landseer, who produced a strangely murky study of *Midsummer Night's Dream* for the occasion, rather than any *avant garde* artists such as the members of the Preraphaelite Brotherhood.<sup>13</sup> In the style which he chose for the house on the Watcombe estate in Devon also,



Brunel's selection was conventional rather than radical, but he worked out the designs for both house and garden in great detail. Even though he did not live to see the house built, the outlines of his garden and the trees which he planted do survive as reminders of his vigorous application. Here as elsewhere the impression is one of intense energy rather than of a distinctive style. Unlike his engineering, these domestic opportunities did not provide the appropriate environment for the development of the robust functionalism which we have seen in his maturity.<sup>14</sup>

In many respects, therefore, I.K. Brunel must be seen as a very typical citizen of Victorian Britain, in so far as he readily adopted many of the fashions and tastes of his contemporaries. To an extent, his exuberant eclecticism represented his personal self-confidence and sense of achievement, but it was also part of a generational self-confidence because he was a member of those early Victorian bourgeois professional classes who were conscious of their contribution to making Great Britain the leading industrial and political nation and the workshop of the world. By the same token, however, it was a generation without the traditional roots in land and commerce enshrined in the Palladian palaces of the British countryside, so they sought to establish new roots in a new style. Hence the enthusiastic adoption of Romantic Gothicism, inspired by the imagination of Sir Walter Scott and adopted by the young Queen Victoria and her court. Many of the successful engineers took up the trappings of country gentry and, as his plans for Watcombe suggest, had he lived long enough Brunel might have done the same. On the other hand, in the determined functionalism of his later bridges, ships and railway buildings, there are strong indications of a mature style which influenced his successors and which would have been difficult to accommodate in the unimaginative choice of such conventionalism. Brunel certainly did not escape the constraints of engineering styles, but in his maturity he developed a style of engineering functionalism which was innovative and distinctive, and this was very important for his reputation as a great engineer. Less a Greek Temple, perhaps, and rather a Victorian Workshop, but significant nonetheless in the evolution of engineering style.

## NOTES

\*) This article is based on a presentation made at the 20<sup>th</sup> International ICOHTEC Symposium on "The Steam Engine as a Greek Temple: Art and Technology throughout History", held at Uppsala, 19 August 1992, in conjunction with the 1992 SHOT Annual Meeting.

1. For "the Egyptian thing" see Brunel's excited letter of March 1831 to Benjamin Hawes, quoted in Rolt, p. 85. L.T.C. Rolt, *Isambard Kingdom Brunel*, 1957, is still the best and most accessible life of Brunel: all references here are to the second Penguin edition of 1989.
2. The frieze was designed for Brunel by his friend (and later brother-in-law) John Horsley: see Rolt, pp. 86-87.
3. Augustus Charles Pugin (1762-1832) was a fellow-Frenchman and contemporary of Brunel's father, Marc Brunel (1769-1849): he and his son Augustus Welby Northmore Pugin (1812-1852), who collaborated with Sir Charles Barry on the new Palace of Westminster, were closely associated with the Gothic Revival in Britain.
4. For the Atmospheric Railway, see Charles Hadfield: *Atmospheric Railways*, 1967; and F.H. Clayton, *The Atmospheric Railways*, 1966. See also R.A. Buchanan: "The Atmospheric Railway of I.K. Brunel", delivered to the ICOHTEC Symposium on "Failed Innovations" and published in *Social Studies of Science*, 22(1992), 231-243.
5. John Latimer: *Annals of Bristol in the Nineteenth Century*, Bristol, 1887, p. 281: a footnote reported a suggestion that "it should have been converted into a church for the use of sailors and bargemen".
6. There is an excellent account of Brunel's three great ships in Rolt. See also George S. Emmerson: *The Greatest Iron Ship*, 1981.
7. For the Chepstow and Saltash bridges, see Rolt pp. 234-244.
8. R.A. Buchanan and S. Jones: "The Balmoral Bridge of I.K. Brunel", in *Industrial Archeological Review*, 4, no. 3, Autumn 1980, pp. 214-226.
9. The fulminations of Morris about the Forth Bridge are quoted in Thomas Mackay: *The Life of Sir John Fowler*, 1900, p. 314.



10. Brunel undertook to design new water towers for the Crystal Palace when it was moved to its new site at Sydenham, South London: see R.A. Buchanan, S. Jones and Ken Kiss, "Brunel and the Crystal Palace", *Industrial Archaeology Review*, Vol. 17, no. 1, Autumn 1994, pp. 7-21.
11. For the inception of the Paddington design, see Rolt, pp. 300-302. For the significance of the Doric portico at Euston, see R.A. Buchanan: *Industrial Archaeology in Britain*, Penguin, 1972, p. 23 and elsewhere.
12. Lady Celia Noble: *The Brunels, Father and Son*, 1938, p. 185.
13. The picture was shown in the Sir Edwin Landseer Exhibition at the Tate Gallery in 1982.
14. Valiant work has been done on recovering the Brunel estate at Watcombe by Geoffrey Tudor: see his *The Brunels in Torbay*, Torquay Natural History Society, 1989.

ANNA GÖTLIND

## Fahlu Bergsskola, Jernkontoret och införandet av bessemertillverkning vid Siljansfors bruk\*

### *Inledning*

En för hela Riket högst nyttig Läro-anstalt, det practiska *Bergs-institutet* i Fahlu, har med innevarande år börjat sin verksamhet...<sup>1</sup>

Inledningsorden är hämtade ur landshövding Hans Järtas femårsberättelse för Kopparbergs län, tryckt 1823. Det "Bergs-institut" som omtalas är Fahlu Bergsskola, landets första högre civila tekniska utbildningsanstalt. Skolan var lokaliserad till Falun mellan åren 1822 och 1869. Därefter flyttades verksamheten till Stockholm och inkorporerades med Teknologiska institutet.<sup>2</sup>

Järta talar i sin femårsberättelse om en för "hela Riket" nyttig läroanstalt. Huruvida landshövdingens förhoppningar på utbildningen kom att infrias eller ej kommer inte att diskuteras i detta sammanhang. Här skall skolan istället diskuteras ur en helt annan aspekt — som en av flera aktörer i ett fall av konkret tekniskt utvecklingsarbete. Vilken roll kom verksamheten vid skolan att spela i samband med införandet av ny teknik vid ett enskilt bruk i Dalarna?<sup>3</sup> Det är en diskussion med vissa beröringspunkter till dagens situation, då små och medelstora högskolors betydelse för näringslivet i en region ofta framhävs i debatten.

### **De nya bruken**

Järnhanteringen i Dalarna har förhistoriska rötter, och den bedrevs under århundraden som en rikt utvecklad bondenäring. På flera håll i Dalarna, inte minst i de norra och västra delarna av landskapet har vi arkeologiska belägg för

---

\* Artikeln är tillkommen inom ramen för det av HSFR finansierade projektet *Skolan, Sällskapet och Symaskinsfabriken: Tekniskt utvecklingsarbete i Dalarna under tvåhundra år*. Kloka synpunkter på texten har lämnats av Eva Jakobsson, Otto Stjernquist, Göran Rydén och arbetskamraterna på Dalarnas forskningsråd.



en högt utvecklad myrmalmsantering, som på enstaka håll fortsatte ända in på 1800-talet.

Med början under medeltiden kom dock denna produktion att utkonkurreras av bergshantering i landskapets södra och östra delar, Väster- och Österbergslagen, en järnproduktion som istället utgick från bergmalm som råvara. I dessa delar av landskapet fanns också god tillgång till de två andra förutsättningarna för järnproduktion i stor skala, nämligen vattenkraft och skog. De tre leden i järnframställningen — gruvdrift, masugnsdrift och hammarsmide — kunde därför försiggå i geografisk närhet av varandra och i samma företagares regi, bergsmannens.

Under 1600- och framför allt 1700-talet expanderade järnhanteringen kraftigt i riket, och runt om i Dalarna växte det upp en rad nya hyttor och bruk.<sup>4</sup> De nya företagens organisation var delvis en annan än den gamla bergsmansorganisationen. Det tredje ledet i järntillverkningsprocessen, hammarsmidet, togs nu i flera fall över av brukspatroner tillhörande samhällets övre skikt, och ibland utan lokal förankring. Näringens karaktär som bondenäring levde dock vidare om än i annan form. Visserligen var bruken liksom många av hyttorna inte längre bondeägda, men en stor del av arbetskraften kom också fortsättningsvis att utgöras av säsongarbetande bönder.<sup>5</sup>

Bland 1700-talets nya bruk, av vilka somliga kom att spela en stor roll i regionens näringsliv, kan nämnas Säfsnäsbruken i Västerdalarna (Fredriksberg, Gravendal, Annefors), Furudals och Dalfors bruk i norra Dalarna och Siljansfors bruk i Mora socken. Gemensamt för dessa nya anläggningar var att de var belägna utanför den egentliga Bergslagen, i skogsområdena i landskapets utkanter, långt från marknader och exporthamnar. Orsaken var det allt hårdare trycket på skogen som energikälla. Bergslagsskogarna reserverades för i första hand tackjärnsproduktionen vilket fick till följd att nya hammare och bruk fick förläggas till tidigare orörda skogsområden. Möjligheterna till bränsleförsörjning blev alltså den avgörande lokaliseringsfaktorn.

För de avlägset lokaliserade bruken utgjorde transportererna ett ständigt bekymmer. Både malmråvara och tackjärn liksom de färdiga produkterna transporterades långa vägar, ofta med flera omlastningar och olika transportmedel. Under 1800-talets senare del kom detta att utgöra den kanske viktigaste förklaringen till den så kallade "bruksdöden", då så gott som samtliga bruk i regionens norra och västra delar i ett slag försvann.<sup>6</sup>



## Jernkontoret

Under 1600- och början av 1700-talet var det Bergskollegium, grundat 1639, som ensamt kontrollerade och övervakade järnhanteringen i landet.<sup>7</sup> För att försöka upprätthålla en hög kvalitet på den svenska produktionen utfärdade kollegiet bland annat en rad masmästar- och hammarsmedsförordningar.

År 1747 grundades *Jernkontoret*, som delvis kom att arbeta parallellt med Bergskolleium.<sup>8</sup> Jernkontoret var bruksägarnas egen intresseorganisation tillkommen i syfte att främja den svenska järnproduktionen. I första hand skedde detta genom att organisationen fungerade som kreditinstitut för järnbruken. Delägarna i Jernkontoret utgjorde tillsammans Bruks societeten, vars allmänna sammankomster kan sägas vara Jernkontorets bolagsstämma. I praktiken var alla svenska järnbruk knutna till Jernkontoret. Verksamheten finansierades med en fast avgift på allt producerat järn, både tackjärn, stångjärn och så småningom också manufaktursmide.

Vid sidan om låneverksamheten kom Jernkontoret också att ägna sig åt teknisk rådgivningsverksamhet och olika slag av utvecklingsarbeten. Dessa verksamheter bars upp av Jernkontorets anställda: de olika avdelningarnas (staternas) chefer, men också dessas underlydande — stipendiaterna och eleverna.

År 1817 började Jernkontoret ge ut en egen tidskrift — *Jernkontorets Annaler* — i vilken de senaste rönen på järnproduktionens område kontinuerligt presenterades. För att höja kunskapen inom järnproduktionen bekostade Jernkontoret också en lång rad utländska studieresor, vilka skulle avrapporteras i *Annalerna*. Sammanfattningsvis kan vi konstatera att Jernkontoret och dess tjänstemän genom en rad olika verksamheter aktivt verkade för att utveckla, introducera och förmedla ny teknik på järnhanteringsens område.

I början av 1800-talet upplevde den exportberoende svenska järnhanteringen sin kanske svåraste kris dittills. Genombrottet för den engelska, på stenkol baserade, puddlingsmetoden, liksom napoleonkrigens handelshinder innebar att exporten till England drastiskt sjönk. Endast det högkvalitativa dannemorajärnet kunde behålla sina marknadsandelar. Oron var stor inom den svenska järnindustrin för hur man skulle kunna vända utvecklingen. Jernkontorets ledning stimulerade i detta läge en rad olika försök att sänka produktionskostnaderna men också höja kvaliteten på den svenska järnproduktionen. Nya tekniker provades, bland annat puddlingsmetoden, liksom olika försök att förbättra det dominerande tysksmidet.<sup>9</sup>



## *Fahlu Bergsskola 1819–1869*

En av flera åtgärder som Jernkontoret i detta krisläge vidtog för att försöka utveckla den svenska järnhanteringen var att medverka vid tillkomsten av en teknisk utbildningsanstalt för verksamma inom den svenska bergsnäringen — Fahlu Bergsskola, grundad 1819.

År 1822 startade, efter en rad inledande svårigheter, den första kursen vid skolan.<sup>10</sup> De lokaler som användes, inklusive laboratorium och en större mineralsamling, hade förvärvats från arvingarna till den några år tidigare avlidne falukemisten Johan Gottlieb Gahn.

Den första årskullen elever utgjordes av femton unga män. Några av dem var auskultanter i Bergskollegium och en av dem hade en bergsexamen bakom sig. Fyra av de nyantagna eleverna var bergsmanssöner från falutrakten. Efter avlagd examen 1823 skingrades skaran. Några av eleverna gjorde så småningom karriär inom Jernkontoret och Bergskollegium. Av de övriga kom flertalet att vara verksamma som brukande bergsmän eller bruksägare.

Skolans historia har tidigare skildrats av E Börje Bergsman, och det finns ingen anledning att upprepa hans arbete här. Huvudvikten läggs i stället vid en kvantitativ analys av bergsskoleelevernas bakgrund och verksamhet efter genomgången utbildning.

### **Praktik kontra teori**

Den politiska argumentation som föregick skolans tillblivelse har diskuterats av historikern Rolf Torstendahl.<sup>11</sup> Förslaget att starta en bergsteknisk utbildning i Falun kom ursprungligen från privat håll: berghauptmannen i Falun Anders Pihl och faluprosten Isak Mellgren. Bergskollegium kom snart att ställa sig bakom förslaget.

Att det fanns behov av en högre bergsteknisk utbildning var alla ense om, liksom att en sådan utbildnings innehåll skulle vara praktiskt användbart. Frågan gällde dock *hur* en sådan utbildning skulle utformas — skulle tonvikten läggas vid praktiska eller teoretiska kunskaper?

Mellgren, liksom flera av de andra initiativtagarna till utbildningen, menade att de praktiska inslagen borde få störst utrymme. Motiveringen var bland annat att den akademiska bergsmansexamen som tillkom vid mitten av 1700-talet, och som krävdes för tjänster inom Bergskollegium, var alltför teoretiskt inriktad och behövde kompletteras med en praktisk utbildning. Den linje som förordade en mer ”vetenskaplig utbildning” kom dock att segra i och med att kemisten Nils Gabriel Sefström utnämndes till skolans första föreståndare. Sefström var en



allmänt erkänd och aktad vetenskapsman, men han saknade egen praktisk erfarenhet av bergshantering.<sup>12</sup> Bland de som drev den teoretiska linjen återfanns kemisten Jöns Jacob Berzelius.

Att skolan lokaliserades till just Falun kan dock ses som ett utslag av att de praktiska inslagen i en bergsteknisk utbildning trots allt ansågs centrala vid denna tid. Närheten till Kopparberget, med gruvan, hyttorna och skogen, skulle garantera goda möjligheter för eleverna att få den nödvändiga praktiska erfarenheten av bergsbruk. Förvärvet av den gahnska egendomen, liksom det faktum att skolan i inledningsskedet fick stort ekonomiskt stöd från Stora Kopparberget, bidrog säkert också till valet av just Falun. Det främsta ekonomiska stödet till verksamheten, vid sidan om statens, kom dock från Jernkontoret.

### Lärarna

Vilka var då lärare vid skolan?<sup>13</sup> Ett namn har redan skymtat: Nils Gabriel Sefström. Sefström var verksam vid skolan fram till 1838, som föreståndare och som lärare i analytisk kemi, mineralogi och masmästeri. Hans efterträdare på föreståndarposten var kemisten Joachim Åkerman, som i sin tur efterträddes av metallurgen och kemisten Victor Eggertz. Dessa båda undervisade i samma ämnen som Sefström.

Efter ett par år inrättades en andrelärartjänst i matematik, fysik, bergsmekanik och ritning. Tjänsten innehades först av Jonas Bagge, idag främst ihågkommen för sin blåsmaskin. Han efterträddes 1839 av sin namne och avlägsne släkting Jonas Samuel Bagge. Denne var utbildad fysiker men kom med tiden allt mer att utvecklas till bergsmekaniker och praktiker. Under 1860-talet var Bagge verksam som t f chef för Jernkontorets mekaniska stat.

Förutom föreståndaren och andreläraren fanns ytterligare ett antal, mer eller mindre tillfälliga, lärare vid skolan. Där fanns lärare i gruvbrytning och markscheideri (gruvmätning), till exempel bruksdisponenten Gustaf Svedelius (se vidare nedan), som var verksam som sådan under 1857. Det fanns också lärare i mineralogi och geologi liksom skogshushållning. De anställda vid Kopparberget, liksom olika bergsämbetsmän, anlidades också i varierande utsträckning i undervisningen. Ytterligare en viktig lärargrupp utgjordes av Jernkontorets elever och stipendiater, av vilka flera själva hade genomgått bergsskolan. Ett exempel var Ivar Emanuel Sieurin, som kom att spela en av huvudrollerna vid introduktionen av bessemermetoden i Sverige.



### **Undervisning, studieresor och experimentverksamhet**

Undervisningen vid skolan inrymde både teoretiska och praktiska inslag, även om de teoretiska inslagen med tiden tog allt större plats. Årliga rapporter om verksamheten vid skolan levererades till Jernkontoret och flera av dessa trycktes i *Jernkontorets Annaler*.

På schemat finner vi ämnen som analytisk kemi och mineralprovning, mineralogi och geologi, markscheideri och gruvbrytning, masmästeri och härdfärskning, koppar-, silver- och blysmältningsprocesserna, skogshushållning, praktisk mekanik och maskinritning, lantmåteri och nivellering. Den teoretiska undervisningen varvades med laborationer och olika praktiska övningar, praktikperioder, exkursioner och längre studieresor.

Skolans laboratorier och ritsalar utnyttjades emellertid inte bara i undervisningen utan också för sådant som vi idag skulle kalla konsultarbete, bland annat kemiskt analysarbete åt gruvor och bruk. I *Jernkontorets Annaler* finns avtryckt delar av *Falu Bergsskolas Prof-bok*, bland annat för åren 1857–60.<sup>14</sup> En genomgång av dessa utdrag ur provboken visar att den övervägande andelen analyserade prover kom från olika håll i Dlarne. Skolan hade en speciell amanuens anställd för denna typ av analysarbete.

Vid bergsskolan verksamma personer ägnade sig också åt att hjälpa till med rit- och konstruktionsarbeten åt olika bruk. Inbäddat i konceptmaterialet från Jernkontorets fullmäktige ligger Fahlus Bergsskolas räkenskaper.<sup>15</sup> Här återfinns månadsvisa kvittenser finns på de rit- och konstruktionsarbeten som personer vid skolan utförde i skolans modellverkstad. Tyvärr går det inte av kvittenserna att utläsa vilka bruk som var uppdragsgivare eller vad arbetena omfattade.

De personer som utförde dessa arbeten var som regel inte elever vid skolan, utan de tycks ha vistats i Falun just för att ägna sig åt olika typer av konsultarbete. Jag återkommer till detta faktum att skolan, åtminstone under slutskedet, tycks ha fungerat som ett viktigt kompetenscentrum för den svenska bergsnärningen.

### **Till Stockholm**

Efter ett par decennier kom frågan upp om inte bergsskolan borde slås samman med Teknologiska Institutet i Stockholm. Argumentationen handlade främst om hur viktigt det var att garantera den vetenskapliga nivån på utbildningen, och att detta inte var möjligt i Falun. Genom att samlokalisera skolan med Teknologiska Institutet skulle bergsskoleleverna däremot få tillgång till en på vetenskapen grundad utbildning. Dessutom var lokalerna i Falun nerslitna och inte längre



ändamålsenliga, och alternativet att stanna i Falun skulle därför kräva en kostsam nybyggnation. En samordning av undervisningen vid bergsskolan och Teknologiska institutet skulle också medföra en ekonomisk vinst. Ytterligare ett argument som anfördes var bergsskolelevernas ojämna förkunskaper, ett problem som skulle försvinna om kraven för tillträde till utbildningen blev desamma som vid Teknologiska Institutet.

Motståndarna till en flyttning hävdade å sin sida vikten av närhet till det praktiska bergsbruket, och att detta önskemål bättre tillgodosågs i Falun än i Stockholm. En av de ivrigaste förespråkarna för att skolan skulle bli kvar i Falun var J.S. Bagge:

Så t ex faller det väl icke rimligen någon in att vilja förlägga en navigationsskola annorstädes än vid hafskusten, en landtbruksskola på ett ställe der hvarken åker eller äng är tillfinnandes, eller en skogsskola annorstädes än i skogstrakt; och lika litet borde väl fråga uppstå att förlägga en praktisk Bergsskola i en hufvudstad, der hvarken på stället eller i trakten deromkring någon tillstymmelse till bergsbruk förefinnes...<sup>16</sup>

Också Jernkontoret var länge motståndare till en flyttning av skolan, och man lyckades vid ett tillfälle stoppa förslaget genom att hota med att dra in sitt ekonomiska anslag.

Regionalpolitiska argument, av den typ som idag ofta hörs då större verksamheter överger en ort, saknades dock i stort sett helt i debatten. Ett undantag fanns, nämligen åldermannen i Faluns hantverkssocietet, A.F. Boman. Förutom att en flyttning av skolan, enligt honom, skulle "åstadkomma en svår rubbning inom de ekonomiska förhållandena i Falun" anförde han ett annat mer oväntat argument:

Nu kan jag dock ej annat finna, än att det för flickorna i Falun blefve en stor, om icke oersättlig förlust, samt anledning till mindre välbefinnande, om de många och trefliga bergseleverna, som bilda själen i deras societetslif, flyttades från de skönas närhet. Och en sådan åtgärd skulle säkerligen komma att framkalla mera än en tyst suck utur djupet af de skönas bröst, för att icke befara saknades svårare inverkan och åstadkommande af der och hvar vissnade, förr så blomstrande behag.<sup>17</sup>

Boman, liksom de andra motståndarna till en flyttning, fick dock inget gehör för sina åsikter. Den "teoretiska linjen" segrade och 1869 inkorporerades bergsskolan med Teknologiska Institutet.



Vi kan således under de dryga fyrtio år som skolan var lokaliserad till Falun se en kantring från ett förespråkande för en i första hand praktisk-teknisk utbildning till en mer teoretisk-vetenskaplig.

### *Eleverna*

Under den tid bergsskolan var placerad i i Falun genomgick sammanlagt drygt 400 elever utbildningen vid skolan. Korta biografiska notiser över i stort sett samtliga dessa elever återfinns i Govert Indebetous arbete *Bergshögskolans elever under dess första 100-årsperiod*.<sup>18</sup>

Av de dryga 400 elever som genomgick Fahlus Bergsskola kom den absoluta merparten (ca 85%) från orter *utanför* länet — se tabell 1 nedan. Knappt 15% kom från Dalarna, och i de flesta fall rörde det sig då om söner till bergsmän och brukspatroner. Efter examen kom majoriteten av eleverna (76%) att vara verksamma *utanför* länet. Av de 24% som efter examen vid något tillfälle var verksamma i Dalarna så kom ca 1/3 från Dalarna, och 2/3 utifrån. De kom i de flesta fall att vara verksamma inom Bergskollegii administration eller vid något av de många järnbruken i den södra delen av landskapet.

*Tabell 1. Elever vid Fahlus Bergsskola 1822-1869: Ursprungsort och verksamhetsort efter bergsskoleexamen.*

	Vid någon tidpunkt verksamma <u>inom</u> W län efter examen	Verksamma uteslutande <u>utanför</u> W län efter examen	Totalt
Från orter <u>inom</u> W län	7,2%	7,4%	14,6%
Från orter <u>utanför</u> W län	16,6%	68,8%	85,4%
Totalt	23,8%	76,2%	100%

*Källa: Govert Indebetou, Bergshögskolans elever under dess första 100-årsperiod: Porträtt och biografier, Svenska Teknologföreningen (Stockholm, 1919).*

Vad hände då med eleverna efter det att skolan flyttat till Stockholm? Kan vi se någon skillnad när det gäller rekryteringen och vart de färdiga bergsskoleingenjörerna tog vägen efter examen? För att belysa detta har en komparativ undersökning gjorts av de 400 första eleverna vid bergsskolan i Stockholm (1869–1903) — se tabell 2 nedan.

Tabell 2. Elever vid Bergsskolan i Stockholm 1869–1903: Ursprungsort och verksamhetsort efter bergsskoleexamen.

	Vid någon tidpunkt verksamma <u>inom</u> W län efter examen	Verksamma uteslutande <u>utanför</u> W län efter examen	Totalt
Från orter <u>inom</u> W län	4,2%	1,7%	5,9%
Från orter <u>utanför</u> W län	22,6%	71,5%	94,1%
Totalt	26,8%	73,2%	100%

Källa: Govert Indebetou, *Bergshögskolans elever under dess första 100-årsperiod: Porträtt och biografier*, Svenska Teknologföreningen (Stockholm, 1919).

Det är svårt att utifrån elevstatistiken se någon dramatisk skillnad före och efter omlokaliseringen till Stockholm. Det tycks ha varit av underordnad betydelse om skolan låg i Falun eller Stockholm. Vissa skillnader går dock att notera.

I början av faluperioden, då många av bruken i Bergslagen fortfarande var igång, var det, som nämnts ovan, många söner till brukspatroner och bergsmän i Dalarna som sökte in till utbildningen vid skolan. Dessa personer hade med all sannolikhet kommit att vara verksamma inom bergsnäringen även om möjligheten till utbildning i Falun inte hade funnits. I och med skolan fick de dock möjlighet att skaffa sig en mer teoretisk grund för sin verksamhet.

Den här elevkategorin försvann emellertid i stort sett helt då skolan flyttade till Stockholm. Det är dock inte självklart att detta hade att göra med att utbildningen blev mindre attraktiv då den förlades till Stockholm. Snarare bör vi söka förklaringen i det förhållande att en stor del av Dalarnas mindre järnbruk



under andra hälften av 1800-talet föll offer för "bruksdöden", och att detta drastiskt bör ha minskat elevunderlaget i Dalarna.

Andelen elever från Dalarna minskar efter omlokaliseringen av skolan från ca 15% till ca 6%. Däremot är andelen elever som efter examen var verksamma i Dalarna marginellt högre, ca 27%. Man skulle kunna tolka siffrorna så att bergsnäringen i Dalarna faktiskt tjänade på att utbildningen flyttade. Ökningen är dock marginell och har knappast med skolans lokalisering att göra, utan bör tolkas utifrån de stora strukturomvandlingar av den svenska bergsnäringen som ägde rum i slutet av 1800-talet.

De dalaföretag där vi återfinner det sena 1800-talets bergsskoleingenjörer var i första hand *nya* företag som Grängesberg och Domnarvet, vilka i samband med snabb och kraftig expansion attraherade personer med bergsteknisk utbildning. Rent allmänt kan vi notera att de nyutexaminerade bergsskoleingenjörerna tycks ha blivit allt rörligare ju längre fram på 1800-talet vi kommer. En del av dem kom att vara verksamma utomlands, i Ryssland, nere på kontinenten, i USA eller än mer avlägsna områden som södra Afrika eller i Sydamerika.



*Fig 1. Eleverna vid Fahlu Bergsskola 1856. I övre raden längst till vänster återfinns Ivar Emanuel Sieurin. Foto 1923 efter dagerrotypi. Jernkontoret: Carl Sahlins porträttsamling.*

Det tycks således, utifrån elevstatistiken, som om skolans lokalisering rent allmänt spelade mycket liten roll för bergsbruket och järnindustrin i Dalarna. Inte heller tycks skolans placering ha varit avgörande för att öka andelen utbildat folk vid de framväxande industrierna i landskapet. Det tycks istället ha varit helt



andra faktorer, framför allt förändringar i bergsnäringens struktur, som avgjorde vilka som gick på skolan liksom var de kom att vara verksamma efter examen.

Ett helt annat sätt att försöka värdera skolans roll i regionen är att försöka avgöra om det fanns några kopplingar mellan verksamheten vid skolan och den konkreta produktionen vid gruvor och bruk. I vilken utsträckning förekom det ett direkt samarbete eller utbyte mellan skolan och näringarna i länet? Rolf Torstendahl skriver i *Teknologins nytta* att

I vilken utsträckning kunskaper verkligen förmedlades genom utbildningsanstalterna, och i vilken utsträckning sådana kunskaper omsattes på ett sätt som förändrade produkter och produktionsförhållanden, kan bara uppskattas.<sup>19</sup>

Ett försök skall dock göras här att med utgångspunkt i en konkret händelse försöka bedöma bergsskoleutbildningens betydelse, och granska om skolans elever och lärare kan ha agerat eller utnyttjats i samband med konkret tekniskt utvecklingsarbete.

Den händelse som har valts ut är införandet av bessemertillverkning vid Siljansfors bruk i Mora socken. Siljansfors var det tredje bruket i landet att införa bessemertillverkning av stål, bara ett par år efter de första lyckade försöken med den nya metoden i Edsken i Gästrikland. Men vilka var det som agerade när det gällde att introducera den nya tekniken? Vilken roll spelade Jernkontoret? Vilken roll spelade bruksägarna? Och framför allt: vilken roll spelade lärare och elever vid Fahlus Bergsskola?

### *Bessemertillverkningens införande vid Siljansfors bruk*

Från ca 1845 började den så kallade *lancashiremetoden* användas vid en rad svenska bruk, en teknik som på vissa håll levde kvar in på 1900-talet.<sup>20</sup> För många av de mindre bruken blev dock konkurrensen med det billiga utländska järnet med tiden övermäktig. En koncentration av driften ägde rum och fr o m 1850-talet lades en lång rad olönsamma småbruk ner. På 1860-talet väcktes dock ånyo starka förhoppningar till att ny teknik skulle kunna lösa problemen. Vi får nu de så kallade götstålsmetoderna — *bessemer-* och *siemens-martinprocessen* — vilka innebar att stora kvantiteter stål kunde tillverkas till betydligt lägre kostnader än tidigare. Framtiden tycktes åter ljus för många av bruken runt om i landet, också i Dalarna.



### Genombrottet i Edsken

År 1855 fick den engelske ingenjören Henry Bessemer patent på sin metod att framställa stål av önskad kolhalt (0–0,5%) direkt ur tackjärn, som har en kolhalt på 4–5%. Bessemermetoden innebar att kolhalten i tackjärnet reducerades till den önskade nivån genom att luft blåstes in i det smälta tackjärnet. Vid äldre stålframställningsmetoder hade man som mellanprodukt fått kolfattigt så kallat välljárn (ca 0,1% kol), som fick uppkolas till önskad kolhalt.<sup>21</sup>

Den nya metoden gjorde det möjligt att producera stora kvantiteter billigt stål, en produkt som behövdes inte minst till alla de järnvägsbyggen som pågick runt om i Europa och USA. Bessemermetoden kom med tiden att, tillsammans med siemens-martinprocessen, helt tränga ut de äldre härdfärskningsmetoderna.

Bessemer själv lyckades aldrig få sin metod att fungera i praktiken. Det industriella genombrottet för processen kom istället genom de experiment med metoden som den svenske grosshandlaren Göran Fredrik Göransson lät genomföra i Edsken i Gästrikland 1857–58.<sup>22</sup>

Händelserna i samband med de tidiga bessemerexperimenten i Edsken har behandlats i flera sammanhang, bland annat av Per Carlberg och Claus Wohler.<sup>23</sup> För att belysa frågan ytterligare har i detta sammanhang en förnyad genomgång gjorts av Jernkontorets fullmäktigeprotokoll och konceptmaterialet till dessa för åren 1856–1865, de olika staternas relationer, Bruks societetens arkiv, liksom *Jernkontorets Annaler* för åren 1858, då de första uppgifterna om den nya metoden presenterades, och fram till 1865, då vi har fyra bessemerbruk igång i Sverige.

Hur fördes diskussionen inom Jernkontoret och Bruks societeten kring den nya tekniken? Vilka var det som skrev om bessemermetoden i *Annalerna* och vad skrev de? Vilka upplysningar gavs i *Annalerna* om den nya metoden och de olika försöken att praktiskt tillämpa den? Viktigt att notera i detta sammanhang är det faktum att det ibland kunde ta flera år innan en årgång av *Annalerna* kom ut i tryck, vilket naturligtvis medförde att innehållet då det lästes bitvis saknade nyhetsvärde.

I det första häftet av 1857 års årgång av *Jernkontorets Annaler* (tryckt 1859) presenterades Bessemers metod genom ett antal referat och citat ur utländska artiklar om metoden.<sup>24</sup> Vilken person som stod bakom artikeln framgår ej, men fullmäktigeprotokollen pekar mot att det var direktören på Jernkontoret C Tottie.<sup>25</sup> I referaten framgår att många vid denna tid hyste tvivel på om metoden skulle fungera i praktiken, samtidigt som man var medveten om att den *skulle kunna* innebära en revolution för järnindustrin.



De allra första försöken med bessemermetoden i Sverige hade då artikeln skrevs redan genomförts vid Dormsjö bruk i Garpenbergs socken, under ledning av John Leffler (1825–1908), som hade tjänstgjort hos Bessemer i England. En redogörelse för försöken i Dormsjö 1857 dök upp flera år senare, i *Annalerna* 1859 (tryckt 1861). Redogörelsen var författad av direktören på Jernkontorets metallurgiska stat, I G Clason, som konstaterade att försöken inte hade kunnat uppvisa några ekonomiska resultat, men att de ändå ingav förhoppningar inför framtiden.<sup>26</sup>

Det blev istället försök vid Edskens masugn i Gästrikland som kom att innebära ett genombrott för metoden. Försöken kom igång 1857, men ganska snart uppstod problem. Ägarna till Edsken och det närbelägna Högbo bruk, grosshandelsfirman D Elfstrand & Co med Göransson i spetsen, hamnade i en akut likviditetskris. Denna löstes genom att Jernkontoret i början av 1858 beviljade ett lån för de fortsatta försöken.<sup>27</sup> Med lånet följde kravet att andra bruksägare i Bruks societeten skulle få skicka rostad malm till Edsken för provsmältningar.

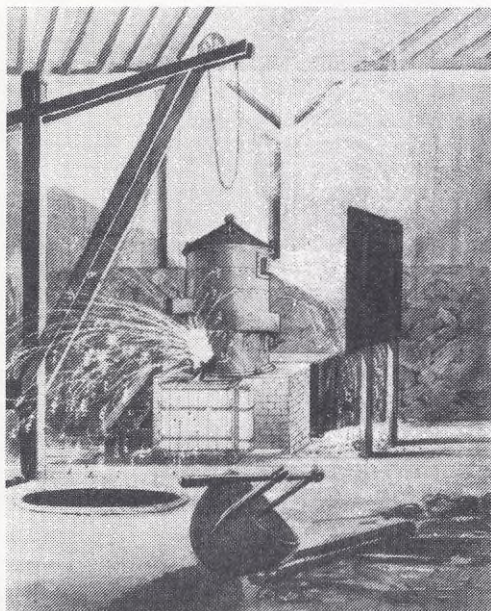
Ett annat krav var att Jernkontorets tjänstemän på plats skulle få följa försöken, vilket innebar att Jernkontoret tidigt blev inblandat i försöken. Jernkontorets fullmäktige informerades kontinuerligt om verksamheten i Edsken av direktören Andreas Grill, som också via sina underlydande P A Ahlberg och N Mitander (den senare elev vid Fahlbergsskola 1853–54) följde försöken på plats. Skriftliga rapporter lämnades också kontinuerligt i *Jernkontorets Annaler*.<sup>28</sup> Avsikten med den detaljerade rapporteringen och publiceringen var att ”förhindra att Bessemers patent utsträcktes genom tillägg”.<sup>29</sup>

De personer som i praktiken tycks ha lett försöken i Edsken var i första hand Jernkontorets utsända elever och stipendiater. Ansvarig för uppsättandet av den maskinella utrustningen, som hade importerats från England, var den ovan nämnde Leffler. I inledningsskedet fanns också två engelska instruktörer på plats för att hjälpa till med uppsättandet, men båda stannade mycket kort tid i Sverige.

Från hösten 1857 och två år framåt leddes arbetet med att uppföra byggnader för ståltillverkningen av C P Lindberg, elev på Jernkontorets mekaniska stat. Till sin hjälp hade han inhyrd specialiserad arbetskraft från olika håll i Dalarna: en byggmästare, en plåtslagare och en masmästare. Senare delen av år 1858 tillbringade Lindberg i Falun för studier i fysik och kemi. År 1859 vistades han åter i Edsken för uppförande av en ny kupolugn och en ny bessemerugn, men också för att biträda vid stålblåsningen och masugnens skötsel. Vid mitten av året lämnade Lindberg Edsken och for till Carlsdals bruk i Värmland för att där uppföra ett nytt bessemerverk.



Eleven på Jernkontorets metallurgiska stat O Troili befann sig en stor del av 1859 vid Edsken och Högbo för att på Jernkontorets uppdrag följa ståltillverkningen. På vintern befann han sig dock i Falun för analysarbete.



*Fig 2. Bessemerugnen i Edsken. Akvarell från 1858 av C F A Cantzler.  
Foto i Jernkontorets bruksbildsamling.*

En annan nyckelperson i sammanhanget var Ivar Emanuel Sieurin, elev på Jernkontorets mekaniska stat, som i början av 1858 vistades i Edsken där han hade i uppdrag att leda arbetet med att uppföra de anläggningar som behövdes för ståltillverkningen.<sup>30</sup> Enligt Wohlert var det Sieurin som ”utfärdade ritningar för uppställningar av ångpannan, blåsmaskinen, ugnarnas installation och därtill nödvändiga byggnader”.<sup>31</sup> Efter sin vistelse i Edsken for Sieurin på en studieresa till England och sedan tillbaka till Falun där han ägnade sig åt rapportskrivning.

Edsken besöktes under de första åren av en lång rad personer. Bland de många besökarna kan vi notera Jonas Samuel Bagge, lärare vid Fahlu Bergsskola och t f chef för Jernkontorets mekaniska stat, och Gustaf Svedelius, disponent vid Siljansfors bruk i Mora socken.<sup>32</sup> Vi kan också notera att eleverna vid Fahlu Bergsskola i juni 1860 genomförde en exkursion till Edsken, under



ledning av I G Clason, direktör på Jernkontorets metallurgiska stat och lärare vid bergsskolan 1855–62.

### **Om överföring och tillämpning av ny teknologi**

Claus Wohlert har i en artikel i *Historisk Tidskrift* 1979 klarlagt vilka de olika aktörerna var i Edsken-händelserna och utifrån sin undersökning formulerar han ett antal hypoteser kring överföring och tillämpning av ny teknologi:

- Vid införande av utländsk teknologi var de svenska arbetarnas tidigare förvärvade yrkesskicklighet en faktisk tillgång och underlättade överföringen av den nya teknologin.
- Med nya tillverkningsmetoder och ökad produktförädling ackumulerades också arbetarnas erfarenheter som möjliggjorde fortlöpande tillämpning av ny teknik.
- De svenska teknikerna/ingenjörerna var vid införandet av den utländska teknologin både genom den teoretiska utbildningen och den praktiska verksamheten kapabla att adaptera ny teknologi.
- Förutsättningen för deras teknologiska kunnande var den organiserade kombinationen av kvalificerad teoretisk utbildning och den praktiska verksamheten inom den svenska bergs- och järnhanteringen.
- Den svenske entreprenören fungerade som koordinator genom att till den befintliga produktionstekniken – som handhades av de yrkesskickliga arbetarna – koppla det vid Jernkontoret organiserade kunnandet med den utländska idén.
- Genom att det teknologiska kunnandet tidigt under 1800-talet kunde koncentreras och organiseras till Jernkontoret skapades ett teknologiskt brohuvud och förutsättningar som möjliggjorde överföring av ny kunskap. Denna institutionaliserade kunskap kom de svenska företagen tillgodo långt in på 1900-talet innan dessa själva hade börjat med forsknings- och utvecklingsarbete *inom* företagen.

Wohlert pekar alltså på betydelsen av de svenska arbetarnas yrkeskompetens, och hänvisar där till resonemang i Torsten Gårdlunds klassiska arbete *Industrialismens samhälle*.<sup>33</sup> Wohlert betonar vidare den inhemska bergstekniska utbildningens betydelse, med dess inslag av både praktiska och teoretiska moment. Utbildningen gavs dels inom ramen för Jernkontoret till de personer som upprätthöll elev- och stipendiatsbefattningar, dels, och kanske



framför allt, vid de två bergsskolorna i Falun och Filipstad (en lägre bergsskola grundad 1830).

Wohlert konstaterar att flera av de personer som var inblandade i de tidiga bessemerförsöken hade genomgått Fahlu Bergsskola (Grill, Leffler, Mitander, Troili, Dellvik, Sieurin, Lundvik)<sup>34</sup>, och han hävdar att denna utbildning spelade en viktig roll i samband med införandet av den nya tekniken. På *vilket sätt* den gjorde det är dock oklart. Han betonar slutligen också Jernkontorets roll som centrum för den teknologiska kunskapen på järnhanteringsens område.

Wohlert tar i sin artikel också upp den metod för att bestämma ståls kolhalt som hade utvecklats av föreståndaren vid Fahlu Bergsskola, Victor Eggertz. Att exakt kunna bestämma just kolhalten var ett viktigt inslag i den nya tekniken. I *Jernkontorets Annaler* 1862 återfinner vi en redogörelse av Eggertz för metoden.<sup>35</sup> C Lundvik, som tillsammans med C P Lindberg i inledningsskedet ledde stålblåsningen i Edsken, vistades en tid i Falun för att av Eggertz lära sig göra kolprov.<sup>36</sup>

Att verksamheten vid Fahlu bergsskola, om inte annat indirekt, spelade en viktig roll för de framgångsrika försöken i Edsken var, menar Wohlert, helt klart. Men vilken roll kom de utbildade teknikerna vid Fahlu Bergsskola och Jernkontoret att spela i *nästa* skede av utvecklingen, då den nya tekniken skulle föras vidare ut i landet till andra bruk? Har Wohlerts slutsatser giltighet också för nästa steg i teknikförmedlingen, efter genombrottet i Edsken?

### **Bessemermetodens spridning**

Ären efter de framgångsrika försöken i Edsken gjordes försök med bessemerstillverkning vid flera andra bruk i landet, så också i Dalarna.<sup>37</sup>

År 1860 byggdes ett bessemerverk i *Västanfors* utanför Fagersta, vilket dock nedlades redan året därpå, efter bara några blåsningsförsök. Orsaken var bland annat ett för svagt blåsningsmaskineri. Konstruktör till verket var konstmästaren vid Stora Kopparberget Håkan Steffanson.<sup>38</sup>

I slutet av samma år uppfördes ett bessemerverk vid *Carlsdals* bruk, nära Karlskoga, av C P Lindberg, vars farbror ägde bruket.<sup>39</sup> Lindberg hade fram till oktober 1860 varit sysselsatt med ledningen av stålblåsningen vid Edsken. Två bessemerstålugnar, liknande dem vid Edsken, med tillhörande blåsverk för vattenkraft och smedja för stålets utsträckning uppfördes vid bruket.<sup>40</sup>

År 1861 kom bessemerstillverkning igång i *Långshyttan* i Husby socken i södra Dalarna.<sup>41</sup> Vid samma tid uppfördes där den dittills största och tekniskt mest avancerade masugnen i landet, ritad av Håkan Steffanson.<sup>42</sup> Två fasta



bessemerugnar uppfördes i Långshyttan, men försöken gavs upp redan efter ett par år och kom inte igång igen förrän 1868.<sup>43</sup>

År 1862 gjordes ett misslyckat försök med bessemertillverkning i *Sävenäs* nära Skellefteå.<sup>44</sup>

Planer fanns också tidigt på att bygga ett bessemerverk i *Svabensverk* på gränsen mellan Dalarna och Hälsingland. I J S Bagges årsrapport om mekaniska staten för 1860, sägs att ett ritning gjorts ”å Turbin om 100 hästkrafter till blåsmachin för Bessemers stålverk vid Svabensverk”.<sup>45</sup> Planerna på ett bessemerverk i Svabensverk kom dock att stanna på papperet.

År 1863 startade bessemerproduktionen i det nyanlagda *Sandviken*, som snabbt kom att bli den dominerande stålproducenten. Anläggningen i Sandviken hade i likhet med den i Västanfors och Långshyttan ritats av konstmästare Steffanson.<sup>46</sup>

I *Jernkontorets Annaler* 1863 får vi en utförlig redogörelse för de erfarenheter av bessemerprocessen som hade gjorts sedan genombrottet i Edsken. Redogörelsen var skriven av stipendiaten på Jernkontorets metallurgiska stat Lars Eric Boman, på uppmaning av Eggertz ”samt andra för jernhandteringen intresserade personer”.<sup>47</sup> Året efter utkom en översättning av Bomans arbete till tyska.<sup>48</sup>

Tabell 3. De första bessemerverken i Sverige och deras ungefärliga produktion (i ton) av bessemerstål t o m 1865.

	Edsken/ Högbo	Västan- fors	Carlsdal	Långs- hyttan*	Siljansfors	Sävenäs	Sandviken
1858	?						
1859	?						
1860	?	?	?				
1861	?	?	?	21	?		
1862	510		42	31	42	340	
1863	1 062		85	50	467		170
1864	1 105		42		170		1 827
1865	1 275		42		85		2 975

Källa: Bi-SOS. (I statistiken använts enheten centner, här omräknat till ton).

\*) Uppgifterna om produktionen vid Långshyttan är hämtade ur Arthur Attman, *Fagerstabrukens historia, del II, s 337*.



Under 1860- och 1870-talet byggdes inte mindre än tjugofem bessemerverk runt om i landet, de flesta i anslutning till redan existerande masugnar eller bruk med tillräcklig tillgång till vattenkraft – den nya tekniken krävde nämligen ett kraftigt blåsmaskineri.

Ytterligare ett bruk som omedelbart efter genombrottet i Edsken beslutade att pröva den nya ståltillverkningsmetoden var *Siljansfors bruk*.

### **Siljansfors**

Siljansfors bruk, beläget vid Ljugån i Mora socken, anlades 1738.<sup>49</sup> I början bestod anläggningen av en masugn och en stångjärnshammare, men utvidgades så småningom med ytterligare en hammare. Malmen hämtades från brukets egna gruvor på andra sidan Siljan, framför allt i Sörskog i Leksand. De stora mängder kol som behövdes köptes till största delen (inte utan problem) från bönder i brukets omgivning. Efter en lång rad ägarskiftet övertogs bruket vid mitten på 1850-talet av ett aktiebolag, där disponenten vid bruket — Gustaf Svedelius — hade ett stort aktieinnehav.

I Fredrik Reinhold Arosenius *Beskrifning öfver Provinsen Dalarne*, där den del som behandlar Mora socken trycktes 1866, får vi en detaljerad beskrivning av situationen vid bruket ett par år efter det att bessemertillverkningen hade kommit igång.<sup>50</sup> Bruksanläggningen bestod då av en masugn med tillhörande gasrostugn, krossverk, varmapparat, två stångjärnssmedjor innehållande två tysk- och tre lancashirehärdar jämte en vällugn och fyra hammare, en spiksmedja med tre hammare, en klensmedja med knipphammare, två bessemernugnar med ”dertill hörande apparater”, kvarn, såg och tröskverk för husbehov. Anläggningen drevs med vattenkraft och för bessemerverket hade ett turbindrivet blåsverk uppförts. De färdiga produkterna från bruket transporterades vid denna tid med båt över Siljan, därefter vidare via Gagnef och Tuna till Korsnäs och därifrån med järnväg till Gävle.

De omfattande bruksnedläggningarna som inleddes på 1850-talet drabbade så småningom också Siljansfors och 1876 lades driften vid bruket ner. Några år senare köptes bruksegendomen in av Korsnäs Sågverksaktiebolag, Kopparbergs & Hofors Sågverksaktiebolag och Stora Kopparbergs Bergslags AB gemensamt. På 1890-talet övergick bruket med tillhörande skogar helt i Bergslags ägo.<sup>51</sup> Det bevarade företagsarkivet, som tyvärr uppvisar stora luckor, förvaras idag i Storas centralarkiv i Falun.





Fig 3. Siljansfors bruk 1862. Litografi i Jernkontorets bruksbildsamling.

### Förberedelser

Redan år 1859 inleddes förberedelserna för bessemertillverkning i Siljansfors. I juli detta år besökte disponenten vid bruket, Svedelius, tillsammans med I G Clason, direktör på Jernkontorets metallurgiska stat, Edsken och Högbo bruk för att studera vällning och utsträckning av bessemerstål.<sup>52</sup> Svedelius utnyttjade också den av Jernkontoret genomdrivna möjligheten att provsmälta Siljansforsmalm i Edsken. Slagg från denna provsmältning skickade Svedelius sedan vidare till Fahlun Bergsskola för analys.<sup>53</sup>

I bergmästarens rapport för år 1860 får vi veta att man vid Siljansfors under året hade gjort förberedelser för bessemertillverkning i form av en ny anläggning "för tillverkning af Bessemers Stål".<sup>54</sup> I augusti detta år ankom också till Bergmästaren en skrivelse från Kommerskollegium angående stämpel för den planerade bessemerståltillverkningen i Siljansfors. Bergmästarrelationen andas stora förhoppningar om att en storskalig ståltillverkning skall komma till stånd vid Siljansfors men också vid andra dalabruk, "då man här eger hvad dertill erfordras", bland annat "en klar insigt om de vetenskapliga grunderna för en sådan handtering". Vad det skulle ha rört sig om för anläggning i Siljansfors får vi dock inte veta och i den statistiska sammanställningen för året märks inga spår av den planerade bessemertillverkningen.



### Anläggningen uppförs

Året därpå, 1861, meddelar bergmästaren att ”ganska storartade anordningar för beredande af stål efter Bessemers Method... utförts wid Siljansfors i Mora socken”.<sup>55</sup> Anläggningarna stod dock klara först vid årets slut och inga kända resultat kunde rapporteras — men förhoppningarna på verksamheten var återigen stora. I övrigt tycks verksamheten vid bruket ha gått på sparlåga detta år, kanske p.g.a. nybyggnadsprojektet. Bergmästarrelationen meddelar att ingen tackjärnsproduktion förekom vid bruket liksom att stångjärnstillverkningen var mindre än normalt.

I början av år 1862 inlämnade eleven vid Jernkontorets mekaniska stat, Ivar Emanuel Sieurin, sin årsrapport till Jernkontoret. I den kan vi läsa om hur bessemerverket i Siljansfors uppfördes:

Från årets början till den 27<sup>de</sup> April har jag varit sysselsatt med diverse gruf- och bruksritningar under konstmästare H. Steffanson i Fahlun. Vid denna tid reste jag i sällskap med honom till Siljansfors Bruk för uppmätning af fall och utseende af byggnadsplats et cet. i och för en tillernad anläggning för tillverkning af Bessemerstål. Vid återkomsten derifrån den 30<sup>de</sup> April uppgjordes ritningarne till denna byggnad och den 25<sup>te</sup> maj återvände jag till Siljansfors, samt öfvertog ledningen af arbetet derstädes, hvarmed jag fortfor till den 11<sup>te</sup> Dec., då Bessemerblåsningen var igångsatt. Nu återvänder jag till Fahlun, ditkallad af Grufvestyrelsen för Stora Kopparberget, för att under Konstmästar Steffanson deltaga i uppgörandet af ritningar till ett anrikningsverk derstädes.

Vid Siljansfors ledes nu vattnet genom en nära 4000 fot lång kanal, vid hvars slut en 650 fot lång trätub förer vattnet ned till en turbin nära 12 fot i diameter med inre parielt pådrag och horisontal axel, på hvars ena ända sitter en vefsläng, som drifver en dubbelt verkande blåscylinder; vid andra ändan af samma axel kan ännu en cylinder apteras, om så skulle erfordras. Fallet är något mer än 71 fot mellan lugnvattentyorna. Hyttan har erhållit plåttak på stolar af jern och har två Bessemerugnar...[därefter följer en längre teoretisk utläggning om turbiner].<sup>56</sup>

Det var alltså konstmästaren vid Stora Kopparberget, Håkan Steffanson, som hade fått i uppdrag att konstruera bessemerverket till Siljansfors. De av Steffanson och Sieurin uppgjorda ritningarna återfinns i dag i Steffansons ritsamling på Tekniska museet (se fig 4 nedan).

Ett svårighet i försöken att beskriva verksamheten i Siljansfors under dessa år är att det finns en lucka i brukets avräknings- och kapitalböcker för perioden



oktober 1859 till november 1861. Problemet är dock begränsat, eftersom många av utgifterna i samband med införandet av den nya tekniken återfinns i 1862 års räkenskaper.<sup>57</sup>

I kapitalboken får vi för november 1861 veta att bruket har låtit provblåsa stål vid Edsken och Högbo, med siljansforsmalmer som råvara. I bruksräkenskaper för våren 1862 får vi åtskilliga uppgifter om kostnaderna i samband med införandet av den nya produktionsmetoden, inte minst för transporter av alla delar till det nya maskineriet.

Bessemerugnarna hämtades i Falun, och diverse gjutgods, bland annat kokillerna (=gjutformar som används vid götstålstillverkning) beställdes från Furudals bruk.

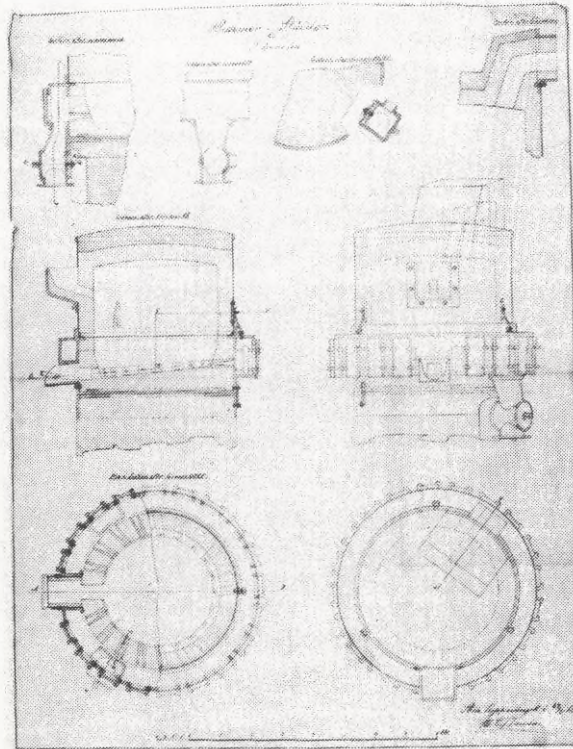


Fig 4. Bessemer-Stålugn till Siljansfors. Ritning av Håkan Steffanson, daterad "Stora Kopparberget 22/5 1861". Tekniska museet: Håkan Steffansons ritsamling, CM 188.18.



Bruket hade under våren också kostnader för kanalens lagning, diverse övertidsarbete med anledning av uppförandet av den nya anläggningen, och för "Nya blåsmaskinen". Andra kostnader bruket hade var för arbetskläder (inklusive hattar och handskar) till stålblåsarna, en fosforprovsapparat, "reagentier till Stålprof" och annonsering av bessemerstål.

I räkenskaperna får vi veta att bruket under våren 1862 köpte in "bessemerugnstegel" och lera från "Herr Göransson, Gefle". Göranssons firma, D Elfstrand & Co, anlätades också under 1862 för transport av nio stålgöt från Siljansfors till Göteborg. I 1862 års avräkningsbok finns också kostnaderna för Steffansons arbete upptagna: resor till och från Siljansfors, Dormsjö och Forsbacka, korrespondens, uppgörande av arbetsritningar, patentavgift för blåsverket och, inte minst, resekostnader och 168 arbetsdagar för "verkställande byggmästaren". Den siste var med all säkerhet Sieurin.

### **Till London 1862**

I början av 1862 uppmärksammades för första gången bessemertillverkningen i Siljansfors i Jernkontorets bevarade handlingar. Det rör sig om ett brev från Svedelius, i vilket han med hänvisning till att "det nyligen lyckats att vid Siljansfors bruk med begagnande av Bessemers ståltillverkningsmethod åstadkomma en jemn och god produkt", ansöker om bidrag för att framställa produkter av bessemerstål (järnvägsaxlar och grövre plåt) till industriutställningen i London 1862.<sup>58</sup> Någon vecka senare beviljade Jernkontorets fullmäktige Svedelius 1000 rd riksmünt.<sup>59</sup>

I den officiella utställningskatalogen från Londonutställningen kan vi se att Siljansfors ställde ut "Iron ores from Sörskog mines; pig iron; Bessemer iron and steel".<sup>60</sup> Också Göranssons firma visade upp bessemerstål på Londonutställningen, liksom Klosters bruk i södra Dalarna.<sup>61</sup>

### **Produktionen igång**

I Lars Erik Bomans, elev på Jernkontorets stat, årsberättelse för år 1861, daterad "Siljansfors 20/4 1862", får vi veta att

I början av December inträffade jag [Boman] vid Siljansfors för att der leda stålblåsningen efter Bessemers method hwilken började kort efter min ankomst och fortgick till jul, då hyttan dämades för att på nyåret åter sättas i verksamhet.<sup>62</sup>



Också under 1862 befann sig Boman i Siljansfors för att leda stålblåsningen och på olika sätt förbättra anläggningen. I hans berättelse för år 1862, daterad "Siljansfors Bruk i April 1863", kan vi läsa

Undertecknad har större delen av sistledet år vistats vid Siljansfors' Bruk såsom ledare af tackjerns- och dermed sammanhängande Bessemerståltillverkning. Hyttan, som uteslutande för stålblåsningen hållits igång, har varit i verksamhet från årets början till 3e Februari då vattenbrist tvingade till nedrifning; från 4 Maj till 28 Augusti samt slutligen från 17de Oktober till årets slut. Mellantiderna hafva upptagits med försök öfver absoluta hållfastheten hos valsadt Bessemerstål (24-27 Februari vid Furudal); utvalsning af ett parti Siljansfors' stål vid Lindesnäs i sällskap med Herr C. J. Böös (3-10 Mars); förändring och nybyggnad af stup och skoflar till ett quarnhjul vid Siljansfors samt uppsättning af en mindre blästerledning derstädes. Innan hyttan på våren drogs på, gjordes dessutom några lyckade försök att af renare skrotstål genom direkt sträckning tillverka slitjern för åk- och fordon, hvarvid skrotbitarne värmdes i en tyskhärd. Sträckning i hyttan påbörjades den 20 April och den 14 maj sattes blåsmaskinen igång.<sup>63</sup>

Vi hittar också Bomans namn i brukets avräkningsbok där vi för maj 1862 får veta att han arvoderades för sitt arbete med en del i produktionen.<sup>64</sup> Också under större delen av 1863 var Boman verksam vid Siljansfors för att söka åstadkomma förbättringar av och bättre ekonomi i bessemerstillverkningen.

I bergmästarens relation för år 1862 får vi veta att Siljansfors nu tillverkade bessemerstål för export.<sup>65</sup> Det sägs också i relationen att "Ståltillverkningen ej oväsentligt blifwit ökad" och att tackjärnstillverkningen under året hade återupptagits. Stångjärnstillverkningen fortsatte dock att gå på sparlåga.

### **Från smed till stålblåsare**

Brukets avräkningsböcker visar tydligt att det är under 1862 som produktionen av bessemerstål kommer igång på allvar i Siljansfors. Avräkningsböckerna ger dessutom en bild av att övergången till bessemerstillverkning tycks ha skett helt utan nyanställning av arbetskraft vid bruket. Flera av de tidigare anställda smederna vid bruket bytte helt enkelt arbetsuppgift och fick i samband med att de gick in i den nya produktionen en ny yrkesbeteckning — *stålblåsare*.



Tabell 4. Personer med yrkesbeteckningen "stålblåsare" vid Siljansfors bruk 1863 och 1864, samt dessa personers yrkesbeteckningar 1859 och 1862.

Namn	1859	1860	1861	1862	1863	1864
G Blixt	Smed			Smed	Stålblåsare	Stålblåsare
C N Berggren	---			Smed	Stålblåsare	Smed
C O Dahlström	Smed			Smed	Stålblåsare	Stålblåsare
L J Mjöberg	Smed			Smed	Stålblåsare	Stålblåsare
A Nordahl	Smed			Smed	Stålblåsare	Stålblåsare
J Nordahl	Smed			Smed	Stålblåsare	Stålblåsare
I Nordahl	Smed			Smed	Stålblåsare	Stålblåsare
C F Norman*	---			---	Stålblåsare	Stålblåsare
J D Wivägg	Smed			Smed	Stålblåsare	Stålblåsare

\* C F Norman finns inte med i avräkningsboken förrän 1863 då han uppträder som stålblåsare. Det är dock möjligt att han fanns vid bruket redan tidigare. Bland personerna i avräkningsboken återfinns nämligen en piga (senare änka) Gustava Norman, och det är mycket möjligt att C F Norman är hennes son.

Källa: Storås centralarkiv, Siljansfors, G1, avräkningsböcker. Avräkningsböckerna för 1860 och 1861 saknas.

I 1863 års avräkningsbok finns nio personer med yrkesbeteckningen stålblåsare upptagna. Åtta av dem finns omnämnda som *smeder* i 1862 års avräkningsbok, och flertalet fanns vid bruket redan 1859 (se tabell 4 ovan). Det finns inte några uppgifter i räkenskapsmaterialet som tyder på att bruket hyrde in utländsk eller inhemsk arbetarkompetens. Wohlerts påstående att arbetarnas yrkesskicklighet var en faktisk tillgång som underlättade överföringen av den nya teknologin tycks kunna bekräftas.

Mot detta kan dock invändas att det i praktiken möjligen innebar ett *mindre* kvalificerat arbete att vara stålblåsare än smed, och att den yrkesskicklighet som smederna besatt inte längre var nödvändig. Boman skriver på ett ställe i sin sammanfattande redogörelse för bessemermetoden:



Lika viktig, som arbetskraften är för smältmetoden vid de gamla färskningsätten, lika viktigt är ett godt och starkt blåsverk för den nya processen.<sup>66</sup>

Maskineriet var nu alltså viktigare än arbetarnas yrkeskicklighet.

### Turbinexperiment

Under hösten 1862 vistades extra eleven på Jernkontorets mekaniska stat Jan Eric Cederblom vid Siljansfors bruk. Cederblom, som hade varit elev vid Fahlu Bergsskola 1859-61, undervisade vid bergsskolan 1862, men

...gjorde dock under tiden en utfärd till Siljansfors bruk, för att experimentera med den derstädes för ett par år sedan till drifvande af en blåsmachin för Bessemersstålverk uppförda turbin enligt Schwamkrugs konstruktion.<sup>67</sup>

Samma år vistades, enligt Indebetou, ytterligare en bergsskoleelev vid bruket nämligen Magnus Bernhard Björkman, som hade genomgått Fahlu Bergsskola 1857-58. Enligt Indebetou skall Björkman ha varit anställd som stålblåsare vid Sävenäs 1862 och året efter vid Siljansfors, men han finns inte omnämnd i brukets avräkningsböcker för detta år.

I slutet av 1863 betalade så Svedelius tillbaka det anslag på 1000 rd han hade erhållit av Jernkontoret för att delta i Londonutställningen.<sup>68</sup> Produktionen av bessemerstål i Siljansfors var nu etablerad.

## BESSEMERSTÅL OCH BESSEMERJERN.

### SILJANSFORS BRUK,

hvarn Bessemer-tillverkningar blifvit prisbelönta å sednaste expositioner i London, Stockholm och Paris, emottagar till utförande ordres på alla hårdhetsgrader af Bessemer-, Got-, råckst Bessemerstål och -jern i alla dimensioner, rundt, platt och fyrkant, Mejselstål, Grufborrar och -harnnare m. m., samt Stångjernshammare af Bessemerjern med stälade pån.

Prisen beräknas till de billigaste, fritt i Gefle eller Stockholm, och garanteras alla tillverkningar.

Requisitioner ingifvas till och närmare underrättelser erhållas genom korrespondens med Siljansfors Bruks kontor, under adress: Mora.

Fig 5. Annon från 1870 för bessemerstål från Siljansfors. Tekniska museet, Carl Sahlins Bergshistoriska Samlingar, vol. 314.



## Aktörerna

Vilka var då de viktigaste aktörerna vid införandet av bessemerproduktion vid Siljansfors och på vilken nivå och inom vilken organisation återfanns de?

Fem huvudaktörer på tre olika nivåer går att urskilja: På *lokal* nivå: bruksledningen i Siljansfors och smederna vid bruket, på *regional* nivå: personer knutna till Fahlbergsskola och det dominerande företaget i regionen, Stora Kopparberget, och på *central* nivå: Jernkontoret och dess tjänstemän.

Initiativtagare till bessemerverket i Siljansfors var med all sannolikhet bruksdisponenten och delägaren i bruket, *Gustaf Svedelius* (1826–1904).<sup>69</sup> Svedelius hade genomgått Fahlbergsskola 1847–48 och avlagt bergsexamen i Uppsala 1851. Åren 1856–65 var han verksam som disponent vid Siljansfors. Han var bosatt i Mora och verkade under sin tid i Dalarna också som landstingsman. Under åren 1854–68 var han redaktör och ledamot av redaktionskommittén för *Jernkontorets Annaler*, och 1858 utnämndes han till direktör på Jernkontorets Metallurgiska stat, 1:sta distriktet. Svedelius befann sig således vid kunskapsfronten inom det metallurgiska området, vilket kan förklara varför han så tidigt beslutade sig för att pröva den nya tekniken vid sitt bruk.

Att ett av de första bessemerverken i landet skulle uppföras vid just Siljansfors är således inte så märkligt. Mer förvånande kan det tyckas vara att hela den nya anläggningen konstruerades av konstmästaren vid Stora Kopparberget, *Håkan Steffanson* (1822–1872), och inte av någon av alla de Jernkontorets anställda som hade varit inblandade i de lyckosamma försöken vid Edsken. Svedelius, själv anställd vid Jernkontoret, borde ju rimligen ha vänt sig till sin egen branschorganisation för att hitta den kompetens som behövdes för att realisera den nya tekniken — eller möjligen till den bergstekniska utbildningsanstalt som fanns i regionen. Så var dock inte fallet, utan han vände sig alltså istället till en av Bergslagens anställda.

Håkan Steffanson är ett känt namn i Bergslagens historia, men också i regionens teknikhistoria i stort.<sup>70</sup> Han var verksam som konstmästare vid Stora Kopparberget 1850–62. Över hela landet, men framför allt i Dalarna, var han vid denna tid engagerad för att projektera och konstruera vattenrännor och vattenhjul, turbiner, blåsmaskiner, gjuterier, kvarnar och sågar. Han konstruerade den nya stora masugnen i Långshyttan 1859–61. Han förbättrade vattenförsörjningen vid Falu gruva liksom vid bolagets stora vattensåg i



Domnarvet, och han ritade den stora ångsågen i Korsnäs 1858. Det var också Steffanson som 1856 organiserade det väldiga företaget att transportera Karl XIV Johans porfyrsarkofag från Älvdalen till Gävle.<sup>71</sup> Under 1862 var han dessutom anlitad av bergsskolan i Falun för att göra upp ritningar till en eventuell ombyggnad av skolan.<sup>72</sup>



*Fig 6. Några av huvudaktörerna i samband med introduktionen av bessemertillverkning vid Siljansfors bruk i början av 1860-talet: Överst till vänster: Håkan Steffanson, konstmästare vid Stora Kopparberget; till höger: Gustaf Svedelius, disponent vid Siljansfors bruk; nederst till vänster: Ivar Emanuel Sieurin, elev på Jernkontorets mekaniska stat; till höger: Jonas Samuel Bagge, t f chef för Jernkontorets mekaniska stat och andrelärare vid Fahlus Bergsskola. Samtliga bilder ur Carl Sahlins porträttsamling, Jernkontoret.*



Steffanson var självlärd och saknade i stort sett helt vetenskaplig, teoretisk utbildning, med undantag för ett par kortare vistelser vid bergsskolan i Filipstad och Teknologiska institutet i Stockholm. Att han anlätades av bruksledningen i Siljansfors var kanske ändå inte så märkligt. Det visar sig nämligen att Steffanson troligen var inblandad i uppförandet av så gott som *samtliga* tidiga bessemerverk i Sverige (Dormsjö<sup>73</sup>, Edsken<sup>74</sup>, Västanfors, Siljansfors, Långshyttan, Sandviken). Intressant är dock att notera att hans namn sällan lyfts fram i sammanhanget. Framför allt gäller detta i handlingarna från Jernkontoret, där det är helt tyst om Steffanson. Inte heller i *Jernkontorets Annaler* omnämns någonstans Steffansons insatser i samband med uppförandet av de olika bessemerverken i landet.

Kan detta faktum helt enkelt ha berott på att han representerade ett företag vars verksamhet delvis stod utanför Jernkontoret? Eller är förklaringen den att samtiden ansåg det konkreta praktiska konstruktionsarbetet vara av underordnad betydelse i sammanhanget — eller som så självklart att det inte behövde kommenteras? Kanske är alla förklaringarna giltiga.

Vilken var då *Fahlu Bergsskolas* roll i händelseförloppet? De lyckosamma försöken vid Edsken bör ha varit väl kända bland elever och lärare vid Fahlu Bergsskola, om inte annat så genom de Jernkontorets anställda som reste mellan Edsken och Falun. Trots detta var det endast vid *ett* tillfälle, 1861, som skolans elever gavs tillfälle att besöka Edsken, trots att det är mindre än fyra mil mellan de två platserna. Och året efter klagade föreståndaren Victor Eggertz över att han förgäves sökt finna möjlighet för eleverna att studera puddlings- och bessemertillverkningsprocessen. År 1864 genomfördes dock ett studiebesök i Sandviken.

Bessemertillverkningen i Siljansfors och vid de andra bruken i regionen kom däremot inte att uppmärksammas alls i skolans undervisning. Inga studiebesök gjordes där överhuvudtaget. En förklaring till svårigheten att ordna studiebesök vid de nya bessemerverken kan möjligen vara det ständiga problemet med att klara finansieringen av studieresor och praktikperioder. Bortsett från de två studiebesöken i Edsken och Sandviken avspeglas ingenstans i skolans årsredogörelser för åren 1858-69 det faktum att en helt ny järnproduktionsteknologi hade fått sitt genombrott i landet.

Den enda *direkta* roll som bergsskolan tycks ha spelat vid introduktionen av bessemertillverkning i Siljansfors var ett antal (14) kemiska analyser som



utfördes vid skolan för brukets räkning i början av 1860-talet. I det bevarade arkivmaterialet från Siljansfors bruk återfinns också ett antal avskrifter ur Fahlu Bergsskolas provbok.<sup>75</sup> De flesta av analyserna gjordes åren 1861 och 1862, d v s just i det skede då den nya produktionstekniken infördes vid Siljansfors.

Analyserna gäller främst olika prov av kalk (en viktig ingrediens vid framställningen av bessemerstål) men också prover av järnmalm och tackjärn, som Svedelius hade lämnat in till bergsskolan. I vissa fall tycks analysarbetet ha ingått som en del i skolans reguljära undervisning, i andra fall var det specialbeställda analyser som utfördes av amanuensen vid skolan, J F Lundberg. Bruket tycks således i detta speciella fall ha utnyttjat den vetenskapliga kompetens och de resurser som skolan kunde erbjuda.

Fahlu Bergsskola kom däremot *indirekt* att spela en viktig roll i händelseförloppet. Orsaken var att ett antal nyckelpersoner i Jernkontorets organisation befann sig i Falun i och med att de var engagerade i Bergsskolan som lärare. Det gällde framför allt t f chefen för mekaniska staten, *Jonas Samuel Bagge* (1803–1870), som parallellt med sin tjänst inom Jernkontoret också var verksam som andrelärare vid bergsskolan i Falun. Detta fick till följd att de elever och stipendiater vid mekaniska staten som var Bagges underlydande som regel hade Falun som bas för sitt arbete.<sup>76</sup> De befann sig alla periodvis vid bergsskolan för analys- och konstruktionsarbete eller rapportskrivning. En del av dem tjänstgjorde också som lärare i olika kurser. När bruken i regionen vände sig till Jernkontorets anställda vände de sig alltså i vissa fall i realiteten till Bergsskolan, men inte i första hand till eleverna vid skolan, utan till ett antal andra personer som var mer eller mindre löst knutna till skolan på olika sätt. Detta gällde också de av Jernkontorets tjänstemän som på olika sätt var inblandade i bessemerverkets uppförande i Siljansfors.

En av dessa var *Ivar Emanuel Sieurin* (1831–1901), som genomgick Fahlu Bergsskola 1856–57 (se fig 1).<sup>77</sup> År 1857 antogs han som elev på Jernkontorets mekaniska stat.<sup>78</sup> Som Bagges underlydande vistades han ofta vid bergsskolan i Falun, där han också innehade kortare läraruppdrag. Från 1858 hade Sieurin av och till vistats i Edsken ”der han hade uppdrag att leda anordningarna för ståltillverkningen”.<sup>79</sup>

Under falutiden kom Sieurin i kontakt med konstmästare Steffanson och 1860 började de två att tillsammans arbeta med olika uppdrag.<sup>80</sup> Ett av deras gemensamma uppdrag var just bessemerverket i Siljansfors, där Sieurin engagerades som medhjälpare till Steffanson. I räkenskaperna från Siljansfors finns Sieurin inte nämnd vid namn, utan omtalas, i samband med redovisningen



av Steffansons kostnader, som ”verkställande byggmästaren”. Det är uppenbart att det var till Steffanson, och inte Sieurin, som uppdraget hade gått att uppföra bessemerverket. Efter att arbetet var klart i Siljansfors lämnade Sieurin sin befattning på Jernkontoret i maj 1863, för att efterträda Steffanson som konstmästare i Falun.<sup>81</sup> Sieurin förblev i Falun till sin död 1901.

Också *Lars Eric Boman* (1834–1886), som var mycket aktiv i den tidiga bessemertillverkningen i Siljansfors, befann sig periodvis i Falun. Åren 1859–60 hade han varit elev vid bergsskolan, och 1861 blev han utnämnd till stipendiat på Jernkontorets metallurgiska stat.<sup>82</sup> Under 1862 ledde han stålblåsningen i Edsken och i Långshyttan. Det var också Boman som i *Jernkontorets Annaler* 1863 skrev den sammanfattande redogörelsen för bessemermetoden, och troligt är att han då byggde mycket på de erfarenheter han hade skaffat sig av metoden under sin tid vid Edsken, Långshyttan och Siljansfors. År 1865 blev Boman direktör vid Falu gruva och kopparverk.

Bergsskolan kom också att på ett annat sätt få indirekt betydelse för bessemertillverkningen vid Siljansfors, i och med att bruket var plats för en del av den försöksverksamhet som var knuten till vid skolan verksamma personer. Det gällde de turbinexperiment, som Bagge var sysselsatt med i början av 1860-talet. Åren 1859 och 1860 var det Bagges underlydande Sieurin som var sysselsatt med turbinförsöken, både teoretiskt och genom planerandet av praktiska experiment vid Falu gruva.<sup>83</sup> Planerna på att genomföra försöken i Falun stötte dock på patrull, vilket innebar att en del av dem istället genomfördes vid just Siljansfors.<sup>84</sup> Vid det laget hade arbetet tagits över av *Jan Erik Cederblom*, Sieurins efterträdare som elev på Jernkontorets mekaniska stat. Cederblom vistades vid Siljansfors i flera omgångar och han redovisade sina turbinförsök i *Jernkontorets Annaler* 1863 och 1864.<sup>85</sup>

Vilken betydelse hade då Jernkontoret som organisation? Svaret måste bli: *mycket liten*. Bessemertillverkningen vid Siljansfors startades helt utan inblandning av organisationen, och bortsett från de 1000 rd som Svedelius fick i bidrag 1862 (och som han senare betalade tillbaka) och bekostandet av Bagges turbinexperiment, lämnade Jernkontoret inget ekonomiskt stöd till försöken eller omläggningen av produktionen vid bruket. Intresset för verksamheten vid Siljansfors var helt enkelt minimalt — den diskuterades överhuvud taget aldrig i vare sig fullmäktige eller Bruks societeten.

Wohlert hävdar att Jernkontoret genom sina *Annaler* spred kunskapen om den nya teknikens tillämpning till andra bruk. De artiklar om metoden som publicerades i *Annalerna* under dessa år dök emellertid upp med ibland flera års fördröjning, då omläggningen av produktionen redan hade ägt rum. När det



gällde spridandet av bessemermetoden till andra svenska bruk kom således praktiken först, och den organiserade vetenskapen först två steg efter — då det hela var klart.



*Fig 7. Ruinerna av bessemerverket i Siljansfors. Foto A Götlind 1997.*

### *Slutord*

Konstmästare Håkan Steffansons nyckelroll som den som rent konkret konstruerade det nya bessemerverket i Siljansfors ger en fingervisning om vilken betydelse de regionala verksamheterna och den regionala kompetensen spelade vid denna tid. Det var inte till sitt eget branschorgan, Jernkontoret och dess vetenskapligt skolade expertis, som bruksledningen i Siljansfors vände sig då planerna på att införa bessemerstillverkning tog form. Istället hämtades den praktisk-tekniska kompetensen i det sedan sekler dominerande företaget i regionen, Stora Kopparberget. Att Jernkontoret genom sina elever blev inblandat i verksamheten vid Siljansfors berodde nog mer på Steffansons förmåga att knyta till sig kunnigt folk som för tillfället fanns i regionen, framför allt vid Fahlbergsskola, än att Jernkontorets anställda sågs som den självklara tekniska expertisen på området.

Jernkontoret som organisation kom in i sammanhanget egentligen först då det hela var klart, och Svedelius behövde ett ekonomiskt bidrag för att kunna delta med sitt bessemerstål vid industriutställningen i London. Det är först då



som vi i Jernkontorets handlingar får veta att det tillverkas bessemerstål i Siljansfors.

Det finns således inget som talar för att Jernkontoret som organisation spelade någon avgörande roll i Siljansfors, liknande den vi mötte i Edsken. I Siljansfors infördes den nya tekniken på initiativ av och genom ett antal lokala och regionala aktörer; Svedelius, Steffanson och Sieurin, där några av dem visserligen var anställda inom Jernkontoret, men där de nära kontakterna mellan personer som vistades på samma plats — *Falun* — var viktigare.

Sammanfattningsvis, och för att delvis återknyta till Wohlersts resonemang, kan vi notera:

- De kunniga *praktikernas* (Steffanson, Bagge och deras elever och underlydande) stora betydelse för det konkreta utvecklingsarbetet.

- *Stora Kopparberget*, och dit knutna personer, som huvudaktör i regionen.

- Fahlu Bergsskolas betydelse som *geografisk samlingspunkt* för teknisk kompetens, bland andra många av Jernkontorets tjänstemän.

- Jernkontorets och Fahlu Bergsskolas *indirekta* roll i det konkreta tekniska utvecklingsarbetet ute i regionen: *organisationernas* begränsade betydelse, samtidigt som olika *individer* inom organisationerna spelade viktiga roller i utvecklingsarbetet.

\*

Studien av Jernkontorets och Fahlu Bergsskolas roll i ett fall av praktiskt-tekniskt utvecklingsarbete vid ett dalabruk väcker många frågor. Hur såg egentligen förhållandet ut mellan teoretisk och praktisk kunskap i det studerade fallet? Kom vetenskapen först och praktiken i andra hand — eller var det kanske som så många gånger genom historien tvärtom? Det går inte att renodla ett svar, utan det rörde sig snarare om ett kontinuerligt växelspel mellan vetenskap och praktik, där det helt enkelt inte går att säga vilken typ av kunskap som kom först och som var viktigast.

Den institutionaliserade vetenskapens intresse för den nya tekniken — bessemermetoden — framstår som störst i händelsernas inledning. När försöken i Edsken väl hade visat att teorin fungerade i praktiken mattades intresset och Jernkontoret vände sina blickar åt annat håll. Nu var det istället praktikernas uppgift att ta över och göra metoden ekonomiskt lönsam. Flera av praktikerna hade dock varit inblandade redan i innovationsfasen, genom att vara de som faktiskt konstruerade och byggde de för försöken nödvändiga anläggningarna.

Den praktisk-tekniska kunskap som generationer av hyttmästare, smeder och konstmästare hade byggt upp var således en nödvändig förutsättning för att kunna förverkliga Bessemers idéer. Men viktig var också den nya vetenskapliga



kunskap inom kemi och metallurgi som hade utvecklats vid denna tid. Den självlärde praktikerns (Steffansons) kompetens och Eggertz kolprovningssmetod får stå som exempel på att *både* praktik och teori var nödvändiga delar i det tekniska utvecklingsarbetet.

Resonemangen kring Fahlu Bergsskolas roll i samband med införandet av ny produktionsteknologi vid ett av regionens företag för också tankarna till dagens situation. Små och medelstora högskolor runt om i landet försöker idag finna vägar för att bli nyttiga och nå ut med sin kunskap till näringslivet i "sina" regioner. En mängd olika varianter av tekniska kompetenscentra skapas som är mer eller mindre löst knutna till nya och gamla högskolor. Gemensamt för alla dessa försök är att de genomsyras av en syn på ökad högskoleutbildning som en nödvändig, ja, kanske till och med den enda förutsättningen för fortsatt teknisk-industriell utveckling.

Hur skall då de små och medelstora högskolorna nå företagen med sin kunskap? Och behöver dagens företag den kunskap som de regionala högskolorna kan erbjuda, eller löser de sin kompetensförsörjning på helt andra sätt?

Vi vet att mycket av det tekniska utbildnings- och utvecklingsarbetet idag äger rum *inom* företagen, även om det givetvis råder stora skillnader mellan små och stora företag när det gäller möjligheterna till eget forsknings- och utvecklingsarbete. Vi vet också att även idag sker utvecklingen av produkter och industriella processer inte sällan genom medverkan av praktiker med nära koppling till produktionen.

Kan det möjligen finnas en risk i att vi genom att så starkt betona vikten av högskoleutbildning tappar förståelsen för hur tekniskt utvecklingsarbete faktiskt går till? Förhoppningsvis kan historien om Fahlu Bergsskola, Jernkontoret och bessemermetodens införande vid Siljansfors bruk ge perspektiv på dessa dagsaktuella frågor.

## Noter

<sup>1</sup> [Hans Järta], *Underdånig Berättelse om Stora Kopparbergs län* (Fahlun, 1823), s 88.

<sup>2</sup> Skolans historia har skildrats av E Börje Bergsman i ett arbete där tyngdpunkten ligger på framför allt bebyggelse- och personhistoria; E Börje Bergsman, *Fahlu Bergsskola 1819–1868: Sveriges första civila tekniska högskola*, Dalarnas fornminnes och hembygdsförbunds skrifter nr 29



(Falun, 1986). I sitt arbete om skolan ger Bergsman också en utförlig, om än inte heltäckande, presentation av källmaterialet till skolans historia.

<sup>3</sup> Då gränserna för *landskapet Dalarna* och *Stora Kopparbergs län* (idag Dalarnas län) i stort sett sammanfaller används begreppen omväxlande i texten för att beteckna samma geografiska område.

<sup>4</sup> För järnhanteringens historia i Dalarna under 1600-, 1700- och 1800-talet, se t ex Sigvard Montelius, *Säfsnäsbrukens arbetskraft och försörjning 1600–1865* (Falun, 1962); Fredrik Clason, *Furudals bruks historia*, Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie N:r 7 (Stockholm, 1938); *Fagerstabrukens historia*, red. Ernst Söderlund, del 1–5 (Uppsala, 1957–1959); Sven Rydberg, *Dalarnas industrihistoria 1800–1980: Några huvudlinjer*, Dalarnas hembygdsbok 1992 (Hedemora, 1992).

<sup>5</sup> Se Sigvard Montelius, ”Relationer mellan bruk och bönder i Dalarna: Den äldre järnhanteringens tekniska och ekonomiska struktur”, i *Från Kulturdagarna i Bonäs Bygdegård den 23–25 juni 1975*, under medverkan av Kungl. Gustav Adolfs Akademien (Uppsala, 1976), s 15–28.

<sup>6</sup> För bruksnedläggningarna under andra hälften av 1800-talet, se Gösta A Eriksson, *Bruksöden i Bergslagen efter år 1850: Med särskild hänsyn till företag i Kolbäckens dalgång*, Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie N:r 15 (Stockholm, 1955).

<sup>7</sup> Bergskollegii samlade historia väntar fortfarande på att bli skriven. Se dock Johan Axel Almquist, *Bergskollegium och Bergslagsstaterna 1637–1857: Administrativa och biografiska anteckningar*, Meddelanden från svenska Riksarkivet, Ny följd II:3 (Stockholm, 1909). En översiktlig beskrivning av verkets organisation, tjänstemän och verksamhet, framför allt under åren 1715–1725, återfinns i Svante Lindqvist, *Technology on Trial: The Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715–1736*, Uppsala Studies in History of Science 1 (Uppsala, 1984), s 95–107.

<sup>8</sup> Jernkontorets historia fram till 1860-talet finns skildrad i Bertil Boëhius & Åke Kromnow, *Jernkontorets historia*, del I–III (Stockholm, 1947–1955).

<sup>9</sup> För de tekniska förändringarna inom 1800-talets järnproduktion, se t ex Arthur Attman, *Svenskt järn och stål 1800–1914*, Jernkontorets bergshistoriska skriftserie 21 (Stockholm, 1986).

<sup>10</sup> Den mest omfattande redogörelsen för verksamheten vid skolan återfinns, förutom i föreståndarnas årliga rapporter till Jernkontoret, i ett opublicerat manuskript av Erik Gustafsson Odelstierna: KTHB, Manuskript: Drag från den svenska bergsmannautbildningens historia samlade och utgifna med anledning av



bergshögskolans 100-årsfest av E. G. O. Manuskriptet kom aldrig att tryckas. Bergsman bygger i stor utsträckning på Odelstiernas arbete.

<sup>11</sup> Rolf Torstendahl, *Teknologins nytta: Motiveringar för det svenska tekniska utbildningsväsendets framväxt framförda av riksdagsmän och utbildningsadministratörer 1810–1870* (Uppsala, 1975).

<sup>12</sup> Idag är Sefström främst ihågkommen som vanadinets upptäckare.

<sup>13</sup> I Bergsmans bok finns utförliga personhistoriska anteckningar om skolans alla lärare.

<sup>14</sup> Publicerade utdrag ur bergsskolans provbok finns i *Jernkontorets Annaler* år 1830, 1833, 1842, 1859, 1860 och 1869.

<sup>15</sup> Riksarkivet (RA), Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1859–63. Detta material har Bergsman inte använt sig av.

<sup>16</sup> Jonas Samuel Bagge, *Tankar rörande beskaffenheten af ett bergsundervisningsverk i Sverige* (Falun, 1865), s 17.

<sup>17</sup> Erik Gustafsson Odelstierna: KTHB, Manuskript.

<sup>18</sup> Govert Indebetou, *Bergshögskolans elever under dess första 100-årsperiod: Porträtt och biografier*, Svenska Teknologföreningen (Stockholm, 1919). Ett dataregister har lagt upp innehållande samtliga elever från falutiden (404 st) och en lika stor grupp från de första decennierna som skolan var lokaliserad till Stockholm (407 st). För var och en har uppgifter matats in om födelseort, faderns yrke, utbildning före bergsskolan, verksamhet och verksamhetsort efter Bergsskolan liksom ev vetenskaplig verksamhet.

<sup>19</sup> Torstendahl 1975, s 10.

<sup>20</sup> För introduktionen av lancashiresmidet i Sverige, liksom Jernkontorets roll i sammanhanget, se Göran Rydén, "Gustaf Ekman, Jernkontoret och lancashiresmidet — Ett inlägg i synen på teknisk utveckling", *Polhem: Tidskrift för teknikhistoria* 1994:2, s 132–164.

<sup>21</sup> Redogörelsen för bessemermetoden bygger framför allt på Attman 1986, s 59–65.

<sup>22</sup> Uppfattningen att experimenten i Edsken verkligen var av avgörande betydelse för bessemermetodens utveckling får stöd i internationell litteratur, se t ex H R Schubert, "The Steel Industry", i *A History of Technology*, ed by Charles Singer et al, Vol V (Oxford, 1958), s 55.

<sup>23</sup> P Carlberg, "Bessemermetodens genombrott vid Edsken och Högbo", *Med Hammare och Fackla XXII* (1962), s 7–130; Claus Wohler, "Svenskt



yrkeskunnande och teknologi under 1800-talet: En fallstudie av förutsättningarna för kunskapstransfer”, *Historisk Tidskrift* 1979, s 398–421. En förkortad version av artikeln är Claus Wohlert, ”Samspel mellan vetenskap, teknik och yrkeskunnande — Bessemerprocessens införande i Sverige 1857”, i *I teknikens backspegel: Antologi i teknikhistoria*, red Bosse Sundin (Stockholm, 1987), s 288–301.

<sup>24</sup> ”Om Bessemers method att tillverka smidigt jern och stål”, *Jernkontorets Annaler* 1858, s 45–56.

<sup>25</sup> Riksarkivet (RA), Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 21/1 och 23/5 1857.

<sup>26</sup> I G Clason, ”Tjänsteberättelse för år 1857”, *Jernkontorets Annaler* 1859, s 123–24.

<sup>27</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 15/1 1858.

<sup>28</sup> Se C O Troilius, ”Anteckningar om försöken vid Edskens masugn och Högbo bruk i Gestrikland, att efter Bessemers method tillverka gjutstål direkt af tackjern, under ett besök derstädes den 5 och 7 Januari 1858, af C. O. Troilius”, *Jernkontorets Annaler* 1858 (tryckt 1859), s 71–99; A Grill, ”Rapport till Herrar fullmäktige i Jernkontoret, om de vid Edskens masugn fortsatta försök med stålberedning enligt Bessemerska methoden, af Herr Direktören A. Grill”, *Jernkontorets Annaler* 1858 (tryckt 1859), s 212–17 + ritningsbilaga; *dens*, ”Rapport till Herrar fullmäktige i Jernkontoret, om Bessemerska stålberedningsmethodens användande vid Edskens masugn; af Herr Direktören A. Grill”, *Jernkontorets Annaler* 1859, s 32–38; *dens*, ”Om Ståltillverkningen efter Bessemers metod vid Edskens; af Direktören A. Grill”, *Jernkontorets Annaler* 1859 (tryckt 1861), s 157–84.

<sup>29</sup> Carlberg 1962, s 75.

<sup>30</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1859: Sieurins berättelse för år 1858, dat Falun 28/2 1859.

<sup>31</sup> Wohlert 1979, s 413.

<sup>32</sup> Carlberg 1962, s 124–27.

<sup>33</sup> Torsten Gårdlund, Torsten, *Industrialismens samhälle* (Stockholm, 1942).

<sup>34</sup> Wohlert hävdar att också C P Lindberg hade genomgått bergsskolan, Wohlert 1979, s 414. Varifrån Wohlert har denna uppgift framgår dock inte. Möjligen har han uppfattat det faktum att Lindberg befann sig i Falun för studier i fysik och kemi så att han var elev på skolan. Lindberg återfinns dock inte i någon av de bevarade elevförteckningarna från skolan.



- <sup>35</sup> Victor Eggertz, "Om bestämmandet af kolhalten hos jern", *Jernkontorets Annaler* 1862.
- <sup>36</sup> Carlberg 1962, s 85.
- <sup>37</sup> Redogörelsen för andra tidiga försök med bessemertillverkning bygger framför allt på Attman 1986, s 59–65, samt uppgifter i *Jernkontorets Annaler* och konceptmaterialet till Jernkontorets fullmäktigeprotokoll. Som studien av Siljansfors visar saknas dock troligen mycket information kring den tidiga bessemerproduktionen i detta material.
- <sup>38</sup> En metallurgiskt inriktad redogörelse för de första försöken i Västanfors återfinns i Lindroth 1960–61, s 195–98.
- <sup>39</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1861: Lindbergs berättelse för år 1860.
- <sup>40</sup> En utförlig beskrivning av anläggningen i Carlsdal återfinns i RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1862: Bagges redogörelse för mekaniska staten 1861.
- <sup>41</sup> En metallurgiskt inriktad redogörelse för de första försöken i Långshyttan återfinns i Gustaf T Lindroth, "Ur bessemer-processens utvecklingshistoria vid Edskens masugn åren 1857–1858 och jämförelse med dess första efterföljare vid Långshyttan och Västanfors i början av 1860-talet", *Blad för bergshandteringens vänner*, bd 34 (1960–61), s 189–195.
- <sup>42</sup> Attman 1986, s 36–38.
- <sup>43</sup> Otto Stjernquist, "Wilhelm Schröder – en bruksförvaltare i Långshyttan", *Husby-Rocken* 1990, s 18.
- <sup>44</sup> Attman 1986, s 60.
- <sup>45</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1861: Bagges berättelse för år 1860 för mekaniska staten, dat Falun 23/4 1861.
- <sup>46</sup> För Sandviken, se *Ett svenskt jernverk: Sandviken och dess utveckling 1862–1937*, red Göran Hedin, 2 uppl (Uppsala, 1938).
- <sup>47</sup> Lars Eric Boman, "Jernfärskning efter Bessemers metod, af Stipendiaten L. E. Boman", *Jernkontorets Annaler* 1863, s 181–233.
- <sup>48</sup> Lars Eric Boman, *Das Bessemern in Schweden in seiner jetzigen Praxis* (Leipzig, 1864).
- <sup>49</sup> För Siljansfors bruks historia, se Oscar Andersson, *Siljansfors Bruk: Moras första industrietablering*, Siljansfors Skogsmuseum (Mora, 1996); Sigvard Montelius, "Något om Siljansfors järnbruk", *Från kulturdagarna i Bonäs*



bygdegård den 23–24 juni 1980 under medverkan av Kungl Gustav Adolfs akademien (Uppsala, 1981), s 69–78; Carl Nyström, *Siljansfors bruk – en kort historik* (Mora, 1976). Stencil.

<sup>50</sup> Fredrik Reinhold Arosenius, *Beskrifning öfver Provinsen Dalarne* (Falun, 1862–68; nytryck Avesta 1978), II: 3, s 79–81.

<sup>51</sup> Skogen är sedan 1921 upplåten till SLU för skoglig forskning. På platsen finns idag också ett bruks- och skogsmuseum. För Siljansfors idag, se Oscar Andersson; Peter Diffner & Christer Karlsson, *Siljansfors: Skogsmuseum & Järnbruksminne* (Siljansfors, 1994).

<sup>52</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, metallurgiska statens relationer: I G Clasons berättelse för år 1860, dat maj 1861.

<sup>53</sup> Storas centralarkiv (Falun), Siljansfors, F1, utdrag ur Fahlu Bergsskolas provbok, prov nr 711.

<sup>54</sup> RA, Kommerskollegium, bergmästarnas relationer, fjärde bergmästardistriktet 1860.

<sup>55</sup> RA, Kommerskollegium, bergmästarnas relationer, fjärde bergmästardistriktet 1861.

<sup>56</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1862: Sieurins berättelse för år 1861, dat Fahln 28/2 1862.

<sup>57</sup> Storas centralarkiv, Siljansfors, G1, avräkningsbok 1861–62; kapitalbok 1861–62.

<sup>58</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1862: brev från Gustaf Svedelius till Jernkontoret, dat 17/2 1862.

<sup>59</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll 26/2 1862.

<sup>60</sup> *International Exhibition 1862. Official Catalogue of the Industrial Department*, 3 ed (London, 1862), s 403.

<sup>61</sup> *International Exhibition 1862*, s 403–404. "Kloster Iron Works" lät visa upp "bessemer steel in ingots, rolled, and in sheets".

<sup>62</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, elev- och verkmästarrelationer 1859–65: Bomans berättelse för 1861, dat Siljansfors 20/4 1862.

<sup>63</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, elev- och verkmästarrelationer 1859–65: Bomans berättelse för 1862, dat "Siljansfors Bruk i April 1863".

<sup>64</sup> Storas centralarkiv, Siljansfors, G1, avräkningsbok 1861–62.



<sup>65</sup> RA, Kommerskollegium, bergmästarnas relationer, fjärde bergmästardistriktet 1862.

<sup>66</sup> Boman 1863, s 187.

<sup>67</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept, hösten 1862, dat 1863.

<sup>68</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 18/11 1863.

<sup>69</sup> Bergsman 1985, s 261.

<sup>70</sup> Se Otto Stjernquist, "Håkan Steffanson — en av järnhanterings stora konstruktörer på 1800-talet", *Med Hammare & Fackla*, utg av Sancte Örjens Gille, XXXIV (1996), s 193–225; Rydberg 1992, *passim*; *Wärmlands Bergsmannaförenings Annaler* 1876, s 5–11 [dödsruna]; Storas centralarkiv, Biographia Cuprimontana: Håkan Steffanson.

<sup>71</sup> Severin Solders, *Älvdalens sockens historia*, del II: *Gamla porfyryrverket* (Älvdalen, 1939), s 133–136.

<sup>72</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1863: Årsredogörelse för Fahlbergsskola 1862.

<sup>73</sup> Stjernquist 1996, s 214.

<sup>74</sup> Stjernquist 1996, s 213. Stjernquist är dock osäker på Steffansons roll i Edsken. Möjligen kan det ha varit Sieurin som konsturerade fasta ugnen i Edsken.

<sup>75</sup> Storas centralarkiv: Siljansfors bruk, handlingar ordnade efter ämne 1778–1906, Vol 2.

<sup>76</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1859–62: Bagges årsberättelser om mekaniska staten.

<sup>77</sup> Storas centralarkiv, Biographia Cuprimontana: Ivar Emanuel Sieurin.

<sup>78</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 20/5 1857.

<sup>79</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept: Bagges rapport om mekaniska staten 1858, dat Falun 30/3 1859.

<sup>80</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1861: Sieurins berättelse för år 1860.

<sup>81</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 15/5 1863.

<sup>82</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 27/5 1861.

<sup>83</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1860, Sieurins berättelse för år 1859; koncept 1860: Sieurins redogörelse för år 1860, dat 28/3 1861; allmänna



protokoll, 19/5 1860. Planerna stötte dock på patrull, eftersom de tilltänkta vattenfallen skulle användas till annat.

<sup>84</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 31/5 1861.

<sup>85</sup> *Jernkontorets Annaler* 1863 och 1864; se också *Förh. vid Bergsm. Fören:s möte i Hedemora* 1864, s 70.



- <sup>65</sup> RA, Kommerskollegium, bergmästarnas relationer, fjärde bergmästardistriktet 1862.
- <sup>66</sup> Boman 1863, s 187.
- <sup>67</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept, hösten 1862, dat 1863.
- <sup>68</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 18/11 1863.
- <sup>69</sup> Bergsman 1985, s 261.
- <sup>70</sup> Se Otto Stjernquist, "Håkan Steffanson — en av järnhanteringens stora konstruktörer på 1800-talet", *Med Hammare & Fackla*, utg av Sancte Örijens Gille, XXXIV (1996), s 193–225; Rydberg 1992, *passim*; *Wärmlands Bergsmannaförenings Annaler* 1876, s 5–11 [dödsruna]; Storas centralarkiv, Biographia Cuprimontana: Håkan Steffanson.
- <sup>71</sup> Severin Solders, *Älvdalens sockens historia*, del II: *Gamla porfyerverket* (Älvdalen, 1939), s 133–136.
- <sup>72</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1863: Årsredogörelse för Fahlū Bergsskola 1862.
- <sup>73</sup> Stjernquist 1996, s 214.
- <sup>74</sup> Stjernquist 1996, s 213. Stjernquist är dock osäker på Steffansons roll i Edsken. Möjligen kan det ha varit Sieurin som konsturerade fasta ugnen i Edsken.
- <sup>75</sup> Storas centralarkiv: Siljansfors bruk, handlingar ordnade efter ämne 1778–1906, Vol 2.
- <sup>76</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1859–62: Bagges årsberättelser om mekaniska staten.
- <sup>77</sup> Storas centralarkiv, Biographia Cuprimontana: Ivar Emanuel Sieurin.
- <sup>78</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 20/5 1857.
- <sup>79</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept: Bagges rapport om mekaniska staten 1858, dat Falun 30/3 1859.
- <sup>80</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1861: Sieurins berättelse för år 1860.
- <sup>81</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 15/5 1863.
- <sup>82</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 27/5 1861.
- <sup>83</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, koncept 1860, Sieurins berättelse för år 1859; koncept 1860: Sieurins redogörelse för år 1860, dat 28/3 1861; allmänna



protokoll, 19/5 1860. Planerna stötte dock på patrull, eftersom de tilltänkta vattenfallen skulle användas till annat.

<sup>84</sup> RA, Jernkontoret, fullmäktige, allmänna protokoll, 31/5 1861.

<sup>85</sup> *Jernkontorets Annaler* 1863 och 1864; se också *Förh. vid Bergsm. Fören:s möte i Hedemora* 1864, s 70.



## Tidig järnproduktion – en terminologisk not

Järnframställning har alltid varit en viktig del av ekonomin i Sverige, och långt innan det som nu är Sverige bildades spelade järnet en väsentlig roll i området. Den äldre produktionen har ofta generellt beskrivits med termer som primitiv eller lågteknologisk. En doktorsavhandling av Gert Magnusson har t.ex. titeln *Lågteknisk järnhantering i Jämtlands län* och en uppsats av Olof Nordström benämns *Lågteknologisk järnhantering i de fyra östdanska landskapen och södra Småland*<sup>1</sup>. Det är lätt att hitta flera exempel men de anförda får räcka.

Det som avses med de nämnda termerna är den järnframställning som bedrevs utan masugn och som benämns direkt järnhantering.<sup>2</sup> Det var en form av hemindustri som sannolikt bedrevs som tillägg till jordbruket. I enkla men ändamålsenliga ugnar, vanligen blästerugnar, smältes den krossade malmen med ved och/eller träkol som bränsle. Detta gav ett orent järn som medelst hammare hanterad med handkraft renades och blev användbart. Denna teknik levde kvar åtminstone in på 1600-talet, då mer avancerade metoder utvecklats och järnbruk med masugnar anlades i allt större antal. 1641 klagas i en landshövdingerrapport från Kronobergs län över att allmogen ”uppbygga små ugnar vid pass till storleken såsom små spisar, däruti de den malm, som de både utur mossar, kärr som sjöar hämta /och/ så länge med stort arbete driva, att de likväl därur elakt osmundsjärn tillverka kunna, vilket osmundsjärn deras mening är att över gränsen begiva och till de danske försälja”<sup>3</sup>.

Den indirekta järnframställningen skedde i masugnar varvid resultatet blev ett kolrikt järn som i en andra process färskades till smidbart järn genom att kolhalten sänktes. I Sverige har masugnar använts sedan slutet av 1100-talet. Metoderna för järnframställning började alltså då att förändras kraftigt och så

<sup>1</sup> Magnusson, Gert, 1986, *Lågteknisk järnhantering i Jämtlands län*, Jernkontorets bergshistoriska skriftserie nr. 22, och Nordström, Olof, 1995, *Lågteknologisk järnhantering i de fyra östdanska landskapen och södra Småland*, i Olsson, Sven-Olof (red.), *Medeltida dansk järn. Framställning av och handel med järn i Skåneland och Småland under medeltiden*, Centrum för Sydsvensk Kulturmiljöforskning, Högskolan i Halmstad.

<sup>2</sup> För en kortfattad men god beskrivning av de två principiellt olika järnframställningsmetoderna, se Magnusson, Gert, 1997, *Bergsmän, arbetare, bönder, gruvor, hyttor och oxar. Kring den äldsta industrialiseringen i Sverige*, i *Dædalus, Tekniska Museets årsbok (Svenskt järn under 2500 år)*. I denna uppsats, som innehåller en instruktiv översikt över järnhanterings utveckling, används inte termer som lågteknisk och lågteknologisk järnhantering.

<sup>3</sup> Landshövdingerrapport från 1641, citerad efter Larsson, Lars-Olof, 1975, *Historia om Småland*, Diploma, Växjö, s. 176.



småningom började särskilda enheter, järnbruk, anläggas. Utvecklingen skedde främst i de mellansvenska Bergslagera, där stångjärnssmide uppmuntrades av kungamakten åtminstone från Gustav Vasas tid. Men denna utveckling ledde som framgått inte till att de äldre, direkta metoderna omedelbart försvann. De levde kvar sida vid sida med de nyare.

Åtminstone fram till dess att masugnstekniken var etablerad kan man inte anse de äldre, direkta järnframställningsmetoderna som primitiva eller lågteknologiska. Det var i stället fråga om gängse och rationell teknik, och det försiggick en fortlöpande utveckling av tekniken - om än långsam mätt med våra moderna mått. Det som nu mycket ofta benämns lågteknologiska järnhanteringsmetoder inrymde alltså det för sin tid mest avancerade och moderna på området och egentligen var det därmed fråga om högteknologiska metoder.

När så masugns- och färskningstekniken utvecklades levde ny och gammal teknologi länge sida vid sida, och först i detta skede skulle man möjligen kunna benämna den indirekta järnhanteringen teknologiskt högtstående eller högteknologisk och den direkta lågteknologisk, dvs. produktion med enklare teknik, men man bör nog vara mycket försiktig med orden här liksom i andra sammanhang.

Det förhållandet att nya och gamla tekniska metoder tillämpas samtidigt är inte specifikt för järnhanteringen i äldre tid utan något som kan konstateras i många olika sammanhang i den ekonomiska historien. Det är vanligen ekonomiskt rationellt att fortsätta med traditionella metoder under lång tid efter det att nya tillkommit eftersom kompletterande verksamhet, investeringsförutsättningar etc. kan ha en kostnadsstruktur lämpad för detta. En uppenbar anledning kan också vara att den nya tekniken inte utvecklats dithän att produktion med den blir mera lönsam över hela sortimentet eller att det helt enkelt inte är möjligt att framställa allt med hjälp av den.

Exempel där gamla och nya teknologier existerat sida vid sida under lång tid är att ångmaskinen som drivkraft i industrin samexisterade med vattenhjulskraft eller att ångfartyg fanns samtidigt med segelfartyg. Välkänt är också att den gamla teknologin under sådana förhållanden utvecklades och förbättrades påtagligt. Att teknik ofta utvecklas och anpassas i små steg och därmed successivt blir allt konkurrenskraftigare är också känt.<sup>4</sup>

I vilken utsträckning dessa faktorer verkade i fråga om den äldre järnhanteringen i Sverige är inte helt klarlagt och syftet med föreliggande not är heller inte att bidra till att utforska detta. Relevant här är i stället att konstatera

---

<sup>4</sup> Se t.ex. Rosenberg, Nathan, *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge University Press, 1982.



just äldre och yngre teknologiers samexistens. Att den nyare teknologin inte bör kallas lågteknologisk ligger i sakens natur, även om den t.ex. på 1200-talet vid första anblicken framstår som sådan jämfört med rådande teknologi 700 år senare. Används benämningarna i sådana sammanhang, alltså där man kallar den förhärskande tekniken under ett skede lågteknologisk därför att den inte är lika utvecklad som tekniken hundratals år senare, är det helt enkelt fråga om en djupt ohistorisk användning. Den är anakronistisk. Kort sagt bör uttrycken hög- och lågteknologisk inte användas i diakrona sammanhang. Möjligen kan de vara användbara i synkrona, men inte ens då bör man som antytts utan noggranna kvalifikationer benämna den direkta järntechnologin lågteknologisk eller primitiv.

Vad kan man då i stället kalla den åsyftade järnhanteringen? Enklast är väl att tala om äldre järnhantering. Vill man precisera det mera kan man tala om järnframställning under järnåldern, under vikingatiden eller om medeltida järnhantering eller vad det nu är som åsyftas. Benämningar direkt syftande på den aktuella tekniken skulle också kunna användas, t.ex. direktframställning av järn eller produktion i gropugnar. Forskarna på området borde komma överens om lämpliga - och historiskt riktiga benämningar. Men uttrycken primitiv eller lågteknologisk järnhantering bör användas med stor försiktighet.



### Byggnadskonsten som konfliktarena

Ulf Larsson, *Brobyggaren. Otto Linton, byggnadskonsten och dess professioner i Norden under första delen av 1900-talet*. Carlssons Bokförlag, Stockholm 1997. 398 sidor.

I de nordiska ländernas byggnadshistoria ter sig första hälften av vårt århundrade som de stora personligheternas tid. Allra mest i Sverige har byggnadsfolk och konstvetare skrivit stora och innehållsrika böcker om mästare som Clason, Westman, Östberg, Wahlman, Asplund, Lewerentz.

Först i år har det kommit ut en bok om en framstående *ingenjörspersonlighet*: Otto Linton (1880-1938). Den vidlyftiga titeln visar att författaren, Ulf Larsson, mest vill se Linton som en central gestalt i det stora skeendet. Såväl ingenjörer som arkitekter är nämnda i mängder. Larsson har disputerat på avhandlingen vid Tekniska högskolans avdelning för teknik- och vetenskaps-historia, en av högskolans nyaste.

Boken är en liggfoliovolym som tangerar 400 sidor, kanske mer omfångsrik än vad en akademisk avhandling kan eller bör vara. Lintons verksamhet var synnerligen vittförgrenad, hans byggen och hans skrifter mycket spridda, liksom hans rika allmänna intressen och personliga förbindelser.

Ulf Larsson har grupperat dussintals personer och ändlöst många händelser i tre huvuddelar: Ingenjören, Kritikern, Utopisten och därjämte flätat in Lintons lärarverksamhet, främst som professor vid Tekniska högskolan.

Som det hänt någon gång har kanske det valda ämnet visat sig nära nog gränslöst. Ulf Larsson har emellertid drivit sina föresatser både uthålligt och tillförlitligt. Hans bok ter sig närmast som en ovanligt bred och därtill inträngande krönika om personer, institutioner, byggnadsverk, diskussioner och kollegie-strider. Allt är samlat och ordnat med minituös noggrannhet och detaljrikedom. Framställningen är genomgående vederhäftig och språket klart. Inte mycket har undgått författaren i hans spanande och grävande jakt bland byggen, böcker, tidskrifter, tidningar, utlåtanden, protokoll.

Illustrationerna är många och väl valda. En särskild tillgång är de utförliga citaten som ger livlig omväxling åt språket. Kanske borde författaren, i sin berömvärda iver att vara fullständig, ändå här och där kunnat tillämpa den svåra konsten att sova utan förluster.



Detta gäller inte urvalet av bilder, som gärna kunde varit större, särskilt som brobyggarnas, ja, hela byggandets konstnärliga sida är synnerligen väl beaktad. Mitt i det stora skeende som Ulf Larsson skildrar ligger ju en av hela den nordiska byggnadshistoriens starkast tillspetsade konstnärliga förändringar. Det var då byggnadsyrkena genomförde funktionalismens radikala modernisering av bygget: socialt, ekonomiskt, tekniskt, estetiskt, från hantverksdetalj till genomgripande samhällsbygge. Författarens sammanställning av tidens ambitiösa och välmentade, ömsom träffande, men ibland också kvasifilosofiska resonemang kring den konstnärliga frågan är nog genomarbetad. Försöken att definiera konsten var naturligtvis lika orimliga som alltid. Diskussionen om det rationella tedde sig då klarare. Just här kunde kanske Larsson kommit saken nära genom att se till yrkenas olika sätt att handskas med frågan. Brobyggena uttrycker det rationella med uppenbara och rättframma former och detta kan också gälla en del industribyggen. Inställningen var många gånger densamma hos ingenjörer och arkitekter.

I många arkitekters husbyggen har däremot det rationella blivit vad vi kallar rationalistiskt. Stilläran med sin historiska symbolik blev hastigt utbytt mot kubistiskt formspråk - samhällsorienterade former som bestod av symboler hämtade bland de geometriska begreppens sinnebilder för att ge associationer just till det förnuftsmässiga. Klot, kuber, också släta ytor, märkligt nog, skapades till konstnärlig verklighet, ofta utan förbindelse med den rationella behovstolkningen. Glänsande var den danska karakteristiken av Stockholmsutställningen 1930: en dröm i funktionalisme.

Faktiskt kan man säga att ingenting fattas i Ulf Larssons omfattande skrift. Han har väl fyllt sina noga angivna mål.

Men, som det gärna händer när man tar del av stora forskningsansatser, löper tankarna också ifrån Ulf Larssons bok och iväg emot framtiden. Vad man då hoppas är att han själv eller någon likasinnad måtte använda denna oerhörda kännedom om 1900-talet till att träda närmare de substantiella bärarna av den stora byggnadsutvecklingen. Bland de väsentligaste frågorna står då yrkesfolkets skapande arbete med den armerade betongen, *århundradets material*, som Le Corbusier sade. I byggnadsteknikhistorien är införandet av den armerade betongen den mest avgörande händelsen sedan de gotiska arkitekternas valvrevolution på 1100-talet.

*Elias Cornell*



## Den ständigt återupprättade medeltiden

Uta Lindgren (red.), *Europäische Technik im Mittelalter 800-1400. Tradition und Innovation*. Gebr. Mann Verlag, Berlin 1996. 642 sidor.

”Under de senaste decennierna har påkostade utställningar ägnats åt medeltida furstar och konstnärer. Här har visats att föreställningen om stagnation och ett andligt mörker inte längre kan upprätthållas. Framväxten av naturvetenskaper och ny teknik efter den antika civilisationens sammanbrott har man dock försummat att omtala. Föreliggande bok ägnas åt sådana forskningsresultat.”

Detta uttalande i en reklambroschyr från förlaget ger kanske intrycket att man kommer med något helt nytt och uppseendeväckande. Det är dock 67 år sedan Richard Lefebvre de Noëttes skrev om ett av de viktigaste genombrotten i medeltida jordbruksteknik: det nya seldon (”loka”) som gjorde hästen användbar som dragdjur i jordbruket. Vid samma tid skrev Marc Bloch om den nya tunga plogen med rist och vändskiva som gjorde det möjligt att odla upp tidigare obrukad mark. Dessa och andra viktiga medeltida innovationer finns beskrivna i *Medieval Technology and Social Change*, den bok varmed Lynn White, Jr. 1962 blev känd långt utanför kretsen av medeltidshistoriker. Även om White inte är oomstridd, har han inspirerat många andra att studera medeltiden med nya ögon. ”Den dynamiska medeltiden” (Michael Nordberg, 1984) har blivit ett välkänt begrepp.

Sammanlagt 48 forskare, verksamma vid universitet och museer, har bidragit till denna omfattande översikt av medeltida europeisk teknikutveckling. För att något begränsa bokens omfång har man gjort halt före Leonardo da Vinci. Här kan ju också sägas att han, trots sin enorma produktion av tekniska skisser knappast kom att bidra till teknikutvecklingen. Nästan alla hans idéer förblev bara idéer; de stannade på papperet - och glömdes bort för att sedan återkomma flera hundra år senare.

Detta är i allt väsentligt en bok om artefakter, om maskiner. Men, som det också sägs i förlagsbroschyren, ”den handlar inte bara om maskinerna själva utan också om nya produkter som skapats av maskinerna och av nya verktyg.” Därtill behandlar den också utvecklingen av kunskapen om teknik och dess spridning.



Vi har alltså här att göra med en i huvudsak internalistisk teknikhistoria. Det är tekniken själv som står i fokus, inte dess inverkan på eller beroende av det omgivande samhället.

Ett problem vid teknikhistorisk forskning rörande tidig medeltid är att kunna tolka många av de bilder av olika maskiner som är teknikhistorikerns viktigaste källmaterial. Bilderna kan vara mycket valhant gjorda; ofta har konstnären inte förstått sig på det han avbildat - det finns många exempel på missförstånd. En samtida beskrivande text saknas ofta, och där den finns kan den vara svår att tolka. Ett annat problem är att vi inte alltid vet om bilden visar ett verklig existierande föremål, eller om det bara är fråga om en idéskiss. Man kan med stor säkerhet säga att de flesta av Leonardos tusentals bilder av maskindelar, maskiner eller maskinsystem visar sådant som bara fanns i hans egen hjärna.

Bokens inledning - "Den medeltida teknikens grunder" - tar bl.a. upp dåtida metoder att åskådliggöra enkla mekanismer i bildform. Även om många sådana bilder är mycket oprecisa, är andra utomordentligt pedagogiska. Ingenjören Leonardo hade flera föregångare.

Huvuddelen av denna handbok om medeltida teknik - "Maskiner, verktyg och tekniska metoder" - har avdelningar om byggnadsteknik, jordbruksteknik, metall-hantverk, energiteknik, gruvteknik och metallurgi, vapentechnik, sjöfart, mät-teknik, bokproduktion, hushållsteknik och hantverkets teknik. I sammanlagt 57 fristående underavdelningar behandlas utvalda delområden, de flesta försedda med notapparat och en fyllig bibliografi.

Urvalet av delområden verkar emellertid ibland att vara rätt slumpartat. Under rubriken "Jordbruksteknik" (sammanlagt 15 sidor) behandlas fyra så disparata företeelser som skogsskötsel, boskapsskötsel i alpområden, hartsutvinning samt teknik för vinpressning (med bl.a. en helt felritad bild). Däremot finns här inget sagt om den revolutionerande utvecklingen av åkerbruket som inleddes under medeltiden: den nya tunga plojen, seldon för hästar, hästskor av järn, treskiftesbruk, nya energirika grödor såsom baljväxter, osv.

Av förordet framgår att boken ursprungligen var tänkt att beledsaga en planerad stor utställning om medeltida teknik vid Römisch Germanischen Zentralmuseum i Mainz. Detta projekt kunde emellertid inte förverkligas, och inte heller fanns resurser för ett redaktionssekretariat, något som förklarar varför boken, trots högt ställda ambitioner hos de medverkande fått så många besvärande luckor.

*Jan Hult*



## Att återanvända energi

Sven-August Hultin (red.), *Juktan - pumpkraftverket som gjort sitt*. Vattenfalls Kulturvårdskommitté, Stockholm 1997. 105 sidor.

Elektrisk energi genereras vanligen i vatten-, vind- eller ångkraftverk. Efter att ha transformerats upp till hög spänning kan den sedan transporteras långa sträckor. Men den kan inte sparas. Elektrisk energi är en färskvara, som förbrukas i samma ögonblick som den framställs. Den kan emellertid omformas till andra energiformer - som kan sparas. Härigenom kan man reglera tillgången på elenergi så att den bättre motsvarar efterfrågan.

I ett vanligt vattenkraftverk drivs en generator av en turbin som matas från ett vattenmagasin. Vattnets potentiella energi omvandlas till elenergi som sedan matas ut på nätet. Pumpkraftverket är ett vattenkraftverk som också kan "köras baklänges" genom att turbinen är reverserbar och även kan användas som pump. Generatoren används då som motor och elenergi från nätet utnyttjas till att pumpa vatten till ett högre upp liggande magasin. Härmed kan man dra ekonomisk nytta av det faktum att efterfrågan på elenergi ofta varierar över dygnet. Vid hög efterfrågan på el körs anläggningen som ett vanligt vattenkraftverk; vid låg efterfrågan pumpas vatten tillbaka till magasinet. I regel är elpriset lägre under den tid på dygnet när efterfrågan är låg (t.ex. på natten), vilket gör det lönsamt att då pumpa vatten tillbaka.

Sedan riksdagen undantagit Torne älv, Kalix älv, Piteälven och Vindelälven från fortsatt vattenkraftutbyggnad, kom mindre vattendrag att få ökad betydelse för kraftförsörjningen. Vattenfall bedömde sjösystemet Storuman (350 meter över havet), Storjuktan (405 m ö.h.) och Blaiksjön (620 m ö.h.) som intressant för anläggning av ett pumpkraftverk. Detta skulle placeras vid en tunnel, utsprängd mellan Storuman och Storjuktan. En annan tunnel skulle förbinda kraftverket med den högt belägna Blaiksjön, som skulle fungera som magasin för återpumpat vatten med en möjlig nivåvariation på över 10 meter.

Beräkning av byggkostnaden för detta system av tunnlar och berggrum blev mycket komplicerad liksom också förhandsberäkningen av verkets lönsamhet. Utredningar visade att anläggningen borde kunna användas för generering under 12 timmar per vardagsdygn och för pumpning 10 timmar varje natt och under helger. Maximal turbineffekt beräknades till 335 MW och maximal pumpeffekt till 255 MW.



Anläggningsarbetena påbörjades sommaren 1973; stationen togs i drift efter drygt fem år. Nio författare, som alla medverkat i bygget, beskriver arbetets olika faser och även erfarenheter av driften. Detta är främst en bok skriven av tekniker för tekniker, med många sifferuppgifter och tekniska upplysningar. Men här förmedlas också, kortfattat och precist, iakttagelser från arbetsplatsen med dess speciella problem. Juktan är inte det enda pumpkraftverk som byggts i Sverige, men väl det största. Exempel: den största tunnelns tvärsnittsarea är 80 m<sup>2</sup>.

Juktan, ett av världens största pumpkraftverk, blev från början ett mycket intressant besöksobjekt för kraftverksbyggare från när och fjärran. Men lönsamheten blev inte den man räknat med, särskilt inte sedan den svenska elmarknaden avreglerats. Ekonomiska kalkyler visade snart att en ombyggnad till ett konventionellt vattenkraftverk skulle bli lönsam. I november 1996 var ändringen genomförd - Juktan hade gjort sitt.

Lönsamheten hos en okonventionell teknik, som den i ett pumpkraftverk, kan ofta vara känslig för små variationer i yttre betingelser. En liten ändring i relationen mellan elpriset under dag och natt kan göra ett lönsamt pumpkraftverk till en ren förlustaffär.

Vattenfalls kulturvårdskommitté har all heder av att ha dokumenterat hela projektet Juktan i denna väl illustrerade bokform. Överallt i boken möter vi, med fotografier och namn, de som arbetade vid pionjärbygget.

*Jan Hult*



### Nyutkommen litteratur

E. Börje Bergsman m.fl., **Kopparhyttorna längs Rogsån**. SKS: Studiecirkel "Känn din bygd" inom Österå Byalag, Uggelvikens 35, 791 91 Falun. 1997. 231 sidor.

Per Clemensson, Lennart Limberg & Lars Ljungmark (red), **Göteborgs-Emigranten 6**. Rapport från symposiet "Amerika tur och retur" i Göteborg 18-19 september 1996. Göteborgs-Emigranten 1997. 252 sidor.

Martin Fritz, **Svenskt stål. Nittonhundratals. Från järnhantering till stålindustri**. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie 33, Stockholm 1997. 200 sidor.

Peter Larsson m.fl. (red), **Människa teknik industri**. Dædalus Tekniska Museets årsbok 1998. Stockholm 1997. 272 sidor.

Svante Lindqvist, "Teknik, bildning och kultur. Den svenska ingenjörskårens förvandling" i Lars Grahn (red), **Bildningsgång. Natur och Kultur 75 år**. Natur och Kultur, Stockholm 1997. 400 sidor.

Eva Skyllberg, **Skinnskattebergs bergslag**. Atlas över Sveriges bergslag. Jernkontorets Bergshistoriska utskott, Serie H 105, 1997. 194 sidor

\*

Uta Lindgren (Red.), **Europäische Technik im Mittelalter. Tradition und Innovation**. Gebr. Mann Verlag, Berlin 1996. 644 Seiten.

Robert Pool, **Beyond Engineering. How Society Shapes Technology**. Oxford University Press 1997. 358 pages.

John Pullin, **Progress through Mechanical Engineering. The first 150 years of the Institution of Mechanical Engineering**. Quiller Press, London 1887. 270 pages.

Göran Rydén (Ed.), **The Social Organisation of the European Iron Industry 1600-1900**. Jernkontorets Bergshistoriska utskott, H 67, Stockholm 1997. 205 pages.



Graham Hollister-Short (Ed.), *History of Technology*, Vol. 19, Mansell, Publishing, London 1997. 171 pages.

Yves Coutant and Paul Groen, "The Early History of the Windmill Brake"

Wolfgang von Stromer, "Nuremberg as Epicentre of Invention and Innovation towards the End of the Middle Ages"

Wilfred G. Lockett, "Friction According to Jacob Leupold"

Jennifer Tann, "Steam and Sugar: The Diffusion of the Stationary Steam Engine to the Carribean Sugar Industry 1770-1840"

Michael Fores, "Uneven Mirrors: Towards a History of Engines"

A.P. Woolrich, "John Farey Jr (1791-1851): Engineer and Polymath"

Martijn Bakker, "À la Recherche des Ingénieurs Disparus - les Hydrauliciens Néerlandais au Dix-huitième Siècle"

Book reviews:

S.A. Jayawardene, *The Scientific Revolution: An Annotated Bibliography*  
(Reviewed by A. Rupert Hall)

Brenda J. Buchanan (ed.), *Gunpowder: The History of an International Technology* (Reviewed by Robert Smith)

Brian Cotterell and Johan Kamminga, *Mechanics of Pre-industrial Technology* (Reviewed by Dennis Simms).

***The Newcomen Society for the study of the history of Engineering and Technology, Transactions, Volume 68***, 1996-97, London 1997, 284 pages.

Francis T. Evans, "Monastic Multinationals: The Cistercians and other Monks as Engineers"

G.W.A. Dummer, "A History of Electronic Passive Components: A Personal View"

Clive Ellam, "The British Heavy Bomber Aeroplane"

R.L. Hills, "The Origins of James Watt's Perfect Engine"

M.R. Bailey, "Learning Through Replication: The *Planet* Locomotive Project"

R.W. Rennison, "The Pumping Stations of the Newcastle and Gateshead Water Company, 1845-1976"

J.M.M. Pinkerton, "Evolution of Constructional Methods from Radios to Computers"

M.C. Duffy, "Power Supply to DC Electric Railways, 1800-1920"

L. Gittins, "The Alkali Experiments of James Watt and James Keir 1765-1780"

Arthur T.H. Tayler, "600/750V DC Electric and Electro-Diesel Locomotives of the Southern Railway and its Successors"

F. Dittmann, "The Dresden Haidebahn and the Early Development of Trolleybuses"



## Ny Nationalkommitté för teknikhistoria

Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) och Kungl. Vetenskapsakademien (KVA) grundade 1981 Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria (SNT). Efter överenskommelse mellan de två akademierna har SNT den 4 juni 1997 ersatts med en ny Nationalkommitté för teknikhistoria med KVA som enda huvudman. Härmed fås parallellitet med övriga nationalkommittéer, som är knutna till KVA.

KVA har utsett följande ledamöter i Nationalkommittén för teknikhistoria under perioden 1997-99:

Docent Göran Ahlström, Lunds universitet  
Professor Boel Berner, Linköpings universitet  
Fil.dr. Anna Götlind, Dalarnas forskningsråd, Falun  
Docent Staffan Hansson, Luleå tekniska universitet  
Professor em. Jan Hult, Chalmers  
Professor Arne Kaijser, KTH  
Fil.dr. Michael Lindgren, Högskolan i Halmstad  
Docent Anders Lundgren, Uppsala universitet  
Professor Marie Nisser, KTH  
Fil.dr. Lars Strömbäck, Linköpings universitet  
Professor Bo Sundin, Umeå universitet  
Fil.dr. Urban Wråkberg, KVA

Vid nationalkommitténs konstituerande sammanträde den 3 september 1997 utsågs Bo Sundin till ordförande och Arne Kaijser till vice ordförande. Till sekreterare utsågs tekn.lic. Lars Olsson, Institutionen för teknik- och industrihistoria på Chalmers. Samtliga dessa förordnanden avser perioden 1997-99.

Den nya nationalkommittén kommer att vara ägare till *Polhem* från och med 1998. Till redaktör har nationalkommittén utsett

Fil.dr. Hans Weinberger  
Teknik- och vetenskapshistoria  
KTH  
100 44 Stockholm

Tel: 08-790 8799  
Fax: 08-24 62 63  
Mobil: 070-792 3084  
E-post: hans@tekhist.kth.se

Bostad: tel/fax: 0290-24184



Professor **Svante Lindqvist**, KTH, har lämnat sin tjänst vid Avdelningen för Teknik- och vetenskapshistoria sedan han av Nobelstiftelsen utsetts till chef för det Nobelmuseum som skall inrättas i Stockholm.

\*

Fil.dr. **Hans Weinberger**, Avdelningen för Teknik- och vetenskapshistoria, KTH, tillträdande redaktör och ansvarig utgivare av *Polhem*, har invalts som ledamot i SHOT's Program Committee för perioden 1998-2000.

\*

Utdrag ur *SHOT Newsletter*, No. 78, n.s., January 1998, p. 5:

"SHOT's **International Scholars Program** was established to encourage greater participation in SHOT by scholars outside North America and to improve communication among historians of technology around the world, and to foster an international community of scholars in our field. The program is also intended to support historians just beginning their careers by providing them recognition in their own countries. Nominees must reside outside the United States and the selection committee gives priority to junior scholars. Those selected for a two-year term receive a subscription to *Technology and Culture*, and are invited to attend SHOT's meetings. In addition, they will be asked to prepare a report or review essay on current developments in the history of technology in their country, or of their own work, for presentation, or publication by, the Society."

Tekn.lic. **Lars Olsson**, doktorand vid Institutionen för teknik- och industrihistoria på Chalmers, har utsetts till SHOT International Scholar för perioden 1998-99.

\*





Svenska Nationalkommittén för  
Teknikhistoria  
arrangerar

## Teknikhistoriska Dagar 1998

I samarbete med Centrum för vetenskapshistoria vid  
Kungl. Vetenskapsakademien, Stockholm

Måndag-Tisdag, 11-12 maj, 1998

De teknikhistoriska dagarna hålls denna gång vid Kungl. Vetenskapsakademien i Stockholm. Avsikten är liksom vid tidigare dagar att presentera ny och pågående teknikhistorisk forskning. Syftet är också att stimulera kontakten mellan historiker från olika håll: teknik-, vetenskapshistoriker, idéhistoriker och ekonomiska historiker liksom mellan teknikhistoriskt inriktade museiintendenter och utställningsutvecklare, samt aktiva vid olika föremålssamlingar och arkiv. Tematiken är öppen och styrs av anmälningarna men förslag har redan framförts att uppmärksamma Stockholm Kulturhuvudstadsåret med tekniktemat: *Staden*. Andra preliminära förslag är: *Teknikens arenor* och *Tekniken i offentlighetens ljus*.

Du inbjuds härmed att delta genom att inkomma med anmälan på bifogad blankett samt deltagaravgift (200:-kr) senast den 9 mars, 1998. Avgiften inkluderar bl.a. middag den 11 maj. Om Du önskar presentera egen pågående forskning, ombeds du också att i samband med anmälan ange den preliminära titeln på ditt ämne. Tiden för presentation kommer att vara c:a 20 minuter, varefter följer kommentarer och diskussioner i c:a 10 minuter med de vid sessionen närvarande, inkluderande inledning av en särskild diskussionsledare.

Detta system kräver att deltagarna i förväg haft visst tillfälle att sätta sig in i de olika ämnena. Ett häfte med sammanfattningar, vardera på c:a 1-2 A4-sidor, kommer därför att sändas till alla deltagare i konferensen. Textunderlagen till denna sammanfattning ska vara programkommittén tillhanda senast den 6 april, 1998. Ämnesvalet är, som tidigare, mycket fritt. Sedan anmälningarna inkommit gör programkommittén en gruppering till tematiskt sammanhållna sessioner.

Välkommen till Stockholm den 11-12 maj !

Programkommittén

Anders Houltz, Avd. för teknik- och vetenskapshistoria, Kungl. Tekniska Högskolan Urban Wråkberg, Centrum för vetenskapshistoria, Kungl. Vetenskapsakademien  
Johan Åkerman, Tema T, Linköpings Universitet



Sammanfattning av ditt ämne (1-2 A4-sidor) insändes senast den 6 april till:  
Anders Houltz, Avd. för teknik- och vetenskapshistoria, KTH, 100 44 Stockholm.  
tfn: (08) 7906286, fax: (08) 246263, e-post: Houltz@tekhist.kth.se

För att främja överskådligheten i det färdiga konferensunderlaget skulle vi vilja be dig att följa nedanstående mall vad gäller inledningen på din "abstract":

(Exempel)-----

Teknikhistoriska dagar, Stockholm 11-12 maj, 1998 (normal 12 pt)

**Namn (fet, 14pt)**

Institution, el. motsv. (normal, 12pt)  
Universitet, el. motsv. (ev. endast ort)

**Titel på anförandet (fet, 14pt)**

(text: normal, 12pt, totalt 1-2 A4)



.....(Avskilj här)

**Anmälan till *Teknikhistoriska Dagar* i Stockholm, 11-12 maj 1998**

Ja, jag vill delta i de Teknikhistoriska Dagarna vid Centrum för vetenskapshistoria och inbetalar därför 200:- kr till: "Kungl. Vetenskapsakademien" före den 9 mars 1998 på postgiro 59780-7 eller på bankgiro 563-7079. Obs. Var vänlig och märk talongen: "Teknikhistoriska dagar, int.konto. 3390-140". Avgiften täcker lunch, kaffe och middag under konferensen.

Jag avser delta i följande:	Ja	Nej
Lunch den 11/5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Middag den 11/5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lunch den 12/5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Namn: \_\_\_\_\_

Adress: \_\_\_\_\_

telefon: \_\_\_\_\_ fax: \_\_\_\_\_ e-post: \_\_\_\_\_

Preliminär titel på anförande: \_\_\_\_\_

Klipp av nedre delen av svarstalongen och sänd den senast den 9 mars till:  
Urban Wråkberg, Centrum för vetenskapshistoria, Vetenskapsakademien, Box 50005,  
104 05 Stockholm. tfn: (08) 6739613, fax: (08) 6739598, e-post: centrum@cfvh.kva.se



## **Författare i detta häfte**

**Robert Angus Buchanan**, prof.em.  
Centre for History of Technology  
University of Bath  
Claverton Down  
Bath BA2 7AY  
United Kingdom

**Elias Cornell**, prof.em.  
Sjögången 10  
421 71 Västra Frölunda

**Anna Götlind**, fil.dr.  
Dalarnas Forskningsråd  
Box 743  
791 29 Falun

**Jan Hult**, tekn.dr.  
Institutionen för teknik- och industrihistoria  
Chalmers Tekniska Högskola  
412 96 Göteborg

**Olle Krantz**, professor  
Institutionen för ekonomisk historia  
Umeå universitet  
901 87 Umeå

**Lars O. Olsson**, tekn.lic.  
Institutionen för teknik- och industrihistoria  
Chalmers Tekniska Högskola  
412 96 Göteborg



<b>Uppsatser</b>	Nr:Sid
Awebro, Kenneth: Early mining in the north of Sweden	2:282
Boivie, Klas: Riksdagens tekniska kompetens - en kvalitativ granskning av förändringar under 300 år	2:164
Buchanan, R.A.: The Engineering Style of I.K. Brunel	4:322
Carlsson, Mikael: William Chalmers testamente och den Chalmersska Slöjdskolan	3:218
Dahlström, Eva: Den mekaniska verkstadsindustrin i Norden: En jämförande studie	1: 44
Duffy, Michael C.: History and Philosophy in the Education of Engineers	2:116
Götlind, Anna: Fahlbergsskola, Jernkontoret och införandet av bessemertillverkning vid Siljansfors bruk	4:335
Kaijser, Arne: Trans-border integration of electricity and gas in the Nordic countries, 1915-1992	1: 4
Krantz, Olle: Tidig järnproduktion - en terminologisk not	4:375
Olsson, Lars O.: System Builders, National Systems, and the Rise of the Swedish Shipbuilding Industry in the First Half of the 20 <sup>th</sup> Century	3:250
Reuithé, Anna: Teknologiska förändringar inom svensk byggnadsindustri - en litteraturgenomgång	1: 79



## Recensioner

- Agdur, Bertil: *Homo inventor: Innovationerna och vår historia* 2:194  
(rec. av Ulf Andréasson)
- Berner, Boel: *Sakernas tillstånd: Kön, klass, teknisk expertis* 3:298  
(rec. av Henrik Björck)
- Blomkvist, Nils (red.), *Läsa landskap: En fälthandbok till svenska kulturmiljöer* (rec. av Dag Celsing) 1:102
- Buchanan, Brenda (Ed.), *Gunpowder: The History of an International Technology* (rec. av Jan Hult) 2:196
- Bursell, Barbro & Rosengren, Annette: *Drömmen om hilen.* 3:305  
(rec. av Göran Andolf)
- Ezrahi, Yaron; Mendelsohn, Everett & Segal, Howard: *Technology, Pessimism and Modernism.* (rec. av Hans Weinberger) 1: 91
- Furuhagen, Hans: *Merkurius och Vulcanus. En krönika om järnet i Sverige* (rec. av Jan Hult) 3:308
- Hultin, Sven-August (red.), *Juktan - pumpkraftverket som gjort sitt.* 4:382  
(rec. av Jan Hult)
- Irwin, Alan & Wynne, Brian (Ed:s), *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology* (rec. av Ulf Hamilton) 3:311
- Isaksson, Olof: *Vallonbruk i Uppland - människor och miljöer* (rec. av Jan Hult) 1:100
- Kaiserfeld, Thomas: *Vetenskap och karriär: Svenska fysiker som lektorer, akademiker och industriforskare under 1900-talets första hälft* (rec. av Johan Andersson) 3:293
- Larsson, Ulf: *Brobyggaren. Otto Linton, byggnadskonsten och dess professioner i Norden under första delen av 1900-talet* (rec. av Elias Cornell) 4:378



Lindgren, Uta (red.), <i>Europäische Technik im Mittelalter 800-1400. Tradition und Innovation</i> (rec. av Jan Hult)	4:380
Nielsen, Henry & Wistoft, Birgitte, " <i>Industriens Mænd</i> ". <i>Et Kroyermaleris tilblivelse og industrihistoriske betydning</i> (rec. av Jan Hult)	2:199
Trofast, Jan: <i>Johan Gottlieb Gahn</i> (rec. av E. Börje Bergsman)	1: 96
Wormbs, Nina: <i>Genom trad och eter: Framväxten av distributionsnätet för radio och TV</i> (rec. av Henrik Björck)	3:300

<b>Nyutkommen litteratur</b>	1:106
	2:211
	3:315
	4:384

<b>ICOHTEC</b>	2:202
----------------	-------

### **Författare**

Andolf, Göran	3:305
Andersson, Johan	3:293
Andréasson, Ulf	2:194
Awebro, Kenneth	3:282
Björck, Henrik	3:298
Boivie, Klas	2:164
Bergsman, E. Börje	1: 96
Buchanan, R.A.	2:187
Carlsson, Mikael	3:218
Celsing, Dag	1:102
Cornell, Elias	4:378
Dahlström, Eva	1: 44
Duffy, Michael C.	2:116
Hamilton, Ulf	3:308
	3:311



Hult, Jan	1:100
	2:196
	2:199
	4:320
	4:380
	4:382
Kaijser, Arne	1: 4
Kaiserfeld, Thomas	3:293
Olsson, Lars O.	2:250
	4:391
Reuithe, Anna	1: 79
Weinberger, Hans	1: 91



# **Polhem 1983-1997: Register**

sammanställt av Lars O. Olsson

## **Artiklar ordnade efter författare:**

### **Ahlström, Göran**

—, Industrial Research and Technical Proficiency: Swedish Industry in the Early 20th Century. 11:4 (1993), s. 272-309.

### **Alalehto, Tage**

—, Teknik som social konstruktion – lastningsproblemet vid svensk gruvindustri, 1940-1965, 11:2 (1993), s. 88-118.

—, Teknologi som sociologiskt studiefält - en diskussion om SCOT, 11:3 (1993), s. 240-258.

### **Alvegård, Lars**

—, Mellankrigstidens betongbyggnadsteknik, 1:3 (1983), s. 20-31.

### **Andersen, Håkon With**

—, Et tankeskjema for teknologihistorie - er de mulig? Om forskjellen på å gå til kildene med et åpent og et tomt sinn, 8:3 (1990), s. 178-188.

### **Andréasson, Ulf**

—, Renhållning och avfallshantering – teknik inom stadshygien, 12:4 (1994), s. 377-401.

### **Awebro, Kenneth**

—, Sjangeli - en fantasieggande plats i Torneå lappmark, 8:2 (1990), s. 131-138.

—, Upptäckten av Lapplands malmrikedom - gruvfältet på Junkatjåkkå, 10:1 (1992), s. 29-46.

—, Upptäckten av Lapplands malmrikedom - svenskt inträngande på samiskt område under 1600-talet, 10:3 (1992), s. 265-287.

—, Early mining in the north of Sweden, 15:3 (1997), s. 282-292.

### **Baudou, Evert & Engelmarm, Roger**

—, Experimentgård för Umeå universitet, 3:3 (1985), s. 158-159.

### **Beckman, Jenny**

—, Jules Verne och tekniken: rädsla eller entusiasm?, 8:4 (1990), s. 371-385.

### **Beckman, Svante**

—, Bilder av ingenjören, 3:4a (1985), s. 205-220.



**Berg, Bjørn Ivar**

- , Vannmyten om fyrsettingen - en kildekritisk studie, 14:2 (1996), s. 155-194.

**Berner, Boel**

- , Engineering identity and economic change: Engineers in Swedish Society 1850-1990, 10:2 (1992), s. 131-160.  
—, När sociologin möter teknikhistorien, 11:3 (1993), s. 220-239.

**Berneryd, Jan**

- , Uno Lamm. Framgångar och baktändningar, 10:1 (1992), s. 82-91.

**Björck, Henrik**

- , "På de tillfälliga uppfinningarnas oroliga haf": Tekniska tidskrifter i Sverige 1800-1870, 4:2 (1986), s. 57-126.  
—, Bilder av maskiner och ingenjörskårens bildande: Tekniska tidskrifter och introduktion av ny teknik i Sverige, 1800-1870, 5:4 (1987), s. 267-310.  
—, Den upplysande maskinen, 14:1 (1996), s. 39-65.

**Björkenstam, Nils**

- , Den gamla svenska masugnen, 3:3 (1985), s. 165-187.

**Björklund, Anders**

- , Från grips till container i Göteborgs hamn, 1:4 (1983), s.10-25.

**Blomgren, Stig & Tholander, Erik**

- , A Prehistoric Engraving Tool of Nickel-Alloyed Steel Found in Sweden, 1:3 (1983), s. 1-11.

**Boivie, Klas**

- , Riksdagens tekniska kompetens - en kvalitativ granskning av förändringar under 300 år, 15:2 (1997), s. 164-186.

**Brunius, Teddy**

- , Poesi och teknik, 9:2 (1991), s. 160-161.

**Buchanan, Robert Angus**

- , The Technological Dilemma, 1:1 (1983), s. 3-19.  
—, Technological Revolution in East and West, 3:2 (1985), s. 79-93.  
—, Prelude to industrialization: The acquisition of technology by England 1500-1750, 10:2 (1992), s. 161-174.  
—, The Poverty of Theory in the History of Technology, 15:2 (1997), s. 187-193.  
—, The Engineering Style of I.K. Brunel, 15:4 (1997), s. 322-334.

**Buhl, Hans**

- , Det elektrotekniske miljø i Danmark omkring 1900, 13:1 (1995), s. 37-60.

**Calissendorff, Karin**

- , Som språkman i smedjan, 5:3 (1987), s. 210-218.



**Carlberg, Per M.**

—, Biblisk metallurgi, 3:1 (1985), s. 51.

**Carlsson, Anders**

—, Hjalmar Sjögren och den ekonomiska geologin: Vetenskapliga ideal och attityder i malmfrågan 1880-1910, 14:3 (1996), s. 264-302.

**Carlsson, Mikael**

—, William Chalmers testamente och den Chalmersska Slöjdeskolan, 15:3 (1997), s. 218-249.

**Christensen, Dan Ch.**

—, Technology Transfer or Cultural Exchange? A History of Espionage and Royal Copenhagen Porcelain, 11:4 (1993), s. 310-332.

**Dahl, Per**

—, Något om läderlösa kolvar, 6:4a (1988), s. 251-260.

**Dahlström, Eva**

—, Den mekaniska verkstadsindustrin i Norden: En jämförande studie, 15:1 (1997), s. 44-78.

**Duffy, Michael C.**

—, The Nature of Engineering, 13:2 (1995), s. 108-138.

—, Analytical History and the Engineering Method, 13:4 (1995), s. 326-352.

—, Engineering History & The New Internalism, 14:3 (1996), s. 216-232.

—, History & Philosophy in the Education of Engineers, 15:2 (1997), s. 116-163.

**Edstam, Ulf**

—, Teknikhistoria i bibelöversättningar - ett par exempel, 2:4 (1984), s. 202-204.

—, Kvinnogöra?, 4:1 (1986), s. 34-35.

—, Poesi och teknik - ett svar till Teddy Brunius, 10:1 (1992), s. 92-93.

**Ekdahl, Lars**

—, Arbetsprocessens förändringar och facklig kamp: Typografer och ny teknik under det industriella genombrottet, 2:3 (1984), s. 109-132.

**Ekkfeldt, Johan**

—, Undervisning i teknikhistoria: Rapport från en konferens i Linköping, 13:2 (1995), s. 176-188.

**Ekstam, Elisabeth; Mellring, Jan; Svedin, Anne & Olsson, Jonny**

—, Test av gammalt lyse, 3:3 (1985), s. 141-157.

**Elam, Mark & Juhlin, Oskar**

—, Vad vet historikerna om ingenjörernas kunskaper och hur vet de det? Den epistemologiska teknikhistoriens gränssättningar, 13:3 (1995), s. 210-238.



**Faksimile tryck ur Läsning för Folket, häfte 1, 1834**

—, Kort berättelse om Commerce-Rådet Christofer Polhems lefwerne och nyttiga uppfinningar, 10:4a (1992), s. 344-356.

**Ferling, Rune**

—, Karl Högström - ånglokets och järnvägens uppfinnare 1791, 2:3 (1984), s. 141.

**Fjällbrant, Nancy**

—, The Development of the Textile Industry in Western Sweden: The Importance of British Capital, Technology, and Skills, 10:2 (1992), s. 175-197.

**Fogelberg, Hans**

—, Social konstruktion av en bil: Om elbilar i Kalifornien, 13:1 (1995), s. 61-90.

**Forss, Tommy**

—, Polhem och jag - ett märkligt par i livets maskerad, 10:4a (1992), s. 384-385.

**Fridlund, Mats**

—, "En specifikt svensk virtuoskonst": Empiriska och teoretiska perspektiv på utvecklingsparet Asea-Vattenfalls historia, 12:2 (1994), s. 106-131.

**Fristedt, Knut**

—, Johan Erik Cederblom och flygtekniken - en teknisk återvändsgränd, 9:4 (1991), s. 329-359.

**Fritz, Martin**

—, England och den svenska gjuteriindustrins omvandling kring sekelskiftet 1800, 6:4a (1988), s. 226-237.

—, Christopher Polhem i ekonomisk-historiskt perspektiv, 10:4a (1992), s. 375-376.

**Gajewska, Elizabet**

—, En välanpassad men misslyckad konstruktion: Den polska "minibilen" 1953-1960, 11:2 (1993), s. 119-134.

**Glete, Jan**

—, Örlogsflottorna som stora tekniska system. Några långa perspektiv, 9:1 (1991), s. 61-77.

**Gordon, Robert B.**

—, Gaging, Measurement and the Control of Artificer's Work in Manufacturing, 6:3 (1988), s. 159-172.

**Götlind, Anna** (se även Hult, Anna)

—, Peder Månsson, Vadstena kloster och järnhanteringen, 6:4a (1988), s. 238-250.



- , Urtillverkning i 1700-talets Mora – förmedlad teknik eller lokalt utvecklingsarbete, 14:1 (1996), s. 66-85.
- , Fahlu Bergsskola, Jernkontoret och införandet av bessemertillverkning vid Siljansfors bruk, 15:4 (1997), s. 335-374.

**Hacker, Barton C.**

- , No Evidence of Ill Effects: Radiation Safety and Weapons Testing in the Manhattan Project 1945-1946, 9:2 (1991), s. 139-149.

**Hackmann, Willem D.**

- , Attitudes to Natural Philosophy Instruments at the Time of Halley and Newton, 6:3 (1988), s. 143-158.

**Hansen, Finn J. S.**

- , Forklaringsmodeller og kilder til industrihistorie, 8:3 (1990), s. 212-224.

**Hansson, Staffan**

- , Teknik och samhällsutveckling: En teknikhistorisk översikt från äldsta tid fram till 1900-talet. 3:4b (1985), 124 s.

**Heinke, Ulf**

- , Motorsågens utveckling: En teknikhistorisk studie av processen från innovation till normaltyp, 9:1 (1991), s. 27-60.

**Hjelm, Jonny**

- , Forest Work and Mechanization - Changes in Sweden and Canada during the Post-War Period, 12:3 (1994), s. 260-288.

**Hollister-Short, Graham**

- , The First Half Century of the Rod Engine (c 1540 - c 1600), 9:3 (1991), s. 192-210.

**Holmberg, Rune; Knutsson, Östen; Pettersson, Tore & Stark, Inger**

- , Tidig järnframställning i Kind, 3:3 (1985), s. 188-194.

**Holmén, Hans**

- , Innovation och empiri. Bedömningar av ubåtens betydelse för svenskt sjöförsvaret inom den svenska sjökrigshögskolan före och efter första världskriget, 6:2 (1988), s. 73-106.

**Holmgren, Yngve**

- , Karl Högström - ånglokets uppfinnare?, 2:4 (1984), s. 199-202.

**Hounshell, David A.**

- , Mass Production in American History, 1800-1932, 2:1 (1984), s. 1-28.

**Hughes, Thomas P.**

- , Technical and Social Invention, 1:4 (1983), s. 1-9.

**Huldén, Bjarne**

- , Antiken och tekniken. 1:1 (1983), s. 39-40.



—, Metallförvärv och järnutvinning under arkaisk tid i Grekland, 4:3 (1986), s. 165-190.

—, Arkimedes och solstrålarna, 4:3 (1986), s. 214-221.

**Huldén, Bjarne; Larsen, Kate & Pedersen, Olaf**

—, Aage Gerhard Drachmann (1891-1980): A Bibliography, 4:3 (1986), s. 222-228.

**Hult, Anna** (se även Götlind, Anna)

—, Mekaniska ur i medeltidens Sverige, 3:2 (1985), s. 94-118.

—, Cistercienserna och tekniken, 5:3 (1987), s. 149-163.

—, Medeltida teknik: En bibliografi, 5:3 (1987), s. 252-263.

**Hult, Jan**

—, Jonas Alströmer - frihetstida entreprenör, 5:1 (1987), s. 35-43.

—, POLHEM 5 år, 5:4 (1987), s. 265-266.

—, Dædalus - över en hyllmeter svensk teknikhistoria, 7:2 (1989), s. 152.

—, Ämnesregister över artiklar i Dædalus 1982-1988, 7:2 (1989), s. 153-160.

—, Plastcykeln Itera, 7:3 (1989), s. 183-195.

—, Polhem tio år, 10:4a (1992), s. 342-343.

—, Polhem 15 år, 15:4 (1997), s. 320-321.

**Hult, Jan; Lindqvist, Svante & Odelberg, Wilhelm**

—, Sven Rydberg 1917-1996, 14:3 (1996), s. 212-215.

**Hultqvist, Per**

—, Mekanisk teknologi på vers. Kring en bröllopsdikt från 1750-talet, 6:4a (1988), s. 205-225.

**Hård, Mikael**

—, Då ingenjörssrollen formades, 1:2 (1983), s. 26-32.

—, SHOT-konferensen i Washington, D.C., 20-23 oktober 1983, 1:3 (1983), s. 12-19.

—, Carl von Linges kylmaskiner i gränslandet mellan vetenskap och ekonomi, 2:1 (1984), s. 29-46.

—, Teknisk forskning i historiskt perspektiv, 4:4 (1986), s. 283-286.

—, History of Technology in Sweden - a Field with a Future?, 7:3 (1989), s. 164-182.

**Hägerstrand, Torsten**

—, Perspektiv på teknik och teknikhistoria, 12:1 (1994), s. 2-72.

**Instrument Collections in Uppsala, Stockholm and Gothenburg**, 6:3 (1988), s. 186.

**Jacobaeus, Christian**

—, Teknikhistoria - några allmänna reflektioner, 1:3 (1983), s. 34-37.



**Jakobsson, Eva**

- , Polhem 1983-1989, 8:4 (1990), s. 342-351.
- , Norsk och svensk vattenkraftutbyggnad. En komparativ studie, 10:3 (1992), s. 226-264.
- , Vargöfallet - en kraftmätning mellan privata och statliga intressen, 11:1 (1993), s. 51-65.

**Jansson, Jan-Olov**

- , Motala Verkstad i äldre svensk verkstadsindustri: Maskinteknik och arbetsorganisation 1822-1843, 9:3 (1991), s. 211-248.

**Jensen, Thomas Vorup**

- , Videnskabens Humane Våben - 1920'ernes diskussion om kemisk krigsførelse, 11:3 (1993), s. 174-205.

**Johansson, Stig R.**

- , Hur Jönköping blev "världens tändsticksstad", 7:1 (1989), s. 17-37.

**Johansson, Tomas**

- , Comments on Archaeology and Experiment. Technical Processes of the Past, 3:3 (1985), s. 131-134.
- , Institutet för förhistorisk teknologi, 3:3 (1985), s. 135-140.

**Jordan, Thomas**

- , Dränkbara läns- och avloppspumpar - En fallstudie i branschutveckling, 12:3 (1994), s. 289-316.

**Juhlin, Oskar & Elam, Mark**

- , Vad vet historikerna om ingenjörernas kunskaper och hur vet de det? Den epistemologiska teknikhistoriens gränssättningar, 13:3 (1995), s. 210-238.

**Kaijser, Arne**

- , Internationellt symposium om energihistoria, 2:4 (1984), s. 193-198.
- , Sveriges första gasverk - en studie av en beslutsprocess, 3:1 (1985), s. 17-46.
- , Trans-border integration of electricity and gas in the Nordic countries, 1915-1992, 15:1 (1997), s. 4-43.

**Kaiserfeld, Thomas**

- , Den fallne hjälten - tre ingenjörsporätt i svensk film, 8:4 (1990), s. 352-370.
- , Att tjäna ett syfte: Teknikhistoriker och deras berättelser, 13:3 (1995), s. 239-245.

**Karlsson, Lennart**

- , Järnets form - om material och teknik i medeltida smide, 5:3 (1987), s. 196-209.



**Karlsson, Magnus**

- , Den första elektriska telegrafen: Doktor Sömmerrings experiment med kommunikation genom gasutveckling år 1809 och försöken att sprida dess användning, 13:1 (1995), s. 2-36.

**Koivisto, Michel**

- , Flygradio 21, 11:1 (1993), s. 66-69.

**Kragh, Helge**

- , Innovation og transfer af elektrisk teknologi i Danmark: Skitse til perioden 1850-1890, 8:3 (1990), s. 225-236.
- , Om Paradigmer i Teknologien og Udviklingen af Teknologisk Viden, 9:3 (1991), s. 249-277.
- , History and Prehistory of the First Transatlantic Telephone Cable, 13:3 (1995), s. 246-271.

**Krantz, Olle**

- , Tidig järnproduktion – en terminologisk not, 15:4 (1997), s. 375-377.

**Kranzberg, Melvin**

- , Machine-made America: Technology and the Democratization of American society, 4:4 (1986). s. 233-251.

**König, Wolfgang**

- , The Transatlantic Telegraph Cable. A Study in Technological Innovation and Retrospective Technology Assessment, 5:1 (1987), s. 1-22.

**Larson, Marie**

- , Bibliografi, [förhistorisk teknik], 3:3 (1985), s. 195-200.

**Larsson, Jan**

- , Den Triewaldska samlingen vid fysiska institutionen i Lund, 2:3 (1984), s. 133-140.

**Larsson, Ulf**

- , Riddarholmen eller Kungsholmen? Debatten kring sammanbindningsbanan och Stockholms brofrågor 1926-1931, 13:4 (1995), s. 353-399.

**Layton, Edwin T. jr.**

- , The History of Technology as an Academic Discipline, 5:1 (1987), s. 23-34.

**Lindberg, Sten G.**

- , Medeltidens tryckteknik, 5:3 (1987), s. 219-251.

**Lindgren, Michael**

- , Christopher Polhem - en 1700-tals visionär, 7:1 (1989), s. 44-59.
- , Den Kongliga Modellkammaren - en trädimensionell upplevelse, 10:4a (1992), s. 360-372.



**Lindqvist, Svante**

- , På väg mot en svensk teknikhistoria, 1:1 (1983), s. 21-30.
- , Torsten Althins lista på 70 teknikhistoriska projekt, 4:1 (1986), s. 1-5.
- , Gustaf Erik Pasch - säkerhetständstickans uppfinnare, 7:1 (1989), s. 38-43.
- , Teknikvärdering i ett historiskt perspektiv: Exemplet raketteknikens utveckling, 7:2 (1989), s. 80-120.
- , Of Love and War and Money: The Historical Role of Communications Technology, 10:2 (1992), s. 198-213.

**Lindqvist, Svante; Hult, Jan & Odelberg, Wilhelm**

- , Sven Rydberg 1917-1996, 14:3 (1996), s. 212-215.

**Ljunggren, Inger**

- , Företagsarkivet - ett teknikhistoriskt källmaterial i farozonen, 2:2 (1984), s. 59-64.

**Lund, Jörgen**

- , Människorna och företagen bakom Odhner-snurran, 4:4 (1986), s. 252-263.

**Lundgren, Anders**

- , Vetenskap och / eller teknik. Nya aspekter på 1700-talskemin, 8:3 (1990), s. 293-302.

**Lönnroth, Erik**

- , Mamsell Bruhn. En svensk uppfinnare i artilleriteknik, 9:4 (1991), s. 308-328.
- , Polhem - lärdom och systembyggande, 10:4a (1992), s. 359.

**Malinowski, Roman**

- , Betongens förhistoria, 6:2 (1988), s. 107-115.

**Maruo, Kanehira**

- , Bakautomatens uppgång och fall, 10:3 (1992), s. 288-301.

**Mayr, Otto**

- , The Use of a Science Museum, 10:2 (1992), s. 104-108.

**McKelvey, Maureen**

- , Technological Development and Society: Surplus of Labour and of Production, 8:2 (1990), s. 124-130.
- , Engineering the Biological and Political: Enabling Industrial Use of Genetic Engineering in Sweden, 12:3 (1994), s. 216-259.

**Millqvist, Folke**

- , Drivremsystem under den tidiga industrialiseringen i Sverige, 3:4a (1985), s. 221-249.



**Montelius, Jan-Olof**

—, Gammal teknik på väg: Teknikhistoriska källor till väg- och brobyggen i Kopparbergs län, 14:1 (1996), s. 86-96.

**Myllyntaus, Timo**

—, A Survey of Recent Finnish Research in the History of Technology, 3:1 (1985), s. 47-50.

—, Samhällelig kontroll av tekniköverföring: Teoretiska anteckningar över erfarenheter från Finland, 8:3 (1990), s. 200-211.

**Myrdal, Jan**

—, Polhem. En tekniker. En svensk en, 10:4a (1992), s. 373-374.

**Myrdal, Janken**

—, Jordbrukets tekniska utveckling under medeltiden, 5:3 (1987), s. 164-177.

**Nerheim, Gunnar**

—, Arbeidet med teknologihistorie i Norge, 1:2 (1983), s. 33-35.

**Nielsen, Henry; Nielsen, Keld & Siggard, Hans**

—, History of Technology - a Danish Textbook Project, 7:1 (1989), s. 2-16.

**Nilsson, Göran B.**

—, Kapitalismen som teknik?!, 12:1 (1994), s. 73-91.

**Nilsson, Staffan**

—, Den första röntgenapparaten på Länslasarettet i Falun: Ett stycke vårdhistoria om en ny teknik inom sjukvården, 9:4 (1991), s. 387-399.

—, Fabriken vid Ösjön i Dalarna: Manufaktur och arbetsskador vid förra seklets sista hälft, 12:4 (1994), s. 359-376.

—, Forskare, en läkare och några industrimän: Hur radium och strålterapi nådde Sverige och länslasarettet i Falun, 14:4 (1996), s. 408-422.

**Nordin, Ingemar**

—, Teknologins rationalitet, 8:2 (1990), s. 139-144.

**Nylander, Carl**

—, Homo Faber eller Astrogud?, 4:3 (1986), s. 141-144.

**Odelberg, Wilhelm; Hult, Jan & Lindqvist, Svante**

—, Sven Rydberg 1917-1996, 14:3 (1996), s. 212-215.

**Olsson, Lars**

—, Utbildning av skeppsbyggnadsingenjörer i Sverige ca. 1500-1970, 10:1 (1992), s. 47-81.

—, Tioårsregister 1983-1992, 10:4a (1992), s. 399-427.

—, System Builders, National Systems, and the Rise of the Swedish Shipbuilding Industry in the First Half of the 20th Century, 15:3 (1997), s. 250-281.

—, *Polhem* 1983-1997: Register, 15:4 (1997), s. 395-439.



**Olsson, Sven-Olof**

- , Teknikspridning och arbetsförändring inom svensk vapenindustri, 2:2 (1984), s. 65-84.
- , Var finns de tyska krigsarkiven? Ett tillrättaläggande, 3:1 (1985), s. 52-53.
- , Tröskan, ångan och elen. Jordbruksteknik i seklets början, 5:2 (1987), s. 95-119.
- , Energidistribution i Norden. Teknik och organisation, 8:3 (1990), s. 249-265.
- , Utvecklingsblock eller momentum? Förklaringar till svensk cykelindustris tillbakagång 1955-1965, 13:2 (1995), s. 139-159.

**Peterson, Alf**

- , Ingenjörsvetenskapsakademiens bildande i idé- och teknikhistorisk belysning, 8:2 (1990), s. 108-123.
- , Det svenska energisystemets utveckling 1850-1920 - en idé- och teknikhistorisk betraktelse, 8:4 (1990), s. 304-341.
- , Vad visste man i Sverige om atombomben före den 6 augusti 1945?, 14:3 (1996), s. 233-263.

**Pipping, Gunnar**

- , Redan de gamla grekerna... Antikytherafyndet i teknikhistoriens ljus, 4:3 (1986), s. 202-213.

**Pursell, Carroll**

- , According to a Fixed Law and not Arbitrary: The Home Efficiency Movement in America, 1900-1930, 3:1 (1985), s. 1-16.
- , The Construction of Masculinity and Technology, 11:3 (1993), s. 206-219.

**Ragnarson, Per**

- , Efterkrigstidens teknikhistoria, 1:4 (1983), s. 26-27.
- , Instrumentsamlingar i Malmö, 6:3 (1988), s. 183-185.

**Rask, Sven**

- , Något om salpetersjudningen i Sverige, 9:3 (1991), s. 278-294.

**Reuthe, Anna**

- , Teknologiska förändringar inom svensk byggnadsindustri - en litteraturgenomgång, 15:1 (1997), s. 79-90.

**Rosell, Gustaf**

- , Visuellt tänkande och tekniskt skapande, 8:2 (1990), s. 88-107.

**Roslund, Curt**

- , Tycho Brahe som instrumentmakare, 6:3 (1988), s. 173-182.

**Rostgaard, Marianne**

- , Den teknologiske fornyelseproces - eksemplet tekstil og beklædningsindustrien i Danmark, 8:3 (1990), s. 266-281.



**Runeby, Nils**

—, "Fullkomnat är vårt samhällsskick". Om den organiserade välfärden, 4:1 (1986), s. 6-18.

**Rydberg, Sven**

—, Anmälan, 1:1 (1983), s. 1-2.

—, Anteckningar om tekniskt förnyelsearbete vid några svenska massa- och pappersföretag, 9:2 (1991), s. 102-138.

—, Ett försummat Polhems-material, 11:1 (1993), s. 70.

**Rydén, Göran**

—, Gustaf Ekman, Jernkontoret och lancashiresmidet – Ett inlägg i synen på teknisk utveckling, 12:2 (1994), s. 132-164.

**Sahlin, Emil**

—, British Contributions to Sweden's Industrial Development, 6:4b (1988), s. 3-121.

**Sandström, Ulf**

—, Författarna och tekniken i litteraturforskningen: En bibliografisk översikt, 2:4 (1984), s. 161-192.

**Sawyer, Peter**

—, Medieval Technology: Sources, Causes and Effects, 5:3 (1987), s. 141-148.

**Schiøler, Thorkild**

—, Power Adjustment before James Watt, 4:3 (1986), s. 191-201.

**Schön, Lennart**

—, Elektriciteten i svensk industri under hundra år, 11:4 (1993), s. 333-354.

**Senter for vitenskap, teknologi og samfunn, Trondheim, Norge**

—, Årsberetning 1984-1985, 4:1 (1986), s. 26-33.

**Sjunnesson, Helene**

—, Nya handpappersbruk i Norden efter 1830, 13:3 (1995), s. 272-310.

**Sjöstrand, Nils Göran**

—, Kärnteknikens historia är delvis skriven, men mycket fattas, 2:1 (1984), s. 47-48

**Skarin-Frykman, Birgitta**

—, "Välsigna varje maskin" - om teknikvänlighet bland hantverksarbetare, 6:1 (1988), s. 1-18.

**Sleeswyk, André Wegener**

—, The development of the earliest wheels: a viewpoint, 10:2 (1992), s. 109-130.

**Smith, Merritt Roe**

—, Two Cultures in Conflict: Soldiers, Civilians, and Technological Change at Harpers Ferry, Virginia, 1815-1860, 1:2 (1983), s. 1-13.



**Smith, Norman**

—, Dams and Reservoirs, 5:2 (1987), s. 69-94.

**Sonnemann, Rolf**

—, The Concept of the History of the Forces of Production in the  
Historiography of the German Democratic Republic, 14:4 (1996),  
s. 392-407.

**Spade, Bengt**

—, De första elektriska stålugnarna - Del I, 1:1 (1983), s. 31-38.

—, De första elektriska stålugnarna - Del II, 1:2 (1983), s. 14-25.

**Staudenmaier, John M., S.J.**

—, Two Technocrats, Two Rouges: Henry Ford and Diego Rivera as  
Contrasting Artists. 10:1 (1992), s. 2-28.

**Stjernquist, Otto**

—, Götvalsverkens uppkomst och utveckling i Sverige under 1800-talet, 7:4  
(1989), s. 238-290.

—, Christopher Polhem så som en nutida tekniker kan se honom, 10:4a  
(1992), s. 377-383.

**Strandh, Sigvard**

—, Behovet av en svensk teknikhistoria, 1:3 (1983), s. 32-34.

**Strömbäck, Lars**

—, Gustaf Erik Pasch, Göta kanal och bruket av hydrauliskt cement, 11:2  
(1993), s. 135-143.

**Sundin, Bosse**

—, Det nordiska teknikhistoriska symposiet i Umeå 2-4 april 1990, 8:3 (1990),  
s. 174-177.

—, Ingenjören som organisatör, 9:4 (1991), s. 360-386.

**Svanberg, Jan**

—, Timmermän i det medeltida Norden, 5:3 (1987), s. 178-195.

**Svensson, Thommy**

—, Rattler mot Alecto, propeller eller skovelhjul, 6:1 (1988), s. 19-46.

**Sörbom, Per**

—, Polhem - en förebild för Folket, 10:4a (1992), s. 357-358.

**Tamm-Hallström, Kristina**

—, Företagande och tekniskt systemskifte - elektrifieringen och introduktionen  
av elspisen, 11:1 (1993), s. 2-50.

**Thilander, Maria**

—, Färg och lack i Sverige efter andra världskriget, 7:2 (1989), s. 121-142.



**Tholander, Erik**

- , Om källtolkning, cistercienserna och språkliga stötestenar, 5:4 (1987), s. 311-315
- , 'Osmundjärn' och 'Masugn' - se upp med begreppen!, 6:2 (1988), s. 116-118.

**Tholander, Erik & Blomgren, Stig**

- , A Prehistoric Engraving Tool of Nickel-Alloyed Steel Found in Sweden, 1:3 (1983), s. 1-11.

**Thorndahl, Jytte**

- , Danske elproducerende vindmøller 1892-1962: Fra Poul la Cours idealmølle til Johannes Juuls Gedsermølle, 14:4 (1996), s. 322-391.

**Thue, Lars**

- , Hvorfor ble Norge et rikt land? Lokale kooperasjoner og økonomisk vekst, 8:3 (1990), s. 237-248.

**Tiberg, Joar**

- , Vart tog framtiden vägen? Framtidsstudiernas uppgång och fall, 1950-1986, 13:2 (1995), s. 160-175.

**Van Der Vleuten, Erik**

- , Autoproduction of Electricity: Cases from Danish Industry until 1960, 14:2 (1996), s. 118-154.

**Vogt, Hans**

- , Malcus-fästet - en uppfinning som låg rätt i tiden, 4:1 (1986), s. 19-25.

**Wagner, Donald B.**

- , Jern og stål i oldtidens Kina, 8:1 (1990), s. 2-37.

**Wagner, Michael F.**

- , Et polyteknisk Magazin i Danmark 1826-1842, 12:4 (1994), s. 328-358.

**Waldenström, Erland**

- , Teknikens drivkrafter och konsekvenser, 3:2 (1985), s. 63-78.

**Weinberger, Hans**

- , Rolf Sievert - den svenska sjukhusfysikens grundare, 7:3 (1989), s. 196-213.
- , Teknik och socialkonstruktivism: En kritisk värdering av några socialkonstruktivistiska teknikstudier, 14:1 (1996), s. 4-38.

**Westerdahl, Christer**

- , Gene Fornby, 3:3 (1985), s. 160-164.

**Westerlund-Helmerson, Ulla**

- , Salomon August Andréés dagbok under spetsbergsåret 1882-1883, 12:2 (1994), s. 165-202.



**Westrum, Ron**

—, Motives for inventing, 9:1 (1991), s. 2-26.

**Wicken, Olav**

—, Teknologisk spionasje - en historie om et svensk-norsk industrielt "samarbeid", 2:2 (1984), s. 85-96.

**Wikander, Örjan**

—, Framsteg eller stagnation? Nyare strömningar i antik teknikhistoria, 4:3 (1986), s. 145-164.

—, Romerska bad: Nya rön om deras tekniska förutsättningar, 9:2 (1991), s. 150-159.

**Wisselgren, Per**

—, *Homo ludens* på verkstadsgolvet – ett humanistiskt perspektiv på skogsbrukets mekanisering, 13:4 (1995), s. 400-419.

**Woxenius, Johan**

—, Tråddrageri i Gnosjö, 10:3 (1992), s. 302-318.

**Wråkberg, Urban**

—, Betydelsen av teori- och metodutvecklingen inom historieskrivningen för undervisningen i ämnet teknikhistoria, 8:3 (1990), s. 189-199.

**Wästfelt, Torsten**

—, Jacques Elluls betydelse för diskussionen om den tekniska utvecklingens drivkrafter, 4:4 (1986), s. 264-282.

—, Ingemar Nordins teori om den teknologiska forskningens natur, 8:1 (1990), s. 38-75.

**Østby, Per**

—, Drivkrefter i norsk bilpolitikk, 8:3 (1990), s. 282-292.

## Artiklar ordnade efter ämne/tema:

### Arkitektur, byggt teknik

- Alvegård, Lars, "Mellankrigstidens betongbyggnadsteknik", 1:3 (1983), s. 20-31.
- Larsson, Ulf, "Riddarholmen eller Kungsholmen? Debatten kring sammanbindningsbanan och Stockholms brofrågor 1926-1931", 13:4 (1995), s. 353-399.
- Malinowski, Roman, "Betongens förhistoria", 6:2 (1988), s. 107-115.
- Montelius, Jan-Olof, "Gammal teknik på väg: Teknikhistoriska källor till väg- och brobyggen i Kopparbergs län", 14:1 (1996), s. 86-96.
- Reuithé, Anna, "Teknologiska förändringar inom svensk byggnadsindustri - en litteraturgenomgång", 15:1 (1997), s. 79-90.
- Smith, Norman, "Dams and Reservoirs", 5:2 (1987), s. 69-94.
- Strömbäck, Lars, "Gustaf Erik Pasch, Göta kanal och bruket av hydrauliskt cement", 11:2 (1993), s. 135-143.
- Svanberg, Jan, "Timmermän i det medeltida Norden", 5:3 (1987), s. 178-195.
- Wikander, Örjan, "Romerska bad: Nya rön om deras tekniska förutsättningar", 9:2 (1991), s. 150-159.

### Bergshantering, bearbetning av järn, stål och metaller

- Awebro, Kenneth, "Sjängeli - en fantasieggande plats i Torneå lappmark", 8:2 (1990), s. 131-138.
- , "Upptäckten av Lapplands malmrikedom - gruvfältet på Junkatjäkkå", 10:1 (1992), s. 29-46.
- , "Upptäckten av Lapplands malmrikedom - svenskt inträngande på samiskt område under 1600-talet", 10:3 (1992), s. 265-287.
- , "Early mining in the north of Sweden", 15:3 (1997), s. 282-292.
- Björkenstam, Nils, "Den gamla svenska masugnen", 3:3 (1985), s. 165-187.
- Blomgren, Stig & Tholander, Erik, "A Prehistoric Engraving Tool of Nickel-Alloyed Steel Found in Sweden", 1:3 (1983), s. 1-11.
- Calissendorff, Karin, "Som språkman i smedjan", 5:3 (1987), s. 210-218.
- Dahl, Per, "Något om läderlösa kolvar", 6:4a (1988), s. 251-260.
- Fritz, Martin, "England och den svenska gjuteriindustrins omvandling kring sekelskiftet 1800", 6:4a (1988), s. 226-237.
- Götlind, Anna, "Peder Månsson, Vadstena kloster och järnhanteringen", 6:4a (1988), s. 238-250.



- , "Fahlu Bergsskola, Jernkontoret och införandet av bessemertillverkning vid Siljansfors bruk", 15:4 (1997), s. 335-374.
- Hollister-Short, Graham, "The First Half Century of the Rod Engine (c 1540 - c 1600)", 9:3 (1991), s. 192-210.
- Holmberg, Rune; Knutsson, Östen; Pettersson, Tore & Stark, Inger, "Tidig järnframställning i Kind", 3:3 (1985), s. 188-194.
- Huldén, Bjarne, "Metallförvärv och järnutvinning under arkaisk tid i Grekland", 4:3 (1986), s. 165-190.
- Karlsson, Lennart, "Järnets form - om material och teknik i medeltida smide", 5:3 (1987), s. 196-209.
- Krantz, Olle, "Tidig järnproduktion - en terminologisk not", 15:4 (1997), s. 375-377.
- Spade, Bengt, "De första elektriska stålugnarna - Del I", 1:1 (1983), s. 31-38.
- , "De första elektriska stålugnarna - Del II", 1:2 (1983), s. 14-25.
- Stjernquist, Otto, "Götvalsverkens uppkomst och utveckling i Sverige under 1800-talet", 7:4 (1989), s. 238-290.
- Wagner, Donald B., "Jern og stål i oldtidens Kina", 8:1 (1990), s. 2-37.

### **Bibliografier**

- Huldén, Bjarne; Larsen, Kate & Pedersen, Olaf, "Aage Gerhard Drachmann (1891-1980): A Bibliography", 4:3 (1986), s. 222-228.
- Hult, Anna, "Medeltida teknik: En bibliografi", 5:3 (1987), s. 252-263.
- Larson, Marie, "Bibliografi", [förhistorisk teknik], 3:3 (1985), s. 195-200.
- Sandström, Ulf, "Författarna och tekniken i litteraturforskningen: En bibliografisk översikt", 2:4 (1984), s. 161-192.

### **Biografier, memoarer**

- Berneryd, Jan, "Uno Lamm. Framgångar och baktändningar", 10:1 (1992), s. 82-91.
- Buchanan, Robert Angus, "The Engineering Style of I.K. Brunel", 15:4 (1997), s. 322-334.
- Faksimile tryck ur Läsning för Folket, häfte 1, 1834, "Kort berättelse om Commerce-Rådet Christofer Polhems lefwerne och nyttiga uppfinningar", 10:4a (1992), s. 344-356.
- Fristedt, Knut, "Johan Erik Cederblom och flygtekniken - en teknisk återvändsgränd", 9:4 (1991), s. 329-359.
- Hult, Jan, "Jonas Alströmer - frihetstida entreprenör", 5:1 (1987), s. 35-43.
- Hult, Jan; Lindqvist, Svante & Odelberg, Wilhelm, "Sven Rydberg 1917-1996", 14:3 (1996), s. 212-215.



- Lindgren, Michael, "Christopher Polhem - en 1700-tals visionär", 7:1 (1989), s. 44-59.
- Lindqvist, Svante, "Gustaf Erik Pasch - säkerhetständstickans uppfinnare", 7:1 (1989), s. 38-43.
- Lund, Jörgen, "Människorna och företagen bakom Odhner-snurran", 4:4 (1986), s. 252-263.
- Lönnroth, Erik, "Mamsell Bruhn. En svensk uppfinnare i artilleriteknik", 9:4 (1991), s. 308-328.
- Stjernquist, Otto, "Christopher Polhem så som en nutida tekniker kan se honom", 10:4a (1992), s. 377-383.
- Weinberger, Hans, "Rolf Sievert - den svenska sjukhusfysikens grundare", 7:3 (1989), s. 196-213.
- Westerlund-Helmerson, Ulla, "Salomon August Andréés dagbok under spetsbergsåret 1882-1883", 12:2 (1994), s. 165-202.

### **Energiteknik - elkraft**

- Berneryd, Jan, "Uno Lamm. Framgångar och baktändningar", 10:1 (1992), s. 82-91.
- Buhl, Hans, "Det elektrotekniske miljø i Danmark omkring 1900", 13:1 (1995), s. 37-60.
- Fogelberg, Hans, "Social konstruktion av en bil: Om elbilar i Kalifornien", 13:1 (1995), s. 61-90.
- Fridlund, Mats, "'En specifikt svensk virtuoskonst': Empiriska och teoretiska perspektiv på utvecklingsparet Asea-Vattenfalls historia", 12:2 (1994), s. 106-131.
- Hansen, Finn J. S., "Forklaringsmodeller og kilder til industrihistorie", 8:3 (1990), s. 212-224.
- Hughes, Thomas P., "Technical and Social Invention", 1:4 (1983), s. 1-9.
- Jakobsson, Eva, "Norsk och svensk vattenkraftutbyggnad. En komparativ studie", 10:3 (1992), s. 226-264.
- , "Vargöfallet - en kraftmätning mellan privata och statliga intressen", 11:1 (1993), s. 51-65.
- Kajiser, Arne, "Trans-border integration of electricity and gas in the Nordic countries, 1915-1992", 15:1 (1997), s. 4-43.
- Kragh, Helge, "Innovation og transfer af elektrisk teknologi i Danmark: Skitse til perioden 1850-1890", 8:3 (1990), s. 225-236.
- Myllyntaus, Timo, "Samhällelig kontroll av tekniköverföring: Teoretiska anteckningar över erfarenheter från Finland", 8:3 (1990), s. 200-211.



- Olsson, Sven-Olof, "Tröskan, ångan och elen. Jordbruksteknik i seklets början", 5:2 (1987), s. 95-119.
- , "Energidistribution i Norden. Teknik och organisation", 8:3 (1990), s. 249-265.
- Peterson, Alf, "Det svenska energisystemets utveckling 1850-1920 - en idé- och teknikhistorisk betraktelse", 8:4 (1990), s. 304-341.
- Schön, Lennart, "Elektriciteten i svensk industri under hundra år", 11:4 (1993), s. 333-354.
- Spade, Bengt, "De första elektriska stålugnarna - Del I", 1:1 (1983), s. 31-38.
- , "De första elektriska stålugnarna - Del II", 1:2 (1983), s. 14-25.
- Tamm-Hallström, Kristina, "Företagande och tekniskt systemskifte - elektrifieringen och introduktionen av elspisen", 11:1 (1993), s. 2-50.
- Thorndahl, Jytte, "Danske elproducerende vindmøller 1892-1962: Fra Poul la Cours idealmølle til Johannes Juuls Gedsermølle", 14:4 (1996), s. 322-391.
- Van Der Vleuten, Erik, "Autoproduction of Electricity: Cases from Danish Industry until 1960", 14:2 (1996), s. 118-154.

### **Energiteknik - övrigt**

- Ekstam, Elisabeth; Mellring, Jan; Svedin, Anne & Olsson, Jonny, "Test av gammalt lyse", 3:3 (1985), s. 141-157.
- Hollister-Short, Graham, "The First Half Century of the Rod Engine (c 1540 - c 1600)", 9:3 (1991), s. 192-210.
- Kajiser, Arne, "Internationellt symposium om energihistoria", 2:4 (1984), s. 193-198.
- , "Sveriges första gasverk - en studie av en beslutsprocess", 3:1 (1985), s. 17-46.
- , "Trans-border integration of electricity and gas in the Nordic countries, 1915-1992", 15:1 (1997), s. 4-43.
- Millqvist, Folke, "Drivremsystem under den tidiga industrialiseringen i Sverige", 3:4a (1985), s. 221-249.
- Olsson, Sven-Olof, "Tröskan, ångan och elen. Jordbruksteknik i seklets början", 5:2 (1987), s. 95-119.
- , "Energidistribution i Norden. Teknik och organisation", 8:3 (1990), s. 249-265.
- Peterson, Alf, "Det svenska energisystemets utveckling 1850-1920 - en idé- och teknikhistorisk betraktelse", 8:4 (1990), s. 304-341.
- Schiøler, Thorkild, "Power Adjustment before James Watt", 4:3 (1986), s. 191-201.



Tamm-Hallström, Kristina, "Företagande och tekniskt systemskifte - elektrifieringen och introduktionen av elspisen", 11:1 (1993), s. 2-50.

### **Förhållandet mellan teknik och vetenskap**

Hackmann, Willem D., "Attitudes to Natural Philosophy Instruments at the Time of Halley and Newton", 6:3 (1988), s. 143-158.

Hård, Mikael, "Carl von Lindes kylmaskiner i gränslandet mellan vetenskap och ekonomi", 2:1 (1984), s. 29-46.

Kragh, Helge, "Innovation og transfer af elektrisk teknologi i Danmark: Skitse til perioden 1850-1890", 8:3 (1990), s. 225-236.

Lundgren, Anders, "Vetenskap och / eller teknik. Nya aspekter på 1700-talskemin", 8:3 (1990), s. 293-302.

Peterson, Alf, "Ingenjörsvetenskapsakademiens bildande i idé- och teknik-historisk belysning", 8:2 (1990), s. 108-123.

Roslund, Curt, "Tycho Brahe som instrumentmakare", 6:3 (1988), s. 173-182.

Weinberger, Hans, "Rolf Sievert - den svenska sjukhusfysikens grundare", 7:3 (1989), s. 196-213.

Wästfelt, Torsten, "Ingemar Nordins teori om den teknologiska forskningens natur", 8:1 (1990), s. 38-75.

### **Historiografi, forskning och undervisning i teknikhistoria**

Alalehto, Tage, "Teknologi som sociologiskt studiefält - en diskussion om SCOT", 11:3 (1993), 240-258.

Andersen, Håkon With, "Et tankeskjema for teknologihistorie - er de mulig? Om forskjellen på å gå til kildene med et åpent og et tomt sinn", 8:3 (1990), s. 178-188.

Berner, Boel, "När sociologin möter teknikhistorien", 11:3 (1993), s. 220-239.

Duffy, Michael C., "The Nature of Engineering", 13:2 (1995), s. 108-138.

—, "Analytical History and the Engineering Method", 13:4 (1995), s. 326-352.

—, "Engineering History & The New Internalism", 14:3 (1996), s. 216-232.

—, "History & Philosophy in the Education of Engineers", 15:2 (1997), s. 116-163.

Ekfeldt, Johan, "Undervisning i teknikhistoria: Rapport från en konferens i Linköping", 13:2 (1995), s. 176-188.

Hansen, Finn J. S., "Forklaringsmodeller og kilder til industrihistorie", 8:3 (1990), s. 212-224.

Huldén, Bjarne, "Antiken och tekniken", 1:1 (1983), s. 39-40.

Hult, Jan, "POLHEM 5 år", 5:4 (1987), s. 265-266.

—, "Dædalus - över en hyllmeter svensk teknikhistoria", 7:2 (1989), s. 152.



- , "Ämnesregister över artiklar i Dædalus 1982-1988", 7:2 (1989), s. 153-160.
- , "Polhem tio år", 10:4a (1992), s. 342-343.
- , "Polhem 15 år", 15:4 (1997), s. 320-321.
- Hård, Mikael, "SHOT-konferensen i Washington, D.C., 20-23 oktober 1983", 1:3 (1983), s. 12-19.
- , "Teknisk forskning i historiskt perspektiv", 4:4 (1986), s. 283-286.
- , "History of Technology in Sweden - a Field with a Future?", 7:3 (1989), s. 164-182.
- Hägerstrand, Torsten, "Perspektiv på teknik och teknikhistoria", 12:1 (1994), s. 2-72.
- Jakobsson, Eva, "Polhem 1983-1989", 8:4 (1990), s. 342-351.
- Johansson, Tomas, "Comments on Archaeology and Experiment. Technical Processes of the Past", 3:3 (1985), s. 131-134.
- , "Institutet för förhistorisk teknologi", 3:3 (1985), s. 135-140.
- Juhlin, Oskar & Elam, Mark, "Vad vet historikerna om ingenjörernas kunskaper och hur vet de det? Den epistemologiska teknikhistoriens gränssättningar", 13:3 (1995), s. 210-238.
- Kaijser, Arne, "Internationellt symposium om energihistoria", 2:4 (1984), s. 193-198.
- Kaiserfeld, Thomas, "Att tjäna ett syfte: Teknikhistoriker och deras berättelser", 13:3 (1995), s. 239-245.
- Layton, Edwin T. jr., "The History of Technology as an Academic Discipline", 5:1 (1987), s. 23-34.
- Lindqvist, Svante, "På väg mot en svensk teknikhistoria", 1:1 (1983), s. 21-30.
- , "Torsten Althins lista på 70 teknikhistoriska projekt", 4:1 (1986), s. 1-5.
- Ljunggren, Inger, "Företagsarkivet - ett teknikhistoriskt källmaterial i farozonen", 2:2 (1984), s. 59-64.
- Mayr, Otto, "The Use of a Science Museum", 10:2 (1992), s. 104-108.
- Montelius, Jan-Olof, "Gammal teknik på väg: Teknikhistoriska källor till väg- och brobyggen i Kopparbergs län", 14:1 (1996), s. 86-96.
- Myllyntaus, Timo, "A Survey of Recent Finnish Research in the History of Technology", 3:1 (1985), s. 47-50.
- Nerheim, Gunnar, "Arbeidet med teknologihistorie i Norge", 1:2 (1983), s. 33-35.
- Nielsen, Henry; Nielsen, Keld & Siggard, Hans, "History of Technology - a Danish Textbook Project", 7:1 (1989), s. 2-16.
- Nylander, Carl, "Homo Faber eller Astrogod?", 4:3 (1986), s. 141-144.
- Rydberg, Sven, "Anmälan", 1:1 (1983), s. 1-2.



- Senter for vitenskap, teknologi og samfunn, Trondheim, Norge, "Årsberetning 1984-1985", 4:1 (1986), s. 26-33.
- Sonnemann, Rolf, "The Concept of the History of the Forces of Production in the Historiography of the German Democratic Republic", 14:4 (1996), s. 392-407.
- Sundin, Bosse, "Det nordiska teknikhistoriska symposiet i Umeå 2-4 april 1990", 8:3 (1990), s. 174-177.
- Waldenström, Erland, "Teknikens drivkrafter och konsekvenser", 3:2 (1985), s. 63-78.
- Weinberger, Hans, "Teknik och socialkonstruktivism: En kritisk värdering av några socialkonstruktivistiska teknikstudier", 14:1 (1996), s. 4-38.
- Wikander, Örjan, "Framsteg eller stagnation? Nyare strömningar i antik teknikhistoria", 4:3 (1986), s. 145-164.
- Wråkberg, Urban, "Betydelsen av teori- och metodutvecklingen inom historieforskningen för undervisningen i ämnet teknikhistoria", 8:3 (1990), s. 189-199.
- Wästfelt, Torsten, "Jacques Elluls betydelse för diskussionen om den tekniska utvecklingens drivkrafter", 4:4 (1986), s. 264-282.
- , "Ingemar Nordins teori om den teknologiska forskningens natur", 8:1 (1990), s. 38-75.

### **Industriell/teknisk forskning**

- Ahlström, Göran, "Industrial Research and Technical Proficiency: Swedish Industry in the Early 20th Century", 11:4 (1993), s. 272-309.
- Hård, Mikael, "Teknisk forskning i historiskt perspektiv", 4:4 (1986), s. 283-286.
- McKelvey, Maureen, "Engineering the Biological and Political: Enabling Industrial Use of Genetic Engineering in Sweden", 12:3 (1994), s. 216-259.
- Peterson, Alf, "Ingenjörsvetenskapsakademiens bildande i idé- och teknikhistorisk belysning", 8:2 (1990), s. 108-123.
- Wästfelt, Torsten, "Ingemar Nordins teori om den teknologiska forskningens natur", 8:1 (1990), s. 38-75.

### **Informationsteknologi**

- Buhl, Hans, "Det elektrotekniske miljø i Danmark omkring 1900", 13:1 (1995), s. 37-60.



- Ekdahl, Lars, "Arbetsprocessens förändringar och facklig kamp: typografer och ny teknik under det industriella genombrottet", 2:3 (1984), s. 109-132.
- Karlsson, Magnus, "Den första elektriska telegrafen: Doktor Sömmerrings experiment med kommunikation genom gasutveckling år 1809 och försöken att sprida dess användning", 13:1 (1995), s. 2-36.
- Koivisto, Michel, "Flygradio 21", 11:1 (1993), 66-69.
- Kragh, Helge, "Innovation og transfer af elektrisk teknologi i Danmark: Skitse til perioden 1850-1890", 8:3 (1990), s. 225-236.
- , "Om Paradigmer i Teknologien og Udviklingen af Teknologisk Viden", 9:3 (1991), s. 249-277.
- , "History and Prehistory of the First Transatlantic Telephone Cable", 13:3 (1995), s. 246-271.
- König, Wolfgang, "The Transatlantic Telegraph Cable. A Study in Technological Innovation and Retrospective Technology Assessment", 5:1 (1987), s. 1-22.
- Lindberg, Sten G., "Medeltidens tryckteknik", 5:3 (1987), s. 219-251.
- Lindqvist, Svante, "Of Love and War and Money: The Historical Role of Communications Technology", 10:2 (1992), s. 198-213.

### **Ingenjörer, teknisk utbildning**

- Ahlström, Göran, "Industrial Research and Technical Proficiency: Swedish Industry in the Early 20th Century", 11:4 (1993), s. 272-309.
- Beckman, Svante, "Bilder av ingenjören", 3:4a (1985), s. 205-220.
- Berner, Boel, "Engineering identity and economic change: Engineers in Swedish Society 1850-1990", 10:2 (1992), s. 131-160.
- Björck, Henrik, " 'På de tillfälliga uppfinningarnas oroliga haf': Tekniska tidskrifter i Sverige 1800-1870", 4:2 (1986), s. 57-126.
- , "Bilder av maskiner och ingenjörskårens bildande": Tekniska tidskrifter och introduktion av ny teknik i Sverige, 1800-1870, 5:4 (1987), s. 267-310.
- Carlsson, Mikael, "William Chalmers testamente och den Chalmersska Slöjdeskolan", 15:3 (1997), s. 218-249.
- Hård, Mikael, "Då ingenjörrollen formades", 1:2 (1983), s. 26-32.
- Kaiserfeld, Thomas, "Den fallne hjälten - tre ingenjörsporträtt i svensk film", 8:4 (1990), s. 352-370.
- Lindgren, Michael, "Den Kongliga Modellkammaren - en trädimensionell upplevelse", 10:4a (1992), s. 360-372.



Olsson, Lars, "Utbildning av skeppsbyggnadsingenjörer i Sverige ca. 1500-1970", 10:1 (1992), s. 47-81.

Peterson, Alf, "Ingenjörsvetenskapsakademiens bildande i idé- och teknik-historisk belysning", 8:2 (1990), s. 108-123.

Rosell, Gustaf, "Visuellt tänkande och tekniskt skapande", 8:2 (1990), s. 88-107.

Runeby, Nils, " 'Fullkomnat är vårt samhällsskick': Om den organiserade välfärden", 4:1 (1986), s. 6-18.

Sundin, Bosse, "Ingenjören som organisatör", 9:4 (1991), s. 360-386.

### **Instrument, ur**

Gordon, Robert B., "Gaging, Measurement and the Control of Artificer's Work in Manufacturing", 6:3 (1988), s. 159-172.

Götlind, Anna, "Urtillverkning i 1700-talets Mora - förmedlad teknik eller lokalt utvecklingsarbete", 14:1 (1996), s. 66-85.

Hackmann, Willem D., "Attitudes to Natural Philosophy Instruments at the Time of Halley and Newton", 6:3 (1988), s. 143-158.

Hult, Anna, "Mekaniska ur i medeltidens Sverige", 3:2 (1985), s. 94-118.

"Instrument Collections in Uppsala, Stockholm and Gothenburg", 6:3 (1988), s. 186.

Larsson, Jan, "Den Triewaldska samlingen vid fysiska institutionen i Lund", 2:3 (1984), s. 133-140.

Lund, Jörgen, "Människorna och företagen bakom Odhner-snurran", 4:4 (1986), s. 252-263.

Lundgren, Anders, "Vetenskap och / eller teknik. Nya aspekter på 1700-talskemin", 8:3 (1990), s. 293-302.

Pipping, Gunnar, "Redan de gamla grekerna... Antikytherafyndet i teknik-historiens ljus", 4:3 (1986), s. 202-213.

Ragnarson, Per, "Instrumentsamlingar i Malmö", 6:3 (1988), s. 183-185.

Roslund, Curt, "Tycho Brahe som instrumentmakare", 6:3 (1988), s. 173-182.

### **Jordbruksteknik, livsmedelsindustri**

Baudou, Evert & Engemark, Roger, "Experimentgård för Umeå universitet", 3:3 (1985), s. 158-159.

Hård, Mikael, "Carl von Lindes kylmaskiner i gränslandet mellan vetenskap och ekonomi", 2:1 (1984), s. 29-46.

Maruo, Kanehira, "Bakautomatens uppgång och fall", 10:3 (1992), s. 288-301.

Myrdal, Janken, "Jordbrukets tekniska utveckling under medeltiden", 5:3 (1987), s. 164-177.



Olsson, Sven-Olof, "Tröskan, ångan och elen. Jordbruksteknik i seklets början", 5:2 (1987), s. 95-119.

Van Der Vleuten, Erik, "Autoproduction of Electricity: Cases from Danish Industry until 1960", 14:2 (1996), s. 118-154.

Westerdahl, Christer, "Gene Fornby", 3:3 (1985), s. 160-164.

### **Kemiteknik**

Jensen, Thomas Vorup, "Videnskabens Humane Våben - 1920'ernes diskussion om kemisk krigsførelse", 11:3 (1993), s. 174-205.

Johansson, Stig R., "Hur Jönköping blev 'världens tändsticksstad' ", 7:1 (1989), s. 17-37.

Lindqvist, Svante, "Gustaf Erik Pasch – säkerhetständstickans uppfinnare", 7:1 (1989), s. 38-43.

Nilsson, Staffan, "Fabriken vid Ösjön i Dalarna: Manufaktur och arbetsskador vid förra seklets sista hälft", 12:4 (1994), s. 359-376.

Rask, Sven, "Något om salpetersjudningen i Sverige", 9:3 (1991), s. 278-294.

Strömbäck, Lars, "Gustaf Erik Pasch, Göta kanal och bruket av hydrauliskt cement", 11:2 (1993), s. 135-143.

Thilander, Maria, "Färg och lack i Sverige efter andra världskriget", 7:2 (1989), s. 121-142.

### **Kvinnor och teknik**

Lönnroth, Erik, "Mamsell Bruhn. En svensk uppfinnare i artilleriteknik", 9:4 (1991), s. 308-328.

Pursell, Carroll, "According to a Fixed Law and not Arbitrary: The Home Efficiency Movement in America, 1900-1930", 3:1 (1985), s. 1-16.

Rostgaard, Marianne, "Den teknologiske fornyelseproces - eksemplet tekstil og beklædningsindustrien i Danmark", 8:3 (1990), s. 266-281.

### **Medicinsk teknik**

Hacker, Barton C., "No Evidence of Ill Effects: Radiation Safety and Weapons Testing in the Manhattan Project 1945-1946", 9:2 (1991), s. 139-149.

McKelvey, Maureen, "Engineering the Biological and Political: Enabling Industrial Use of Genetic Engineering in Sweden", 12:3 (1994), s. 216-259.

Nilsson, Staffan, "Den första röntgenapparaten på Länslasarettet i Falun: Ett stycke vårdhistoria om en ny teknik inom sjukvården", 9:4 (1991), s. 387-399.



- , "Forskare, en läkare och några industrimän: Hur radium och strålterapi nådde Sverige och länslasarettet i Falun", 14:4 (1996), s. 408-422.
- Weinberger, Hans, "Rolf Sievert - den svenska sjukhusfysikens grundare", 7:3 (1989), s. 196-213.

### **Militären och tekniken**

- Glete, Jan, "Örlogsflottorna som stora tekniska system. Några långa perspektiv", 9:1 (1991), s. 61-77.
- Gordon, Robert B., "Gaging, Measurement and the Control of Artificer's Work in Manufacturing", 6:3 (1988), s. 159-172.
- Hacker, Barton C., "No Evidence of Ill Effects: Radiation Safety and Weapons Testing in the Manhattan Project 1945-1946", 9:2 (1991), s. 139-149.
- Holmén, Hans, "Innovation och empiri. Bedömningar av ubåtens betydelse för svenskt sjöförsvaret inom den svenska sjökrigshögskolan före och efter första världskriget", 6:2 (1988), s. 73-106.
- Jensen, Thomas Vorup, "Videnskabens Humane Våben - 1920'ernes diskussion om kemisk krigsførelse", 11:3 (1993), s. 174-205.
- Karlsson, Magnus, "Den första elektriska telegrafens: Doktor Sömmerrings experiment med kommunikation genom gasutveckling år 1809 och försöken att sprida dess användning", 13:1 (1995), s. 2-36.
- Koivisto, Michel, "Flygradio 21", 11:1 (1993), s. 66-69.
- Lindqvist, Svante, "Teknikvärdering i ett historiskt perspektiv: Exemplet raketteknikens utveckling", 7:2 (1989), s. 80-120.
- Lönnroth, Erik, "Mamsell Bruhn. En svensk uppfinnare i artilleriteknik", 9:4 (1991), s. 308-328.
- Olsson, Sven-Olof, "Teknikspridning och arbetsförändring inom svensk vapenindustri", 2:2 (1984), s. 65-84.
- Peterson, Alf, "Vad visste man i Sverige om atombomben före den 6 augusti 1945?", 14:3 (1996), s. 233-263.
- Rask, Sven, "Något om salpetersjudningen i Sverige", 9:3 (1991), s. 278-294.
- Smith, Merritt Roe, "Two Cultures in Conflict: Soldiers, Civilians, and Technological Change at Harpers Ferry, Virginia, 1815-1860", 1:2 (1983), s. 1-13.
- Svensson, Thommy, "Rattler mot Alecto, propeller eller skovelhjul", 6:1 (1988), s. 19-46.
- Tiberg, Joar, "Vart tog framtiden vägen? Framtidsstudiernas uppgång och fall, 1950-1986", 13:2 (1995), s. 160-175.



### **Misslyckad teknik**

- Fristedt, Knut, "Johan Erik Cederblom och flygtekniken - en teknisk återvändsgränd", 9:4 (1991), s. 329-359.
- Gajewska, Elizabet, "En välanpassad men misslyckad konstruktion: Den polska 'minibilen' 1953-1960", 11:2 (1993), s. 119-134.
- Hult, Jan, "Plastcykeln Itera", 7:3 (1989), s. 183-195.
- Karlsson, Magnus, "Den första elektriska telegrafen: Doktor Sömmerrings experiment med kommunikation genom gasutveckling år 1809 och försöken att sprida dess användning", 13:1 (1995), s. 2-36.

### **Skogsavverkning, massa- och pappersindustri**

- Heinke, Ulf, "Motorsågens utveckling: En teknikhistorisk studie av processen från innovation till normaltyp", 9:1 (1991), s. 27-60.
- Hjelm, Jonny, "Forest Work and Mechanization - Changes in Sweden and Canada during the Post-War Period", 12:3 (1994), s. 260-288.
- Lindberg, Sten G., "Medeltidens tryckteknik", 5:3 (1987), s. 219-251.
- Rydberg, Sven, "Anteckningar om tekniskt förnyelsearbete vid några svenska massa- och pappersföretag", 9:2 (1991), s. 102-138.
- Sjunnesson, Helene, "Nya handpappersbruk i Norden efter 1830", 13:3 (1995), s. 272-310.
- Van Der Vleuten, Erik, "Autoproduction of Electricity: Cases from Danish Industry until 1960", 14:2 (1996), s. 118-154.
- Wisselgren, Per, "*Homo ludens* på verkstadsgolvet - ett humanistiskt perspektiv på skogsbrukets mekanisering" 13:4 (1995), s. 400-419.

### **Teknik i litteraturen**

- Beckman, Svante, "Bilder av ingenjören", 3:4a (1985), s. 205-220.
- Beckman, Jenny, "Jules Verne och tekniken: rädsla eller entusiasm?", 8:4 (1990), s. 371-385.
- Brunius, Teddy, "Poesi och teknik", 9:2 (1991), s. 160-161.
- Hultqvist, Per, "Mekanisk teknologi på vers. Kring en bröllopsdikt från 1750-talet", 6:4a (1988), s. 205-225.
- Sandström, Ulf, "Författarna och tekniken i litteraturforskningen: En bibliografisk översikt", 2:4 (1984), s. 161-192.

### **Teknik och religion**

- Götlind, Anna, "Peder Månsson, Vadstena kloster och järnhanteringen", 6:4a (1988), s. 238-250.
- Hult, Anna, "Cistercienserna och tekniken", 5:3 (1987), s. 149-163.



Sawyer, Peter, "Medieval Technology: Sources, Causes and Effects", 5:3 (1987), s. 141-148.

### **Teknik ur användarperspektiv**

Maruo, Kanehira, "Bakautomatens uppgång och fall", 10:3 (1992), s. 288-301.

Olsson, Sven-Olof, "Tröskan, ångan och elen. Jordbruksteknik i seklets början", 5:2 (1987), s. 95-119.

Pursell, Carroll, "According to a Fixed Law and not Arbitrary: The Home Efficiency Movement in America, 1900-1930", 3:1 (1985), s. 1-16.

### **Teknik ur arbetarperspektiv**

Björklund, Anders, "Från grips till container i Göteborgs hamn", 1:4 (1983), s.10-25.

Ekdahl, Lars, "Arbetsprocessens förändringar och facklig kamp: typografer och ny teknik under det industriella genombrottet", 2:3 (1984), s. 109-132.

Hjelm, Jonny, "Forest Work and Mechanization - Changes in Sweden and Canada during the Post-War Period", 12:3 (1994), s. 260-288.

Nilsson, Staffan, "Fabriken vid Ösjön i Dalarna: Manufaktur och arbetsskador vid förra seklets sista hälft", 12:4 (1994), s. 359-376.

Olsson, Sven-Olof, "Teknikspridning och arbetsförändring inom svensk vapenindustri", 2:2 (1984), s. 65-84.

Skarin-Frykman, Birgitta, "'Välsigna varje maskin' - om teknikvänlighet bland hantverksarbetare", 6:1 (1988), s. 1-18.

### **Tekniköverföring, teknikspridning**

Björck, Henrik, "Bilder av maskiner och ingenjörskårens bildande", 5:4 (1987), s. 267-310.

Buchanan, Robert Angus, "Prelude to industrialization: The acquisition of technology by England 1500-1750", 10:2 (1992), s. 161-174.

Buhl, Hans, "Det elektrotekniske miljø i Danmark omkring 1900", 13:1 (1995), s. 37-60.

Christensen, Dan Ch., "Technology Transfer or Cultural Exchange? A History of Espionage and Royal Copenhagen Porcelain", 11:4 (1993), s. 310-332.

Fjällbrant, Nancy, "The Development of the Textile Industry in Western Sweden: The Importance of British Capital, Technology, and Skills", 10:2 (1992), s. 175-197.



- Fritz, Martin, "England och den svenska gjuteriindustrins omvandling kring sekelskiftet 1800", 6:4a (1988), s. 226-237.
- Götlind, Anna, "Urtillverkning i 1700-talets Mora - förmedlad teknik eller lokalt utvecklingsarbete", 14:1 (1996), s. 66-85.
- , "Fahlu Bergsskola, Jernkontoret och införandet av bessemertillverkning vid Siljansfors bruk", 15:4 (1997), s. 335-374.
- Hult, Jan, "Jonas Alströmer - frihetstida entreprenör", 5:1 (1987), s. 35-43.
- Jordan, Thomas, "Dränkbara läns- och avloppspumpar - En fallstudie i branschutveckling", 12:3 (1994), s. 289-316.
- Kragh, Helge, "Innovation og transfer af elektrisk teknologi i Danmark: Skitse til perioden 1850-1890", 8:3 (1990), s. 225-236.
- Myllyntaus, Timo, "Samhällelig kontroll av tekniköverföring: Teoretiska anteckningar över erfarenheter från Finland", 8:3 (1990), s. 200-211.
- Olsson, Sven-Olof, "Teknikspridning och arbetsförändring inom svensk vapenindustri", 2:2 (1984), s. 65-84.
- Sahlin, Emil, "British Contributions to Sweden's Industrial Development", 6:4b (1988), s. 3-121.
- Wicken, Olav, "Teknologisk spionasje - en historie om et svensk-norsk industrielt 'samarbeid' ", 2:2 (1984), s. 85-96.

### **Textilindustri**

- Fjällbrant, Nancy, "The Development of the Textile Industry in Western Sweden: The Importance of British Capital, Technology, and Skills", 10:2 (1992), s. 175-197.
- Hult, Jan, "Jonas Alströmer - frihetstida entreprenör", 5:1 (1987), s. 35-43.
- Millqvist, Folke, "Drivremssystem under den tidiga industrialiseringen i Sverige", 3:4a (1985), s. 221-249.
- Rostgaard, Marianne, "Den teknologiske fornyelseproces - eksemplet tekstil og beklædningsindustrien i Danmark", 8:3 (1990), s. 266-281.

### **Transporter, transportmedelsteknik**

- Alalehto, Tage, "Teknik som social konstruktion - lastningsproblemet vid svensk gruvindustri, 1940-1965", 11:2 (1993), s. 88-118.
- Björklund, Anders, "Från grips till container i Göteborgs hamn", 1:4 (1983), s.10-25.
- Fogelberg, Hans, "Social konstruktion av en bil: Om elbilar i Kalifornien", 13:1 (1995), s. 61-90.
- Fristedt, Knut, "Johan Erik Cederblom och flygtekniken - en teknisk återvändsgränd", 9:4 (1991), s. 329-359.



- Gajewska, Elizabet, "En välanpassad men misslyckad konstruktion: Den polska 'minibilen' 1953-1960", 11:2 (1993), s. 119-134.
- Glete, Jan, "Örlogsflottorna som stora tekniska system. Några långa perspektiv", 9:1 (1991), s. 61-77.
- Holmén, Hans, "Innovation och empiri. Bedömningar av ubåtens betydelse för svenskt sjöförsvaret inom den svenska sjökrigshögskolan före och efter första världskriget", 6:2 (1988), s. 73-106.
- Hult, Jan, "Plastcykeln Itera", 7:3 (1989), s. 183-195.
- Larsson, Ulf, "Riddarholmen eller Kungsholmen? Debatten kring sammanbindningsbanan och Stockholms brofrågor 1926-1931", 13:4 (1995), s. 353-399.
- Lindqvist, Svante, "Teknikvärdering i ett historiskt perspektiv: Exemplet raket teknikens utveckling", 7:2 (1989), s. 80-120.
- Montelius, Jan-Olof, "Gammal teknik på väg: Teknikhistoriska källor till väg- och brobyggen i Kopparbergs län", 14:1 (1996), s. 86-96.
- Olsson, Lars, "Utbildning av skeppsbyggnadsingenjörer i Sverige ca. 1500-1970", 10:1 (1992), s. 47-81.
- , "System Builders, National Systems, and the Rise of the Swedish Shipbuilding Industry in the First Half of the 20th Century", 15:3 (1997), s. 250-281.
- Olsson, Sven-Olof, "Utvecklingsblock eller momentum? Förklaringar till svensk cykelindustri tillbakagång 1955-1965", 13:2 (1995), s. 139-159.
- Sleeswyk, André Wegener, "The development of the earliest wheels: a viewpoint", 10:2 (1992), s. 109-130.
- Svensson, Thommy, "Rattler mot Alecto, propeller eller skovelhjul", 6:1 (1988), s. 19-46.
- Østby, Per, "Drivkrefter i norsk bilpolitikk", 8:3 (1990), s. 282-292.

### **Verkstadsteknik**

- Dahlström, Eva, "Den mekaniska verkstadsindustrin i Norden: En jämförande studie", 15:1 (1997), s. 44-78.
- Fritz, Martin, "England och den svenska gjuteriindustriens omvandling kring sekelskiftet 1800", 6:4a (1988), s. 226-237.
- Gordon, Robert B., "Gaging, Measurement and the Control of Artificer's Work in Manufacturing", 6:3 (1988), s. 159-172.
- Hounshell, David A., "Mass Production in American History, 1800-1932", 2:1 (1984), s. 1-28.
- Jansson, Jan-Olov, "Motala Verkstad i äldre svensk verkstadsindustri: Maskinteknik och arbetsorganisation 1822-1843", 9:3 (1991), s. 211-248.



- Jordan, Thomas, "Dränkbara läns- och avloppspumpar - En fallstudie i branschutveckling", 12:3 (1994), s. 289-316.
- Lund, Jörgen, "Människorna och företagen bakom Odhner-snurran", 4:4 (1986), s. 252-263.
- Olsson, Sven-Olof, "Teknikspridning och arbetsförändring inom svensk vapenindustri", 2:2 (1984), s. 65-84.
- , "Utvecklingsblock eller momentum? Förklaringar till svensk cykelindustris tillbakagång 1955-1965", 13:2 (1995), s. 139-159.
- Smith, Merritt Roe, "Two Cultures in Conflict: Soldiers, Civilians, and Technological Change at Harpers Ferry, Virginia, 1815-1860", 1:2 (1983), s. 1-13.
- Staudenmaier, John M., S.J., "Two Technocrats, Two Rouges: Henry Ford and Diego Rivera as Contrasting Artists", 10:1 (1992), s. 2-28.
- Vogt, Hans, "Malcus-fästet - en uppfinning som låg rätt i tiden", 4:1 (1986), s. 19-25.
- Wisselgren, Per, "*Homo ludens* på verkstadsgolvet - ett humanistiskt perspektiv på skogsbrukets mekanisering", 13:4 (1995), s. 400-419.
- Woxenius, Johan, "Trådtrageri i Gnosjö", 10:3 (1992), s. 302-318.

### **Vetenskapshistoria**

- Carlsson, Anders, "Hjalmar Sjögren och den ekonomiska geologin: Vetenskapliga ideal och attityder i malmfrågan 1880-1910", 14:3 (1996), s. 264-302.
- Hackmann, Willem D., "Attitudes to Natural Philosophy Instruments at the Time of Halley and Newton", 6:3 (1988), s. 143-158.
- Larsson, Jan, "Den Triewaldska samlingen vid fysiska institutionen i Lund", 2:3 (1984), s. 133-140.
- Lundgren, Anders, "Vetenskap och / eller teknik: Nya aspekter på 1700-talskemin", 8:3 (1990), s. 293-302.
- Roslund, Curt, "Tycho Brahe som instrumentmakare", 6:3 (1988), s. 173-182.
- Tiberg, Joar, "Vart tog framtiden vägen? Framtidsstudiernas uppgång och fall, 1950-1986", 13:2 (1995), s. 160-175.
- Westerlund-Helmerson, Ulla, "Salomon August Andréés dagbok under spetsbergsåret 1882-1883", 12:2 (1994), s. 165-202.



## Recensioner:

- Aarsrud, C. m.fl. (red.), *Västgöta-Dal 1993: Personligheter och händelser ur den svenska historien*, [rec. av Jan Hult], 12:2 (1994), s. 207-208.
- Agdur, Bertil, *Homo Inventor: Innovationerna och vår historia*, [rec. av Ulf Andréasson], 15:2 (1997), s. 194-196.
- Ahlström, Göran, *Technological Development and Industrial Exhibitions 1850-1914: Sweden in an International Perspective*, [rec. av Anders Ekström], 14:3 (1996), s. 303-305.
- Alzén, Annika, *Fabriken som kulturarv: Frågan om industrilandskapets bevarande i Norrköping 1950-1985*, [rec. av Jan Hult], 14:4 (1996), s. 430-432.
- Andersen, Håkon With, *Fra det britiske til det amerikanske produksjonsideal. Forandringer i teknologi og arbeid ved Aker mek. Verksted og i norsk skipsbyggingsindustri 1935-1970*, [autoreferat], 5:2 (1987), s. 126-129.
- Andersen, Håkon With & Sørensen, Knut H., *Frankensteins dilemma – En bok om teknologi, miljø og verdier*, [rec. av Ulf Edstam], 11:2 (1993), s. 144-145.
- Andersson, Henrik & Bedoire, Fredric, *Svensk arkitektur. Ritningar 1640-1970*, [rec. av Jan Hult], 5:2 (1987), s. 134-135.
- Andersson, Peter, *Telekommunikation förr och nu*, [rec. av Göte Rosell], 6:3 (1988), s. 193-194.
- Assarsson, Axel, *Bruk i omvandling: Örebro och Frövi pappersbruk 1945-1980*, [rec. av Ingvar Jullander], 10:4a (1992), s. 386-389.
- Attman, Artur, m.fl., *Forsmark och vallonjärnet*, [rec. av Urban Jonsson], 6:1 (1988), s. 50-54.
- Backlund, Ann-Charlotte (red.), *Boken om bergslagen*, [rec. av Jan Hult], 6:3 (1988), s. 200-201.
- Barraclough, Kennet C., *Steelmaking before Bessemer*, [rec. av Gunnar Pipping], 4:1 (1986), s. 37-41.
- Beckman, Svante, *Utvecklingens hjältar: Om den innovativa individen i samhällstänkandet*, [rec. av Thomas Kaiserfeld], 9:3 (1991), s. 297-299.
- , *Teknokrati, Arbete, Makt*, [rec. av Hans Weinberger], 9:4 (1991), s. 415-417.
- Berg, Kerstin G:son, *Redare i Roslagen: Segelfartygsrederier och deras verksamhet i gamla Vätö socken*, [rec. av Bengt Hubendick], 2:2 (1984), s. 103-104.
- Berglund, Bengt, *Gjutjärnets tidsålder, del II*, [rec. av Jan-Erik Pettersson], 8:2 (1990), s. 162-164



- Bergquist, Sven, *De heta åren*, [rec. av Nils Göran Sjöstrand], 4:4 (1986), s. 295-297.
- Bergsman, E. Börje, *Fahlu Bergsskola 1819-1968*, [rec. av Nils Gralén], 4:1 (1986), s. 41-42.
- , *Arved von Vegesack och det rostfria rakbladsstålet (AEB) från Munkfors*, [rec. av Jan Hult], 8:2 (1990), s. 161-162
- Berner, Boel, *Kunskapens vägar. Teknik och lärande i skola och arbetsliv*, [rec. av Ulf Edstam], 7:3 (1989), s. 226-229.
- , *Sakernas tillstånd: Kön, klass, teknisk expertis*, [rec. av Henrik Björck], 15:3 (1997), s. 298-299.
- Biström, Lars & Sundin, Bo, *Svenska båtmotorer*, [rec. av Jan Hult], 9:2 (1991), s. 171-173.
- Björck, Henrik, *Teknisk idéhistoria*, [rec. av Aant Elzinga], 14:3 (1996), s. 306-309.
- Blomkvist, Nils (red.), *Läsa landskap: En fälthandbok till svenska kulturmiljöer*, [rec. av Dag Celsing], 15:1 (1997), s. 102-105.
- Brentjes, Burchard; Richter, Siegfried & Sonnemann, Rolf, *Geschichte der Technik*, [rec. av Jan Hult], 2:3 (1984), s. 146-149.
- Brosenius, Hilding, *Uppfinnarminnen*, [rec. av Jan Hult], 9:3 (1991), s. 300-301.
- Buchanan, Brenda J. (ed.), *Gunpowder: The History of an International Technology*, [rec. av Jan Hult], 15:2 (1997), s. 196-198.
- Buchanan, R. A., *The Engineers. A History of the Engineering Profession in Britain 1750-1914*, [rec. av Boel Berner], 7:3 (1989), s. 214-223.
- , (ed.), *Engineers and Engineering: Papers of the Rolt Fellows*, [rec. av Jan Hult], 14:3 (1996), s. 310-311.
- Buchheim, Gisela & Sonnemann, Rolf (red.), *Lebensbilder von Ingenieurwissenschaftlern*, [rec. av Jan Hult], 10:1 (1992), s. 94-96.
- , *Geschichte der Technikwissenschaften*, [rec. av Jan Hult], 10:2 (1992), s. 214-216.
- Buhl, Hans & Nielsen, Henry (red.), *Made in Denmark? – Nye studier i dansk teknologihistorie*, [rec. av Jan Hult], 12:3 (1994), s. 322.
- Bursell, Barbro & Rosengren, Annette (red.), *Drömmen om bilen – Fataburen 1997*, [rec. av Göran Andolf], 15:3 (1997), s. 305-308.
- Cardot, Fabienne (ed.), *1880-1980. Un siècle d'électricité dans le monde*, [rec. av Jan Hult], 5:4 (1987), s. 328-329.
- Daedalus* 1983, [rec. av Per Sörbom], 2:2 (1984), s. 97-99.
- Daedalus* 1984, [rec. av Per Hultqvist], 3:1 (1985), s. 54-58.
- Daedalus* 1985, [rec. av Björn Linn], 4:4 (1986), s. 292-295.



- Daedalus* 1986, [rec. av Erland Waldenström], 5:4 (1987), s. 316-321.
- Daedalus* 1987, [rec. av Per Ragnarson], 6:2 (1988), s. 119-124.
- Daedalus* 1988, [rec. av Jan Hult], 7:1 (1989), s. 67-69.
- Daedalus* 1989/90, [rec. av Ulf Edstam], 8:2 (1990), s. 159-160.
- Daedalus* 1991, [rec. av Ulf Edstam], 9:2 (1991), s. 179-181.
- Daedalus* 1992, [rec. av Jan Hult], 10:4a (1992), s. 392-394.
- Dahl, Helmer, *Teknikk, kultur, samfunn: Om egenarten i Europas vekst*, [rec. av Bosse Sundin], 2:3 (1984), s. 142-145.
- Dahl, Per, *Svensk ingenjörskonst under stormaktstiden: Olof Rudbecks tekniska undervisning och praktiska verksamhet*, [rec. av Henrik Björck], 14:3 (1996), s. 312-313.
- Dahllöf, Gunnar, *Teknikkriget som förändrade världen*, [rec. av Jan Hult], 3:4a (1985), s. 257-258.
- Dandanell, Birgitta (red.), *Stjernerund. Det gamla Polhemsbruket i Dalarna*, [rec. av E. Börje Bergsman], 6:2 (1988), s. 128-129.
- Darell, J.G., *Bruks- och Gruvregister till Jernkontorets Annaler 1817-1936 omfattande samtliga svenska gruvor, hyttor, hammare och jernverk*, [rec. av E. Börje Bergsman], 1:3 (1983), s. 44-46.
- Darphin, Jean-Paul, *Sockrets katedraler: En studie av sockerindustrins historia och arkitektur*, [rec. av Ulf Andréasson], 14:1 (1996), s. 103-105.
- , *Nymans Verkstäder: Cykelgiganten i lärodomsstaden Uppsala*, [rec. av Jan Hult], 14:1 (1996), s. 106-107.
- Dufwa, Arne, *Trafik, broar, tunnelbanor, gator. Stockholms tekniska historia*, [rec. av Göran Andolf], 5:1 (1987), s. 54-62.
- Duncan, Francis, *Rickover and the Nuclear Navy*, [rec. av Nils Göran Sjöstrand], 8:4 (1990), s. 390-391.
- Edqvist, Olle, *Guld och gröna skogar. Sågverksepoken i västra Jämtland 1880-1914. En studie av teknik och regional utveckling*, [rec. av Jan Hult], 7:2 (1989), s. 146-148.
- Edstam, Ulf, *Från flinta till chip: Grundkurs i teknikhistoria*, [rec. av Per Ragnarson], 5:1 (1987), s. 48.
- Ekdahl, Lars, *Arbete mot kapital: Typografer och ny teknik - studier av Stockholms tryckeriindustri under det industriella genombrottet*, [rec. av Jan Kuuse], 2:3 (1984), s. 149-155.
- Ekelöf, Stig, *Catalogue of books and papers relating to the history of electrical engineering in the library of the Institute for the History of Electricity, Chalmers University of Technology*, [rec. av Jan Hult], 1:2 (1983), s. 44.



- Ekstedt, Olle, *Färgerna på gamla lantmäterikartor*, [rec. av Jan Hult], 6:3 (1988), s. 198-199.
- Ekström, Anders, *Den utställda världen: Stockholmsutställningen 1897 och 1800-talets världsutställningar*, [rec. av Jan Hult], 13:1 (1995), s. 91-94.
- Eriksen, Trond Berg, *Budbärarens övertag - om orden som medium*, [rec. av Karin Nordberg], 8:2 (1990), s. 149-154.
- Essemyr, Mats, *Bruksarbetarnas livsmedelskonsumtion. Forsmarks bruk 1730-1880*, [rec. av Sven-Olof Olsson], 8:1 (1990), s. 80-82.
- Ezrahi, Yaron; Mendelsohn, Everett & Segal, Howard (eds.), *Technology, Pessimism and Postmodernism*, [rec. av Hans Weinberger], 15:1 (1997), s. 91-96.
- Fataburen 1982. Nordiska museets och Skansens årsbok*, [rec. av Göran Andolf], 1:2 (1983), s. 36-41.
- Fataburen 1984. Nordiska museets och Skansens årsbok*, [rec. av Göran Andolf], 3:2 (1985), s. 119-125.
- Fataburen 1991. Nordiska museets och Skansens årsbok*, [rec. av Göran Andolf], 9:2 (1991), s. 173-179.
- Fataburen 1997*. se Bursell & Rosengren.
- Ferguson, Eugene S., *Engineering and the Mind's Eye*, [rec. av Bosse Sundin], 10:3 (1992), s. 319-325.
- Fischer, Claude S., *America Calling: A Social History of the Telephone to 1940*, [rec. av Tage Alalehto], 12:1 (1994), s. 92-95.
- Flodin, Nils, *Göta kanal. En historisk-teknisk beskrivning*, [rec. av Jan Hult], 3:1 (1985), s. 58.
- Forsberg, Hans G.; Stenson, Per & Wormbs, Kristina, *75 år av teknik: Ingenjörsvetenskap och industriell utveckling 1919-1994*, [rec. av Jan Hult], 13:2 (1995), s. 189-190.
- Forsgren, Nils, *Suorva - Dämmygget i vildmarken*, [rec. av Ulf Edstam], 6:1 (1988), s. 55-58.
- , *Den effektfulla älven. Stänk från Luleälvens kraftfulla historia*, [rec. av Eva Jakobsson], 9:1 (1991), s. 86-87.
- , *På Norrbys tid: Vattenfallshistoria med kraft, spänning och motstånd*, [rec. av Staffan Hansson], 12:3 (1994), s. 317-318.
- , *Från ingenting alls till Ringhals: Om tillkomsten av Sveriges största kraftverk*, [rec. av Jan Hult], 14:1 (1996), s. 97-98.
- Forsberger, Annalisa, *Minnen från Äppelbo, en herrgårdsflygel på Stjernesund*, [rec. av E. Börje Bergsman], 6:2 (1988), s. 128-129.
- Fritz, Martin, *Gjutjärnets tidsålder, Del I*, [rec. av Jan-Erik Pettersson], 8:2 (1990), s. 162-164.



- Fritz, Martin; Björkenstam, Nils; Calissendorff, Karin & Pipping, Gunnar, *Iron and Steel on the European Market in the 17th Century*, [rec. av E. Börje Bergsman], 2:2 (1984), s. 99-103.
- Fritz, Martin & Clarin, Björn (red.), *Göteborgs Byggmästareförening 1893-1993*, 2 vol, [rec. av Ulf Andréasson], 13:1 (1995), s. 95-97.
- Frängsmyr, Tore (ed.), *Science in Sweden. The Royal Swedish Academy of Sciences, 1739-1989*, [rec. av Horst Kant], 7:3 (1989), s. 224-226.
- Fukasaku, Yukiko, *Technology and Industrial Development in Pre-War Japan: Mitsubishi Nagasaki Shipyard 1884-1934*, [rec. av Lars Olsson], 11:4 (1993), s. 358-362.
- Furuhagen, Hans, *Merkurius och Vulcanus: En krönika om järnet i Sverige*, [rec. av Ulf Hamilton], 15:3 (1997), s. 308-311.
- Föreningen Stockholms Företagsminnen. *Årsmeddelande 1982*, [rec. av Jan Hult], 1:1 (1983), s. 41-42.
- Garnert, Jan, *Ljus och kraft. Historien om Hälsinglands elektrifiering*, [rec. av Sven-Olof Olsson], 8:2 (1990), s. 155-158.
- , *Anden i lampan: Etnologiska perspektiv på ljus och mörker*, [rec. av Lars Furuland], 11:3 (1993), s. 259-260.
- Gimstedt, Olle, *Från atom till kärnkraft*, [rec. av Nils Göran Sjöstrand], 4:4 (1986), s. 295-297.
- Glete, Jan, *ASEA under hundra år 1883-1983: En studie i ett storföretags organisatoriska, tekniska och ekonomiska utveckling*, [rec. av Lars Herlitz], 1:4 (1983), s. 28-35.
- , *Kustförsvar och teknisk omvandling: Teknik, doktriner och organisation inom svenskt kustförsvar 1850-1880*, [rec. av Göran Andolf], 3:4a (1985), s. 250-257.
- , *Ägande och industriell omvandling: Ägargrupper, skogsindustri, verkstadsindustri 1850-1950*, [rec. av Sven-Olof Olsson], 6:1 (1988), s. 58-63.
- Gunnarsson, Ann Marie, *Hus i slagg – byggnadskonst i Bergslagen*, [rec. av Björn Linn], 14:2 (1996), s. 198-199.
- Götlind, Anna, *Technology and Religion in Medieval Sweden*, [rec. av Lennart Karlsson], 11:4 (1993), s. 355-358.
- Hagberg, Jan-Erik, *Tekniken i kvinnornas händer: Hushållsarbete och hushållsteknik under tjugo- och trettiotalen*, [rec. av Ann-Cathrine Åquist], 5:1 (1987), s. 52-53.
- Hall, Thomas m.fl., *Murmestärne. Murmestare Embetet i Stockholm 1487-1987*, [rec. av Jan Hult], 6:1 (1988), s. 67-68.



- Hallerdt, Björn (red.), *Ljus kraft värme: Energiförsörjning i Stockholm 1853-1992*, [rec. av Göran Andolf], 11:2 (1993), s. 149-153.
- Hallin, Göran, *Struggle over Strategy: States, Localities, and Economic Restructuring in Sunderland and Uddevalla*, [rec. av Lars Olsson], 14:4 (1996), s. 423-429.
- Halloway, David, *Stalin and the Bomb*, [rec. av Nils Göran Sjöstrand], 14:2 (1996), s. 201-203.
- Hallvarsson, Mats & Svensk, Rune, *De första 100 åren. Svenska företagsbilder*, [rec. av Artur Attman], 4:4 (1986), s. 289-291.
- Hammar, Olof G., *Nyhamnsverket: En krönika kring ett kolkraftverk*, [rec. av Ingvar Jung], 6:2 (1988), s. 125-127.
- Hansson, Staffan, *Teknik-historia*, [rec. av Jan Hult], 8:4 (1990), s. 388-389.
- , *Porjus: En vision för industriell utveckling i Norrbotten*, [rec. av Martin Fritz], 12:4 (1994), s. 414-416.
- , *Teknikhistoria: Om tekniskt kunnande och dess stora betydelse för individ och samhälle*, [rec. av Lars Strömbäck], 14:2 (1996), s. 195-197.
- Hedin, Gunnar, *Svenska varv världsledande*, [rec. av Lars Olsson], 14:4 (1996), s. 423-429.
- Hildebrand, Karl-Gustaf, *Swedish Iron in the Seventeenth and Eighteenth Centuries: Export Industry before the Industrialization*, [rec. av Ulf Edstam], 11:2 (1993), s. 153-154.
- Hounshell, David A., *From the American System to Mass Production, 1800-1932: The Development of Manufacturing Technology in the United States*, [rec. av Rolf Adamson], 5:1 (1987), s. 44-47.
- Huldén, Bjarne, *Antiken och tekniken*, [rec. av Örjan Wikander], 8:2 (1990), s. 145-149.
- , *Grekisk och romersk ingenjörskonst*, [rec. av Jan Hult], 13:3 (1995), s. 320-321.
- Hult, Jan, *Spänning och brott*, [rec. av E. Börje Bergsman], 8:4 (1990), s. 391-393.
- Hult, Jan; Lindqvist, Svante; Odelberg, Wilhelm & Rydberg, Sven, *Svensk teknikhistoria*, [rec. av Francis Sejersted], 8:1 (1990), s. 76-80.
- Hult, Jan & Nyström, Bengt (red.), *Technology and Industry: A Nordic Heritage*, [rec. av Sven-Olof Olsson], 11:3 (1993), s. 261-262.
- Hultin, Sven-August (red.), *Juktan – pumpkraftverket som gjort sitt*, [rec. av Jan Hult], 15:4 (1997), s. 382-383.
- Håkansson, Nils Göte, *Hällsjön 100 år: En spännande händelse i elkraftens historia*, [rec. av Göte Rosell], 11:2 (1993), s. 155-157.



- Hård, Mikael, *Machines are Frozen Spirit: The Scientification of Refrigeration and Brewing in the 19th Century – A Weberian Interpretation*, [rec. av Nancy Fjällbrant], 12:2 (1994), s. 203-206.
- Hård, Mikael & Olsson, Sven-Olof, *Istället för kärnkraft: Kraftvärmens framväxt i fyra länder*, [rec. av Ulf Edstam], 12:4 (1994), s. 417-418.
- Irwin, Alan & Wynne, Brian (eds.), *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology*, [rec. av Ulf Hamilton], 15:3 (1997), s. 311-314.
- Isacson, Maths, *Verkstadsindustrins arbetsmiljö: Hedemora Verkstäder under 1900-talet*, [rec. av Jan Hult], 9:1 (1991), s. 88-90.
- Isakson, Börje & Johansson, George, *Svenska snilleblixtar 2*, [rec. av Jan Hult], 13:4 (1995), s. 427.
- , *Världens snilleblixtar I*, [rec. av Jan Hult], 14:2 (1996), s. 204.
- Isaksson, Olov, *Vallonbruk i Uppland – människor och miljöer*, [rec. av Jan Hult], 15:1 (1997), s. 100-101.
- Jansson, Jan-Olov, *Arbetsorganisationen vid Motala Verkstad 1822-1843. Den engelska tiden*, [rec. av Jan Hult], 9:1 (1991), s. 88-90.
- Johansson, Anders L., *Tillväxt och klassarbete - en studie av den svenska modellens uppkomst*, [rec. av Lennart Olausson], 7:2 (1989), s. 143-146.
- Johansson, Tomas, *Smid själv. Material Teknik Modeller*, [rec. av Jan Hult], 3:3 (1985), s. 201.
- , *Forntida teknik*, [rec. av Jan Hult], 11:2 (1993), s. 161-162.
- Jung, Ingvar, *Marinturbinens historia*, del 1-3, [rec. av Ulf Edstam], 4:2 (1986), s. 133-136.
- Kaijser, Arne, *Stadens ljus: Etableringen av de första svenska gasverken*, [rec. av Sven-Olof Olsson], 5:1 (1987), s. 49-52.
- , *I fädrens spår...: Den svenska infrastrukturens historiska utveckling och framtida utmaningar*, [rec. av Ulf Andréasson], 12:3 (1994), s. 319-321.
- Kaijser, Arne & Hedin, Marika (eds.), *Nordic Energy Systems: Historical Perspectives and Current Issues*, [rec. av Lars Olsson], 14:2 (1996), s. 199-200.
- Kaijser, Arne; Mogren, Arne & Steen, Peter, *Att ändra riktning. Villkor för en ny energiteknik*, [rec. av Aant Elzinga], 6:3 (1988), s. 194-198.
- Kaiserfeld, Thomas, *Vetenskap och karriär: Svenska fysiker som lektorer, akademiker och industriforskare under 1900-talets första hälft*, [rec. av Johan Andersson], 15:3 (1997), s. 293-297.
- Karlsson, Lennart, *Medieval Ironwork in Sweden*, I-II, [rec. av Jan Hult], 7:1 (1989), s. 69-71.



- Kjellson, Henry & Mattson, Carl-Anton, *Teknik i forntiden*, [rec. av Ulf Edstam], 2:4 (1984), s. 208-210.
- Kragh, Helge (red.), *I røg og damp: Dampmaskinens indførelse i Danmark 1760-1840*, [rec. av Jan Hult], 11:4 (1993), s. 363-365.
- Kragh, Helge & Petersen, Hans Jørgen Styhr, *En nyttig videnskab: Episoder fra den tekniske kemis historie i Danmark*, [rec. av Jan-Erik Otterstedt], 13:4 (1995), s. 420-421.
- Kylhammar, Martin, *Maskin och idyll: Teknik och pastorala ideal hos Strindberg och Heidenstam*, [rec. av Sven-Eric Liedman], 4:2 (1986), s. 127-128.
- Landqvist, Marianne (red.), *Det tryckta ordet*, [rec. av Lars Ekdahl], 5:2 (1987), s. 132-133.
- Larsson, Ulf, *Brobyggaren. Otto Linton, byggnadskonsten och dess professioner i Norden under första delen av 1900-talet*, [rec. av Elias Cornell], 15:4 (1997), s. 378-379.
- Leijonhufvud, Sigfrid, *(parentes? En historia om svensk kärnkraft*, [rec. av Jan Hult], 14:1 (1996), s. 97-98.
- Lentz, Joachim & Wadsö, Lars, *Inte vår sak? - Om etik och moral i ingenjörskonsten*, [rec. av Ulf Edstam], 5:4 (1987), s. 322-324.
- Lindblad, Hans & Henricson, Ingvar, *Tur och retur Amerika: Utvandrare som förändrade Sverige*, [rec. av Lars Olsson], 13:4 (1995), s. 422-426.
- Lindgren, Michael, *Glory and Failure. The Difference Engines of Johann Müller, Charles Babbage and Georg and Edvard Scheutz*, [rec. av Michael T. Wright], 5:2 (1987), s. 120-125.
- Lindgren, Uta (red.), *Europäische Technik im Mittelalter 800-1400: Tradition und Innovation*, [rec. av Jan Hult], 15:4 (1997), s. 380-381.
- Lindqvist, Svante, *Technology on Trial: The Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715-1736*, [rec. av R. A. Buchanan], 2:4 (1984), s. 205-208.
- , (ed.), *Center on the Periphery: Historical Aspects of 20th-Century Swedish Physics*, [rec. av Torbjörn Lagerwall], 12:4 (1994), s. 402-413.
- Lindqvist, Torsten (red.), *Fysikhistoria. Kosmos 1987*, [rec. av Jan Hult], 6:2 (1988), s. 129-130.
- Lindström, Stefan, *Hela nationens tacksamhet: Svensk forskningspolitik på atomenergiområdet 1945-1946*, [rec. av Hans Weinberger], 9:2 (1991), s. 167-171.
- Ljungberg, Gregory, *Edy Velander och Ingenjörsvetenskapsakademien*, [rec. av Jan Hult], 5:2 (1987), s. 130-131.
- Lund, Robert, *Svensk elhistoria*, [rec. av Göte Rosell], 7:1 (1989), s. 65-67.



- Magnusson, Lars, *Arbetet vid en svensk verkstad: Munktells 1900-1920*, [rec. av Jan Hult], 9:1 (1991), s. 88-90.
- Marcus, Alan I. & Segal, Howard P., *Technology in America: A Brief History*, [rec. av Lars Olsson], 10:4a (1992), s. 394-396.
- Mark, Robert, *Light, Wind, and Structure. The Mystery of the Master Builders*, [rec. av Jan Hult], 9:2 (1991), s. 165-167.
- Mattisson, Olle & Lidén, Kåbe, *100 år Sieverts Kabelverk/Ericsson Cables*, [rec. av Jan Hult], 6:4a (1988), s. 263.
- McGaw, Judith, *Most Wonderful Machine. Mechanization and Social Change in Berkshire Paper Making, 1801-1885*, [rec. av Lars Ekdahl], 6:1 (1988), s. 47-49.
- Med hammare och fackla XXIX*, [rec. av E. Börje Bergsman], 4:1 (1986), s. 43-50.
- Mellgren, Erik & Sempler, Kaianders, *Resan till Kristallpalatset: Ett besök i den industriella revolutionens England*, [rec. av Ulf Edstam], 8:2 (1990), s. 164-165.
- Mild, Ruben (red.), *Laxsjön. Hytta - Bygd - Människor*, [rec. av E. Börje Bergsman], 5:1 (1987), s. 63-64.
- Moberg, Harald A:son, *Jordbruksmekanisering i Sverige under tre sekel*, [rec. av Jan Hult], 8:2 (1990), s. 154-155.
- Myllyntaus, Timo, *The introduction of hydraulic turbines and its socio-economic setting in Finland, 1840-1940*, [rec. av Jan Hult], 2:1 (1984), s. 52-53.
- , *Electrifying Finland: The Transfer of a New Technology into a Late Industrializing Economy*, [rec. av Jan Hult], 9:4 (1991), s. 417-418.
- Myrdal, Janken, *Medeltidens åkerbruk: Agrarteknik i Sverige ca 1000-1520*, [rec. av Anna Hult], 4:2 (1986), s. 128-133.
- Nielsen, Henry, *Fysikken og den industrielle revolution*, [rec. av Jan Hult], 6:1 (1988), s. 65-66.
- Nielsen, Henry & Wistoft, Birgitte, *"Industriens Mænd": Et Krøyer-maleris tilblivelse og industrihistoriske betydning*, [rec. av Jan Hult], 15:2 (1997), s. 199-201.
- Nielsen, Keld; Nielsen, Henry & Jensen, Siggard, *Skruen uden ende: Den vestlige teknologiske historie*, [rec. av Svante Lindqvist], 9:1 (1991), s. 78-86.
- Norberg, Erik (red.), *Karlskronavarvets historia*, 2 vol, [rec. av Lars Olsson], 12:1 (1994), s. 95-99.
- Olsson, Lars (red.): Hugo Hammar, *Minnen III: I den svenska sjöfartsnäringens tjänst*, [rec. av Kent Olsson], 13:1 (1995), s. 98-100.



- Olsson, Sven-Olof, *Husqvarna arbetare 1850-1900*, [rec. av Jan Hult], 1:2 (1983), s. 45-46.
- Palmqvist, Lena A:son & Törnqvist, Lars (red.), *Svenskt bygge. Teknikens förändringar och arbetets villkor vid dagens och gårdagens byggande*, [rec. av Jan Hult], 7:4 (1989), s. 294-296.
- Peterson, Alf, *Teknikens nydanare – en presentation av IVA:s minnesmedaljörer*, [rec. av Göran Andolf], 13:3 (1995), s. 311-316.
- Pettersson, Jan-Erik, *Från kris till kris. Den svenska stålindustrins omvandling under 1920- och 1970-talen*, [rec. av Sven-Olof Olsson], 7:1 (1989), s. 60-63.
- Pipping, Gunnar; Sidenbladh, Elis & Elfström, Erik, *Urmakare och klockor i Sverige och Finland*, [rec. av Jan Hult], 14:3 (1996), s. 314-315.
- Rallis, Tom, *Transport i Danmark 1830-1990: Transport- og kommunikationsteknikens udvikling i samfundsmæssigt perspektiv*, [rec. av Dag Celsing], 10:3 (1992), s. 325-331.
- Reynolds, Terry S. (ed.), *The Engineer in America: A Historical Anthology from Technology and Culture*, [rec. av Jan Hult], 11:2 (1993), s. 146-148.
- Rosén, Bo & Rosén, Elsbeth, *Händernas verk*, [rec. av Jan Hult], 2:3 (1984), s. 155-156.
- von Rosen, Lars (red.), *Landsverk i Landskrona*, [rec. av Per Ragnarson], 10:3 (1992), s. 332.
- Rydberg, Sven, *Det Stora Kopparberget: En tidsresa*, [rec. av Jan-Erik Pettersson], 6:3 (1988), s. 191-192.
- , *Papper i perspektiv. Massa- och pappersindustri i Sverige under hundra år*, [rec. av Sven-Olof Olsson], 8:4 (1990), s. 386-387.
- , *Dalarnas industrihistoria 1800-1980. Några huvudlinjer*, [rec. av E. Börje Bergsman], 11:1 (1993), s. 75-76.
- Rydén, G., *Hammarlag och hushåll: Om relationen mellan smidesarbetet och smedshushållen vid Tore Petrés brukskomplex 1830-1850*, [rec. av Bengt Berglund], 10:4a (1992), s. 389-392.
- Rådberg, Johan, *Den svenska trädgårdsstaden*, [rec. av Lars Olsson], 14:1 (1996), s. 99-102.
- Samuelsson, Ulla & Samuelsson, Alf, *Det gamla Chalmers, 1829-1937*, [rec. av Lars Olsson], 13:2 (1995), s. 191-192.
- Sandström, Sven, m.fl., *Halda. En svensk fickurfabrik*, [rec. av Michael Lindgren], 6:4a (1988), s. 261-263.
- Scheidegger, Fritz (red.), *Aus der Geschichte der Bautechnik, Band 2: Anwendungen*, [rec. av Jan Hult], 11:1 (1993), s. 80-81.



- Schröder, Jan-Olof, *En gruvlig bok. En berättelse om Västerbergslagens gruvfält*, [rec. av Sven Rydberg], 9:3 (1991), s. 295-297.
- Selling, Olof H., *Gottlieb Gahn (1745-1818)*, [rec. av E. Börje Bergsman], 11:1 (1993), s. 77-80.
- Serning, Boris; Björnstedt, Karl-Axel & Westlund, Curt, *De mellansvenska järnmalmsgruvorna 1930-1980. En teknikhistorisk studie*, [rec. av E. Börje Bergsman], 5:4 (1987), s. 325-327.
- Sleeswyk, André Wagener, *Wielen, wagens, koetsen*, [rec. av Jan Hult], 11:3 (1993), s. 263.
- Spade, Bengt; Brunnström, Lasse & Grundmark, Bengt, *Kraftöverföringen Hellsjön-Grängesberg: En hundraårig milstolpe i kraftteknikens historia*, [rec. av Göte Rosell], 11:2 (1993), s. 157-160.
- Stahre, Ulf, *Britanniafabriken 1893-1993: Ett gjuteris historia*, [rec. av Jan Hult], 11:4 (1993), s. 365.
- Strandh, Sigvard, *Alfred Nobel - mannen, verket, samtiden*, [rec. av Sven-Olof Olsson], 1:4 (1983), s. 36-39.
- , *Från pyramid till laser. Ur teknikens historia*, [rec. av Bo Sundin], 4:4 (1986), s. 287-288.
- Strömbäck, Lars, *Baltzar von Platen, Thomas Telford och Göta kanal: Entreprenörskap och tekniköverföring i brytningstid*, [rec. av Jan Hult], 12:1 (1994), s. 100-101.
- Summerton, Jane, *District heating comes to town: The social shaping of an energy system*, [rec. av Sven Werner], 11:3 (1993), s. 264-266.
- , (red.), *Changing Large Technical Systems*, [rec. av Jan Hult], 13:3 (1995), s. 316-319.
- Sundin, Bosse (red.), *Teknik för alla. Uppsatser i teknikhistoria*, [rec. av Jan Hult], 1:4 (1983), s. 42-43.
- , (red.), *I teknikens backspegel. Antologi i teknikhistoria*, [rec. av Gunnar Nerheim], 6:3 (1988), s. 187-190.
- , *Den kupade handen: Historien om människan och tekniken*, [rec. av Thomas Kaiserfeld], 9:2 (1991), s. 162-165.
- Söderbom, Arne, *Förändringsförloppet i ett storföretag: En studie om strategiskt handlande, strategifaser och företagsmyter*, [rec. av Lars Olsson], 14:4 (1996), s. 423-429.
- Söderström, Göran (red.), *En värld under jord. Färg och form i tunnelbanan*, [rec. av Björn Linn], 4:1 (1986), s. 36-37.
- Tengström, Emin, *Bilismen - i kris? En bok om bilen, människan, samhället och miljön*, [rec. av Oskar Juhlin], 9:1 (1991), s. 91-93.



- Trofast, Jan, *Brevväxlingen mellan Jöns Jacob Berzelius och Carl Palmstedt*, [rec. av E. Börje Bergsman], 1:4 (1983), s. 39-42.
- , *Excellensen och Berzelius*, [rec. av E. Börje Bergsman], 7:1 (1989), s. 63-65.
- , *Johan Gottlieb Gahn: Brev*, del I, [rec. av E. Börje Bergsman], 11:1 (1993), s. 77-80.
- , *Johan Gottlieb Gahn: En bortglömd storhet*, [rec. av E. Börje Bergsman], 15:1 (1997), s. 96-100.
- Troitsch, Ulrich & Weber, Wolfhard (red.), *Die Technik von den Anfängen bis zur Gegenwart*, [rec. av Jan Hult], 2:3 (1984), s. 146-149.
- Vedin, Bengt-Arne, *Alla tiders patent*, [rec. av Ulf Edstam], 2:1 (1984), s. 49-52.
- , *Teknisk revolt – det svenska AXE-systemets brokiga framgångshistoria*, [rec. av Per Ragnarson], 11:1 (1993), s. 71-74.
- Waldén, Louise, *Genom symaskinens nålsöga. Teknik och social förändring i kvinnokultur och manskultur*, [rec. av Bosse Sundin], 9:4 (1991), s. 400-415.
- Westerdahl, Christer, "Et sätt som liknar them uti theras öfriga lefnadsart". *Om äldre samiskt båtbygge och samisk båthantering*, [rec. av Thomas Thime], 6:1 (1988), s. 63-65.
- Westphal, Uwe, *Werbung im Dritten Reich*, [rec. av Hans Weinberger], 7:4 (1989), s. 291-294.
- Williams, Trevor I., *A Short History of Twentieth-Century Technology c. 1900 - c. 1950*, [rec. av Ulf Edstam], 1:2 (1983), s. 42-44.
- , *The Triumph of Invention: A History of Man's Technological Genius*, [rec. av Jan Hult], 6:2 (1988), s. 131-132.
- Wilson, Gordon A., *Walter Wilson: portrait of an inventor*, [rec. av Erik Hamberg], 7:3 (1989), s. 229-230.
- Wormbs, Nina, *Genom tråd och eter: Framväxten av distributionsnätet för radio och TV*, [rec. av Göte Rosell], 15:3 (1997), s. 300-304.



## Debatt:

### **Buchanan, Robert Angus**

—, The Poverty of Theory in the History of Technology, 15:2 (1997),  
s. 187-193.

### **Carlberg, Per M.**

—, Biblisk metallurgi, 3:1 (1985), s. 51.

### **Edstam, Ulf**

—, Teknikhistoria i bibelöversättningar - ett par exempel, 2:4 (1984),  
s. 202-204.

—, Kvinnogöra?, 4:1 (1986), s. 34-35.

—, Poesi och teknik - ett svar till Teddy Brunius, 10:1 (1992), s. 92-93.

### **Ferling, Rune**

—, Karl Högström - ånglokets och järnvägens uppfinnare 1791, 2:3 (1984),  
s. 141.

### **Holmgren, Yngve**

—, Karl Högström - ånglokets uppfinnare?, 2:4 (1984), s. 199-202.

### **Jacobaeus, Christian**

—, Teknikhistoria - några allmänna reflektioner, 1:3 (1983), s. 34-37.

### **Nordin, Ingemar**

—, Teknologins rationalitet, 8:2 (1990), s. 139-144.

### **Olsson, Sven-Olof**

—, Var finns de tyska krigsarkiven? Ett tillrättaläggande, 3:1 (1985), s. 52-53.

**Polhem i OBS-Kulturkvarten**, 1:3 (1983), s. 37-43.

### **Ragnarson, Per**

—, Efterkrigstidens teknikhistoria, 1:4 (1983), s. 26-27.

### **Rydberg, Sven**

—, Ett försummat Polhems-material, 11:1 (1993), s. 70.

### **Sjöstrand, Nils Göran**

—, Kärnteknikens historia är delvis skriven, men mycket fattas, 2:1 (1984),  
s. 47-48

### **Strandh, Sigvard**

—, Behovet av en svensk teknikhistoria, 1:3 (1983), s. 32-34.

### **Tholander, Erik**

—, Om källtolkning, cistercienserna och språkliga stöttestenar, 5:4 (1987),  
s. 311-315

—, 'Osmundjärn' och 'Masugn' - se upp med begreppen!, 6:2 (1988),  
s. 116-118.



## **Tema- och specialnummer:**

**Förhistorisk teknik, 3:3 (1985).**

Hansson, Staffan, **Teknik och samhällsutveckling: En teknikhistorisk översikt från äldsta tid fram till 1900-talet, 3:4b (1985).**

**Antikens teknik, 4:3 (1986).**

**Medeltida teknik, 5:3 (1987).**

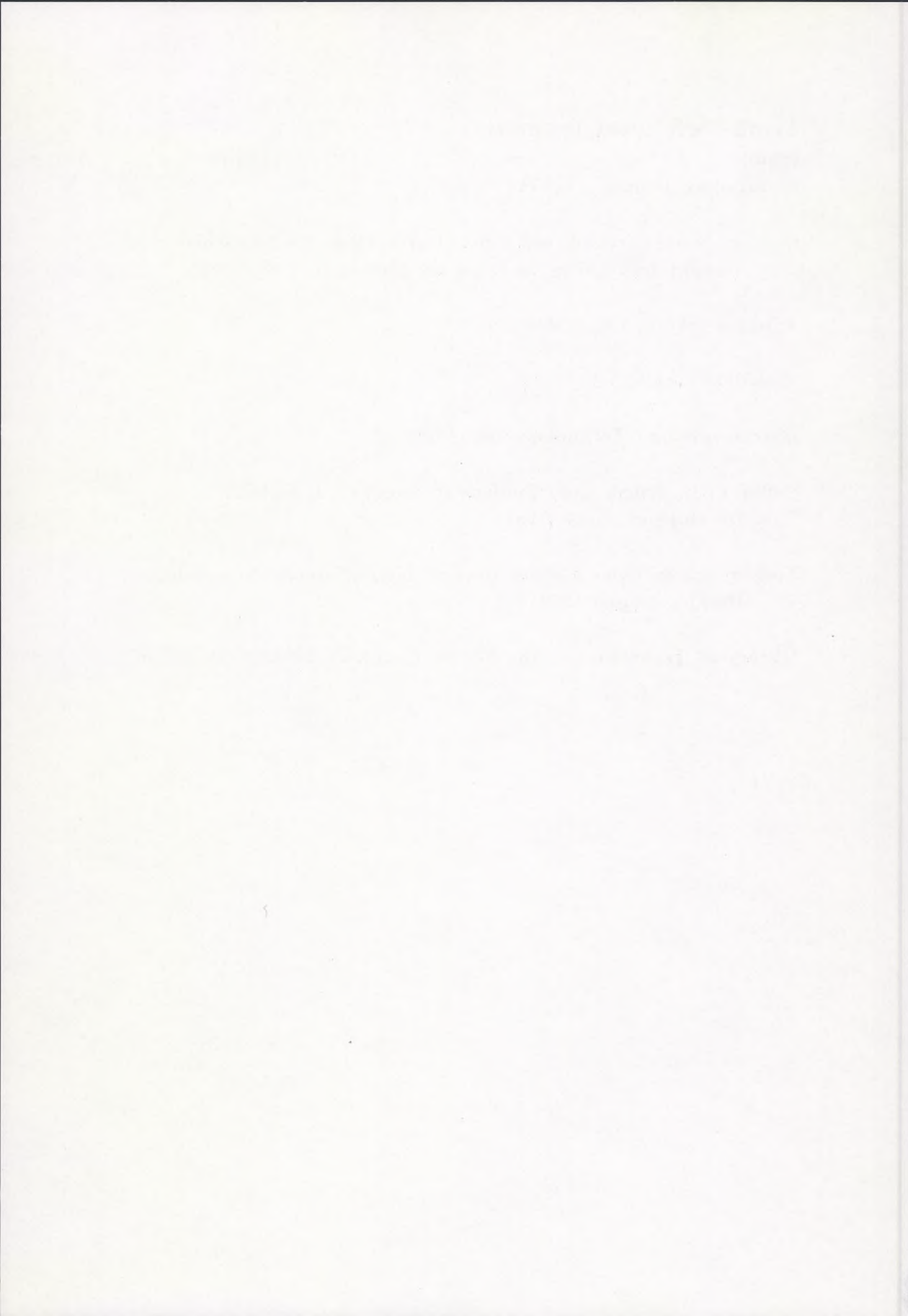
**Instruments and Technology, 6:3 (1988).**

Sahlin, Emil, **British Contributions to Sweden's Industrial Development, 6:4b (1988).**

**Teorier och metoder i nyare nordisk teknikhistoria: Symposium Umeå 2-4 april 1990, 8:3 (1990).**

**History of Technology in the Nordic Countries 1992, 10:4b (1992).**









Tryckt & Bunden  
Vasastadens Bokbinderi AB  
1998



# Redaktionen

**POLHEM** publicerar uppsatser, recensioner, notiser och andra inlägg i teknikhistoriska ämnen.

Bidrag mottas på svenska, norska, danska eller engelska. I undantagsfall kan bidrag på tyska eller franska accepteras.

Maximalt omfång för uppsatser är 50 sidor. Debattartiklar mottas med intresse. Skriv kort, en à två sidor. Korta presentationer av teknikhistoriska kurser, konferenser, utställningar m.m. är också välkomna.

## Författaranvisningar

Manuskript insänds i ett exemplar. Anvisningar för utskrift med ordbehandlare tillhandahålls av redaktionen:

POLHEM  
Institutionen för teknik- och industrihistoria  
CTH Bibliotek  
412 96 GÖTEBORG

Tel: 031-772 38 86, 031-772 37 84  
Fax: 031-772 37 83  
E-post: [jahu@lib.chalmers.se](mailto:jahu@lib.chalmers.se)

Noter numreras löpande: 1,2,3,... Text för sig och noter för sig. Illustrationer är välkomna, dock helst ej orastrerade fotografier. Alla illustrationer och tabeller skall förses med förklarande text. Måttenheter bör anges i SI-systemet.

Manuskript kan sändas till endera av följande medlemmar av redaktionen:

Jan Hult, Institutionen för teknik- och industrihistoria  
CTH Bibliotek, 412 96 GÖTEBORG

Hans Weinberger, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria  
KTH Bibliotek, 100 44 STOCKHOLM

