

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



1995/4

Årgång 13

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

Svante Lindqvist

Bo Sundin

Tryck

Vasastadens Bokbinderi AB, 421 52 VÄSTRA FRÖLUNDA

Omslag: Svensk Typografi Gudmund Nyström AB, 178 32 EKERÖ

Prenumeration

1995: 185 kr (4 häften)

Beställes genom inbetalning på postgirokonto nr 441 65 94 - 2

Lösnummer

1995: 50 kr/st

Beställes som ovan

Finns även som taltidning

Innehåll

Uppsatser:	Michael C. Duffy: Analytical History and the Engineering Method	326
	Ulf Larsson: Ridderholmen eller Kungsholmen? Debatten kring sammanbindningsbanan och Stockholms brofrågor 1926-1931	353
	Per Wisselgren: <i>Homo ludens</i> på verkstadsgolvet - ett humanistiskt perspektiv på skogsbrukets mekanisering	400
Recensioner:	Helge Kragh & Hans Jørgen Styhr Petersen: <i>En nyttig videnskab. Episoder fra den tekniske kemis historie i Danmark.</i> (rec. av Jan-Erik Otterstedt)	420
	Ingvar Henricson & Hans Lindblad: <i>Tur och retur Amerika. Utvandrare som förändrade Sverige.</i> (rec. av Lars Olsson)	422
	Börje Isakson och George Johansson: <i>Svenska snilleblixtar 2</i> (rec. av Jan Hult)	427
ICOHTEC:	ICOHTEC 23rd Symposium	428
Notiser:	Nyutkommen litteratur m.m.	430
	Författare i detta häfte	436
	Årsregister 1995	437
Omslagsbild:	Professor Otto Linton. Ur "Legendariska V-professorer vid KTH" av Eric Back. <i>Väg- och vattenbyggaren</i> , Organ för Svenska Väg- och vattenbyggares Riksförbund, SVR, Jubileumsskrift 1967, sid 71. (till uppsats sid 353 av Ulf Larsson).	

MICHAEL C. DUFFY

Analytical History and the Engineering Method

This paper is the development of a lecture delivered in the Merseyside Maritime Museum, Liverpool, on 17th June 1995.

Misconceptions about the history of engineering

There is confusion about the characteristics expected of "history of engineering". The confusion concerns the several ways, commonly encountered, in which "history" is defined (when applied to engineering), and in which "engineering" is also defined. Clearly one must have an idea of what both terms mean if "history of engineering" itself is to be understood. Many of the problems are related to cultural prejudices, strong in Great Britain, which keep extant widespread ignorance, bordering on the wilful, about engineering, technology and industrial activity throughout all levels of society. There is a ranking order of prestige, in which disciplines are arranged: traditionally, humanities rank higher than science, and pure science ranks higher than those activities labelled applied, which includes engineering and commercial activities.

The blight of Newman (1852), Arnold (1869), and their followers distorts what remains of British "high" culture to this day, and the rise of crass materialism has done little to remove the misunderstanding over what engineering is, or what engineers do. There is a ranking order in historical studies. One system, widely encountered in academia, gives first places to general history, and history of ideas, art, and literature; followed by political, economic and social history; history of science and military history; economic history done by economists; externalist history of industry and technology; internalist history of industry and technology; history of equipment and machinery; industrial archaeology; and technical antiquarianism.

The activities of preservation groups and technical museums are usually grouped with industrial archaeology and technical antiquarianism, not always fairly. Adverse criticism directed against much of what passes for history of engineering is justified. The general history departments of universities, even in the first year of first degree courses, introduce the student to philosophy of

history, historiography, methodology of historical analysis, and thereby educate the mind in a manner essential to any civilisation.

From the field of general history have come works which combine philosophy, history and literature and which can be used to develop the intellect. Unhappily, far too much "engineering history" displays no evidence that the author has given even passing attention to the importance of philosophy of history, history as a discipline, or the methods for conducting a rational analysis of past activities. The condemnation of "engineering history" by the academic historian, on the grounds that it is not history, is too often justified.

The 19th century splits between history and philosophy; between philosophy and science; and between the "humanities" and science, which became entrenched in the university system, made things worse by fostering misunderstanding. In Britain, a suspicion of "pure" science had arisen through its association with those Enlightenment rational methods which were destroying orthodox, conservative religion. This declined and disappeared as the educated Churches, led by the Church of England and the Catholic Church, assimilated (by the 1880s) the 19th C discoveries in geology, evolutionary biology and zoology, cosmology, anthropology and (to a lesser extent) the findings of textual criticism, comparative religion, psychology and sociology. The supposed "war between science and religion" was left to the ignorant, revivalist sects with their sterile literalism. Granted the spread of a rational, sceptical secularism alongside this acceptance of 19th C. science by the thinking churches, the result was to accommodate expanding Victorian science into education, and to grant it a high standing in culture. This was particularly the case with those sciences remote from industry, whose findings were not then readily applicable: cosmology, mathematics, natural history - though chemistry in Germany witnessed to the increasing recognition of the role of supposedly pure science in commerce. The high status of the sciences, seen at school level as "maths, physics and chemistry" for much of the 19th and 20th C, gave some standing to history and philosophy of science, which developed remarkably slowly, granted the 19th C cultural obsession with history as a method for clarifying contemporary fact. The increasing division after 1960 between history of science (written by those who have practised science) and philosophy of science, has harmed both disciplines. At present, philosophy of science stands higher than history of science, and social studies of science (externalist) are rated higher than internalist studies of individual sciences.

Remarkable as it seems in retrospect, history of engineering was left out of this development (save as a footnote to history of science), and philosophy of

engineering has yet to develop. Pure science, history of science, and philosophy of science were admitted because they were all roads to Truth, and vehicles for educating enlightened gentlemen (after Arnold and Newman). Engineering, though admitted to universities as a separate discipline in the closing quarter of the 19th C, was never regarded in such a light. It was not seen as an instrument for elevating the mind. This error (which few Germans would make) persists because the nature of engineering is misconceived. The misconception is carried on in defective "history of engineering", which itself failed to grow as a healthy discipline within the universities because it suffered from the cultural disparagement of the activity with which it deals. Consequently, history of engineering was often left to various groups who worked apart from engineering and had little working knowledge of engineering; or if they were competent engineers, they failed to appreciate the demands of history as a discipline. The wonder is that so many did so well.

The several traditions of engineering history

The author has studied the disciplines of engineering, history and philosophy, in connection with railway engineering (largely locomotives), and philosophy of science (relativity theory). His academic duties include lecturing on history of engineering, and innovation analysis. Most of his writings draw on case studies of the engineering of railway traction systems, which are used to illustrate the concepts reviewed in this paper. In over thirty years of study of history of engineering, the author has encountered several distinct activities which relate to history of engineering in different ways, some loosely, some directly. The impact which these have made on "history of engineering", as perceived by the public, and by other historians, is not necessarily dependent of their participants being professional historians. The following survey is by no means exhaustive, but it indicates some of the problems facing historians of engineering today.

There are the industrial archaeologists, including the professionals who competently record and classify the remains from the technologies of former times, and without whose efforts there would be few artefacts for the analytical historian to study, because archives alone are not enough. Archives are vital, but the historian has much to learn from preserved equipment. At its best, industrial archaeology combines with history (narrative and analytical) in works of the highest scholarship, but often it descends into detailed chronologies of equipment - beloved by the less imaginative technical enthusiasts - without any rational

system of classification other than that accepted uncritically from the stockbooks of the owning company. These texts, which at best provide an exhaustive list of what has been built, with dates, are too often passed off as "history of engineering". Examples almost without number can be found on any shelf marked "Railway History" in any bookstore, railway bookstall or museum. They represent that uncritical recording of technical minutiae, which satisfies those for whom the recording of all detail is history. They could be dismissed without notice were it not for the disturbing fact, born out by experience and observation, that colleagues in other disciplines sometimes think that these works represent history of engineering. They encourage the belief that history of technology (particularly of the internalist kind) is something any amateur can do, that it is a hobby, and not deserving of a place in university departments. It relegates history of engineering to a "leisure interest", and calls in question the right for museums to develop as centres of learning, rather than places to amuse tourists.

Much industrial archaeology, and narrative history of engineering equipment, has been written by engineers, or those with some direct experience of industry. Some very good work has come from this group, but on the whole it suffers from being written by those who are unaware of history as a discipline. The discipline of engineering lifts much of this writing above the work of the narrower sort of industrial antiquarian, but much of it remains centred on equipment, with little critical discussion of design policy. All the evidence is of patient gathering of factual information, which is presented straight without any sifting of material to serve a general theory which discloses previously unrecorded relations. It can be argued that those who compile such works (Ahrns 1927, Nock 1969, C. J. Allen 1975) have no such object in mind. Perhaps not, but these works are not works of history and should not be presented as such, lest they caused the standing of history of engineering as a discipline to be downrated. Universities are hardly likely to accommodate activities represented by well-known tomes bereft of any sign of intellect, and which by no stretch of the imagination could be used to educate anybody. These detailed chronologies are simply competently compiled lists, but lack the thought, the criticism, the system, and method which any mature work of history must have. Historians can use them, but the analyst has to bring his own critical method to bear on the raw material just as a sculptor brings his creative powers to bear on marble.

It will not do to argue that it is unnecessary to point this out, because historians would never make such a mistake. On the contrary, the mistake is made all the time, and those without education in the methods of history, who are

little better than industrial archeologists of the narrow kind, and who are technical antiquarians, are treated by those outside the discipline of history as if they represent history of engineering. Anyone who has had to argue the case for history of engineering, within education, or a professional establishment, in the face of criticism that it isn't a serious or important discipline, will know what is meant.

Fortunately there are several groups, making use of historical analysis, in which there is cultivated conceptual apparatus and methods, which are of great value to mature history of engineering, and within which much sound history of engineering has been conducted. Fruitful links with these groups should be strengthened where they exist, and established where there are none.

There are the military historians, from whom much is to be learned, from the writings of Caesar (English ed. 1917), to Jomini (1836), Clausewitz (English. ed. 1918), Douhet (1942), Nickerson (1940), Liddell Hart (1930, 1936, 1939) and Fuller (1920, 1923, 1930, 1932). Military history links technique (including engineering innovation, like the rifled firearm, or the Maxim gun), to strategy, tactics, practice, organisation, supply, and it is no exaggeration to refer to the philosophical element in the best writings. Analysis of a high order is combined with clear narrative; military matters are related to the cultural, ethical and political (Nickerson), and the influence of engineering on war is indicated. The best military history is a promising field in which the historian of technology may find sound method being demonstrated, as it goes beyond mere recording of incident, and combines "externalist" and "internalist" perspective in order to achieve its object of instruction. It has always enjoyed high status, and because of its role throughout history from ancient times, military history is judged by its best practitioners (Jomini or Clausewitz) who, significantly, experienced warfare as soldiers. The author willingly acknowledges his debt to military history.

Much is to be learned from the history of economics. Indeed, in Great Britain, a large proportion of the sound history of engineering, technology and industrial systems has resulted from studies of economic development in the period of mechanised-industrial growth. Some of the best histories of canals, railways, steelworks, and mining (to list a few examples) have been written by historians greatly influenced by analysis of economic change, and studies of the consequences of engineering innovation for economic growth. Examples include the works of Jevons (1865) on the coal trade; Acworth (1900, 1911) on railways; Dyos and Aldcroft (1974) on transport; Landes (1969) on industrial systems; Hadfield (1950) on canals; Robbins (1965) on railways; (Simmons 1978) on the British railway system; Bonavia (1971) on nationalised transport; and Mathias

(1963) on the technology of the early industrial revolution. They display engineering systems in a broader context, and thereby do much to clarify the nature of technology.

The contribution of econometrics to history of engineering is a more controversial matter. In attempting to bring quantified analysis into economic history, the historians who employ econometrics have been compelled to define technological innovation, to identify what is meant by invention, improvements of various kinds, and to measure the effect particular technologies have had on the economy. This has driven the more ambitious into ranking innovations according to their importance and their ability to transform entire economies and usher in a distinct, new epoch of growth.

Fogel's study in 1964 of the railway in the 19th C American economy and the status of canal networks as hypothetical alternatives, is perhaps the best known and most adversely criticised example which has proved influential. It contains a penetrating, and carefully classified survey of the evolution of the iron and steel railway rail, through its many variants, plus an attempt to quantify the resources needed to produce permanent way material. One might reject his conclusions - founded on a misconception of the nature of engineering change - but his method is worth considering.

Likewise the work of von Tunzelmann (1978) in comparing the relative importance of water power and steam power in late 18th British industrialisation is open to severe criticism, on the grounds that it underrates the consequences for the period 1790 to 1850 of building up a national lead in steam engine expertise during the preceding decades. His exchanges with Buchanan on this score should be studied, and many painstaking recorders of the facts and figures of (for example) steam locomotive development, would benefit by studying what is done with data by competent econometricians like von Tunzelmann or Fogel. The large-scale econometric theories of Kuznets (1953, 1965, 1971), Schumpeter (1961), and Mensch (1979) are more controversial than the less comprehensive analyses of Fogel. They have been adversely criticised because they oversimplify descriptions of global economic change and claim undue accuracy for their models of the roles of innovation in the world economy. They have been condemned for either suggesting, or implying, an economic determinism or historicism which brings about change. Despite this, their attempts to identify strategic innovations which create new groups of interacting industries which trigger global economic growth, and their theory that world economic performance is decided by limited numbers of interrelated strategic industries, based on technology, are important.

The methods and terminology used by the Schumpeter-Kuznets-Mensch school to classify, sort, and rank the vast number of engineering inventions, and to select the important acts of innovation which created mechanised industry, are of great importance, and can be used outside the deterministic frame in which they are too often presented. Likewise, their dividing up of post mid-18th C economic history into four epochs, each dominated by a few strategic industries, located in relatively few centres, and each exemplified by a small number of engineering systems (such as the steam railway, or the electric power industry) is of major importance, and supported by evidence. The part played by inventions, and innovations during the change periods between one epoch and the next have been examined by this school of analysis, and linked to shifts of capital from one area to another.

At the very least, the econometricians have shown how classification, quantified analysis, and models of change, can be used to sort an otherwise vast, overwhelming accumulation of fact. Doubtless their methods deserve criticism and require improvement, and the overprecise, premature attempts to use the quantified models in economic history to assess likely future trends has discredited the school of analysis. But there is much that is potentially useful in it: its qualitative concepts; its general models of long-period change in global industrial history; its classification system for innovations; its notion of "trigger groups" of interacting strategic industries; its case studies of the part played by particular engineering systems in growth - such as the water frame, the Crompton mule, the Watt steam engine, the steam-railway, the electric power industry, etc. There are fruitful insights to be gained into the history of technology from this quarter, and it is worthy of study.

Other attempts to encompass the entire field of technical and economic history have been made, usually without quantification, though with some attempts to classify change qualitatively, and to trace the impact of engineering on society, general culture, and economics. The writings of H.G.Wells (1920, 1931, 1932) and Lewis Mumford (1934, 1971) spring to mind. Usually classified as metahistorians, and too-often dismissed by academic historians, Wells, Mumford and others tried to show what science, technology, engineering, and industry - in all their forms - have done to the human race, and to its many cultures, religions, art forms, and political institutions, in different periods. Both grasped the significance of omnipresent, endless change arising from science and technology, and recognised the inadequacy of established religions, political parties, and social institutions to deal with it. Mumford's classification of technical types is worthy of consideration today. Above all, Wells, Mumford and

writers like them should be congratulated for portraying engineering as an activity of the most profound cultural significance, in which mind finds expression. Much which has been written since their day lacks this insight.

Innovation analysis, as developed since the 1960s contains systems for classifying particular technologies, and for constructing the idealised "life-cycles" of a technology (component or system) from inception, to obsolescence. The author has developed his own system for teaching engineering students the elements of innovation analysis (Duffy 1979, 1994), and concepts developed for example by Twiss (1980), or Foster (1986), for classifying and quantifying the histories of engineering systems can be considered with profit by historians of particular technologies - such as locomotives; firearms; aircraft; internal combustion engines; electronics systems; medical technology and artificial fibres. Innovation analysis relates particular technologies to the larger scale econometrics of Kuznets and Mensch, and to the management, organisation and financing of technical systems; yet how often is an engineering history bereft of any insight provided by managers, financial experts, or organisers? The few remarks by Joy, former Chief Accountant of British Railways, on the destructive economic performance of British Railways steam traction - including the new Standard Class - contained in his financial history of the railway are worth more than the output of the publishers who cater for the enthusiasts (Joy 1973).

There remains engineer's history, and those too rare studies of the nature of engineering (potential philosophy of technology) carried out by those who have practised engineering. There are examples of history of a particular branch of engineering, written by authorities within the field, which are much more than industrial archaeology or technical antiquarianism, and which provide the historian with a critically analysed record of the evolution of a major technology. Sometimes these works are written by engineers; sometimes by those who have gained a working insight into engineering and who respect it as a discipline and a cultural activity of the greatest significance. Examples include the general history of electric traction by Tassin, Nouvion and Woimant (1980, 1986) - three engineers of international repute who have helped to shape modern railway engineering; and the histories of electronics, wireless telegraphy, radio, radar, television and code breaking systems carried out by members of the Institution of Electrical Engineers History of Electrical Engineering Group (S7), and the Newcomen Society. Books and papers by Allen & Rolt (1977), Bowers (1982), Burns (1991), Cardwell (1971), are examples. In the field of mechanical engineering, the work of Cardwell exemplifies studies of the link between technology, industry and science (such as thermodynamics). The writings of

Hills (1982), and Allen (1977), are examples of sound engineering history of wind powered and steam powered machinery. The papers of van Riemsdijk (1972), and Quellmalz (1994) on steam locomotive design; and the work of N.A.F.Smith (1991), and D.P.Smith (1987) in civil engineering are typical examples of Newcomen Society "engineers' history". Other, more specialist societies, and subsections of international bodies like ICOHTEC, foster economic and technical studies of particular activities set in historical perspective. The work of B. Buchanan in co-ordinating the history of gunpowder is one example, just as the work of A. Buchanan on the history of professional engineering is another. An example of a different approach to the history of engineering is I. Kolin's remarkable "Thermodynamic Atlas", which is an analysis of the evolution of heat engines and related devices, presented through thermodynamical analysis, much of it graphical or in the form of equations (Kolin 1967, 1972). Kolin's "atlas" shows what can be done when sufficient attention is paid to the conceptual apparatus, and analytical mathematics of engineering so that it is used in historical studies as a tool to bring out the nature of different designs, and to clarify how changes in ideas effected equipment.

The attributes of a mature history of engineering

Suppose historians of engineering were issued the following challenge: "Name one work, in your field of study, which in its style, content and execution bears the stamp of intellect in the highest degree, critical analysis at its best, and historical method of the most professional kind. The work should represent engineering history at its finest, and be educative as well as instructive, and be a means of cultivating the reader in the Enlightenment sense. In it, philosophy, historical analysis, reason, and science should be seen at work."

It should deserve to rank alongside the great historical and philosophical works of the past: Descartes, Kant, Wittgenstein (philosophy, epistemology); Gibbon, Lessing, Winckelmann (history of antiquity and the arts); Smith (economics), Marx, Veblen and Weber (socio-economics); Darwin (biology); Strauss, Feuerbach, Schweitzer (religion, theology); Freud (psychology); Durkheim (sociology). It should play the same part as seminal works of the present or recent past: Russell (philosophy), Poincare (philosophy of science), Kuhn (revolutions in science), or Bultmann, Tillich, Kung (biblical criticism, theology). In these great works, placing subjects in historical perspective, and using the sources of earlier times, formed a crucial part of the analysis. Each

discipline has works which represent it at its best. In them are integrated philosophy, history, and critical analysis. They introduce a new method of analysis, with an improved taxonomy, often tested in the solution of past and current problems in aesthetics, literary criticism, religious studies, economics, mental sciences, or philosophy. These works helped to establish a particular activity as a respected discipline within the world of scholarship. Which volume would the historians of engineering offer? Needham's studies of technology in China? Would the work be qualitative or quantitative? Would Fogel's study of the railway in the American economy qualify? If no such works spring to mind, perhaps that is the reason why some universities do not think history of technology (particularly the internalist kind) deserves a department of its own, and have closed down sections of some eminence, with little protest from the general community of historians. It might also explain why engineering is rated as an inferior activity in cultures which give prior place to literature, history and philosophy, like the British. (Barnett 1986; Wiener 1981). Works such as Pacey's study of idealism and innovation (1974), or Gilfillan's analysis of the sociology of invention (1935) stand out because they are rare. In the USA today, an increasing number of writers tackle the problems Gilfillan faced in the 1930s (usually unsuccessfully) but in Britain there are far too few attempts to set invention in its intellectual and general cultural context.

Attempts to meet the above challenge indicate what needs to be done to create a mature history of technology. It must go far beyond industrial archaeology and technical antiquarianism, though these are essential and demanding activities, without which historical studies of engineering could not take place. Industrial archaeology and competently conducted technical antiquarianism are not to be disparaged but they do not always represent the historical method at work.

What is required is a theory of history of engineering, and a philosophy of history of engineering, without which the discipline cannot function, because the philosophical and methodological problems of classifying different items and modelling change require abstraction, conceptualisation, idealisation, generalisation and critical analysis of a high order. Without this, one cannot understand much of modern engineering where the conceptual apparatus must be studied along with the device or system the historian is analysing. The inability of non-engineer historians (with some exceptions) to understand, say electric motor theory, or kinematics, distorts their understanding of any study where the characteristics of particular engineering systems are important. What has been termed "black box" history of technology can be valuable when limited to

charting the effects of engineering on the general receiving system (Rosenberg 1977), though it always leaves much to be desired.

To the historico-philosophical method, with its wide range of analytical apparatus, must be added a philosophy of engineering, incorporating a classification system (taxonomy); models of change; case studies of components and systems on different scales, and the demonstration of the overall methods in the solution of problems in engineering history - including those of the very recent past.

The most promising programme towards this mature history of engineering will draw on military history, history of economics (including econometrics), engineers' history, and engineering disciplines including innovation analysis, feasibility studies, and strategic planning. The most suitable models for philosophical method (apart from those emerging within engineering as a consequence of recent innovation) are likely to be found in philosophy of the physical sciences. Much could be done simply by better co-ordination of existing groups which work independently at present. The history study groups within the professional engineering institutions (e.g. IEE S7 group), the major learned societies and committees (e.g. Newcomen Society, ICOHTEC), and representatives of "engineers' history" could co-ordinate their own activities better, and form a core body of engineering based expertise. This central body could liaise or co-operate with scholars, researchers, curators, and other colleagues in museums (such as Science Museum [London], National Railway Museum [York], London Transport Museum [Covent Garden]), and in the learned societies, professional groups, and academic departments devoted to military history, history of economics, innovation analysis, and strategic studies of engineering. They could also liaise better with the various "industrial archaeology" and "technical antiquarian groups" which contain a wide range of specialist engineering expertise (examples being the Electric Railway Society, the Vintage Wireless Society, the Signalling Record Society, the Railway Correspondence & Travel Society, the Stephenson Locomotive Society). No loss of independence need be feared, and much is to be gained by setting up a central "information exchange and co-ordination centre", using E-mail and internet systems to enable the individual elements to act in concert. A necessary step is to set up links between the "engineers' history groups" (professional bodies and learned societies) and the groups within innovation analysis, history of economics, and military history.

Engineering method & analytical history

It is remarkable that although many studies in the history and philosophy of science contain extensive discussion of the scientific method, few works dealing with history and philosophy of engineering examine the engineering method. The author refers the reader to his papers on the subject in *Engineering Designer*, proceedings of ICOHTEC conferences, and other journals. All there is space to state here is that the engineering method is a particular case of scientific method, involving the creation of concepts, models, and methods, based on observation and checked by experiment, which relate percepts, and correlate sets of ordered sense-data. It involves using the concepts to create, in the imagination, idealised systems which can be analysed in thought-experiments prior to being used to guide the construction of what in common speech is termed "actual", "tangible", "concrete" or "real" things. These terms are derived from a system of physical philosophy which has dominated in the West, and which harbours definitions of "real", "actual", "ideal", etc. which may become obsolete as a consequence of recent developments in philosophy of language, cognitive science, and the technology of virtual reality. The author recognises that there are objections to their use, but in view of their widespread employment and the lack of a viable alternative, they are given here. Experience with the actual, or realised system (which may be an electric motor, a steam locomotive, a bomb sight, or a computer programme) leads to its observed performance being measured and modelled. This is compared with a model of its expected performance, and the probably different model of ideal performance. A model of "improved" performance is created, which in turn guides a second "realisation" of a better actual device. This creation of various sets of model - the "experimental", based on actual experience and observation, and the "ideal" based on imaginative thought experiment - are associated with an ongoing comparison between the two sets of model. An imaginary system, abstracted from the actual, is thereby progressively perfected by approximating to an ideal. But this ideal is by no means static. The original design, whether it be a thermionic valve, or an automatic telephone exchange, or a projectile, was conceived within a "defining envelope", which is the model of the interface with the "receiving system" into which the actualised technology must integrate. This receiving system changes. It may be a radio broadcasting system; a railway system; a great city; a national economy - but it interfaces with the planned engineering component, and the connecting relations have to be defined in some way at outset. Definitions may be vague, qualitative or quantitative, depending on the kind of technology being

evolved, but it has to fit into a receiving system in such a way that it will make some impact on the physical, military, industrial, commercial, social and political world outside. The impact may be negligible, or world-transforming. In the case of exploratory design, in the research laboratory, there may be little need to consider integrating the new device into the commercial or industrial receiving system in the immediate future, but usually there is a stage in the development of a technology when this has to be considered. Often, in the history of a technology, there is a "representative form" which demonstrates that a type has reached the stage when it integrates with the receiving system to such an extent that it may be invested in with hope of profit. (Examples include the Marconi wireless telegraph; the Liverpool & Manchester Railway; the Colt 1911 automatic pistol; the General Motors EMD Engine 103).

The overall process of design and integration involves fitting two systems together, each of which changes in ways requiring ceaseless modelling, comparison with the ideal, and introduction of improvements. The same division of "engineering component" and "receiving system" can be applied to entities which on one scale of view are treated as components. That is, an engineering component can be divided up into a receiving system, and (sub) components, and the latter can be further sub-divided, etc.

The more "internal" the component gets, the easier it becomes to define the system entirely in quantifiable, engineering terms. But trouble arises when the scale of the view taken embraces vast systems, including considerable sections of the economy and society, perhaps including whole industries, political parties, and societies. In this latter case, it might not be possible to assign parameters to the "defining envelope", that is the interface between the "engineering component" and the "receiving system", because they are too uncertain, too dependent on subjective judgement. This is a vast question, because it leads to the vexed issue of "internalist" and "externalist" studies of technical components and systems. This topic is beyond the scope of this paper. A very few hints at the author's own approach must suffice.

Many engineering problems can be solved working within a clearly defining envelope, even in the midst of political uncertainty, global war, and economic upheaval - as is witnessed by the design and construction of, say the German Bf10 fighter-bomber or the Avro Lancaster during the 1939-1945 war; the development of the Gresley 4-6-2 locomotive (which has formed the centre of many of the author's case studies) during the Depression; or the electrification of Russia under Lenin and Stalin. The engineering method, rational and scientific, and best demonstrated by its working in internal systems, is found in all political

and social climes, on the company and the national scale. Engineers work within financial and technical constraints, with limits to money, material, industrial resources, and manpower, determining the defining envelope. This happens in every company, design office and research laboratory - but as shown by the history of technology in the Russian Revolution, the 1939-1945 war, and the "Cold War", the engineering method transcends social, political, and religious boundaries. It is a genuine universal activity, and the claims of the social-deconstructivists, who have begun to consider technology, are founded on a profound ignorance of engineering, and an abolition of the concept of truth. The pernicious influence of the constructivist, deconstructivist and related schools of thought in history of technology must be resisted by anyone concerned for the discipline.

Briefly, the author's studies of the evolution of railway engineering systems, particularly electric rapid transit railways, suggest that before 1930, internal "engineering considerations" predominated, possibly because they could be precisely measured. After that date, externalist considerations play a greater part, though the parameters describing the defining envelope, and the receiving system, were usually of an engineering, economic, or military nature, and could be quantified. Recently, the assigning of parameters to this defining envelope has received greater attention, with a view to improving accuracy. The "internal" engineering system is designed to succeed in an uncertain receiving system which evolves during the life of the engineering component in question. The history of railway traction policy, as related to fuel prices, affords many valuable case studies in this field.

There is an "engineers' internalism" and an "engineers' externalism". The latter is in many ways the same as "economists' externalism". It must never be confused with "sociologists' externalism" which defines history of technology as covering such a wide spectrum of approaches, themes, and calibre of author that one cannot generalise about it save to remark that its concepts of engineering, technology, history, and philosophy of engineering frequently make no connection with the history and philosophy of engineering developed here. They are generally alienated from, and incompatible with each other. Perhaps opening up channels to improve understanding would do much for both parties, and for history of engineering.

Those general studies which include so broad a section of the receiving system as to preclude accurate quantification, and which necessitate reviewing a complex mix of social, political, and other matters in addition to the technical, are of course most valuable. One thinks of studies of railway history by Robbins

(1965) and Simmons (1978). The author advocates adding to general history of technology by developing an analytical history of engineering, concentrating (not exclusively) on the internalist approach without which the whole edifice will remain incomplete. The prime aim is to serve engineering rather than history, though in order to do that, the discipline of history at its most exacting must be employed.

Studies of engineering method need illustrating by case histories. Industrial archaeology is required plus studies of the changes in engineering equipment, classified according to some rational system, to provide life-cycle histories of particular technologies. It should be possible to relate these to the life histories of groups of technologies, and industries, in the work of Mensch, Kuznets et al. and so link the smaller scale analysis to the greater. Histories of the evolution of engineering mathematics and the conceptual apparatus of engineering are also needed. Equally important is to compile case studies of the changing nature of technology. This latter needs a practical philosophy of engineering; theories of changes within engineering (internalist and externalist), and methods for conducting engineering life-cycle analysis on the components, ensemble, systems, and multisystems scale.

History & the changing nature of technology

The fact that technology changes its nature at an accelerating rate is compelling any study of engineering within an historical context to consider questions of methodology, conceptual apparatus, and philosophy in addition to a range of difficult "internal" or technical problems concerning the branch of engineering under review. Because of this, the historian of engineering in future will more likely come from the ranks of the engineer, innovation analyst, and philosopher of the sciences rather than from the historians of science, the economists, or the industrial archaeologists. Preserving communication between all these parties will be one function of bodies like the Newcomen Society and ICOHTEC, the professional institutions (Group S7 of the IEE), and the more scholarly museums. Let us consider a few engineering developments of recent years which clearly demonstrate the changing nature of technology. Nanotechnology, or very small scale technology, has opened up a new field of possibilities, especially in conjunction with microelectronics and advanced bioengineering. For example, it enables the nucleus of living cells to be modified. The work of Professor Cochrane, of the British Telecommunications research laboratories at

Martlesham Heath, Suffolk, suggests that early in the 21st C it may be possible to interface silicon chips with the human brain, perhaps by developing the equivalent of nerve endings on the chips. If this were possible, the carbon-based memory systems of the biological brains, which have evolved on Earth, could be linked to the silicon-based systems of information technology. The capacity of the human brain could be considerably increased by the memories and abilities of advanced computer systems, to such an extent as to mark a change in the nature of Mankind, a discontinuity in evolutionary progress, and the advent of a radically new bio-technical ensemble. It is anticipated that by the first decades of the 21st Century, the silicon-based computer systems will be equivalent to that of the human brain, so that the bio-technical hybrid would clearly represent a change more fundamental than the bio-technical hybrids of former years. If several human brains could be interlinked through the information technology of the next century, this would raise questions about the nature of individuality, consciousness and personality. Better to face such issues now rather than wait until they have occurred.

In the past, the invention of lenses, microscopes, and telescopes caused Man to question the relationship between directly perceived objects, and the percepts made with the agency of instruments - like microscopes and telescopes. To understand the relationship between the moon perceived with the naked eye, and the moon perceived through a lens, required epistemology, ontology and philosophy, and raised questions about "reality" and the ways of describing it. Any competent historian of science, in this area, must go far beyond the chronology of instrumentation if he wishes to write history as a scholar understands it, and the work of historians such as Crombie and Sarton do evidence philosophy and rational analysis at work. But a much greater degree of philosophical analysis, and a considerable technical understanding of cognition, neuroscience, and information technology will be required to grasp the developments hinted at by Prof. Cochrane. These engineering innovations will change the structure of engineering and other professions. The traditions coming together to shape the engineering of the next century will come from disciplines which in the 20th C are classified under technology, medicine, computer science, biology, and electrical engineering - to name but a few. Also, the rapid rate of change is taking systems through many stages of evolution within a few years, so that a historian may find his work related to events in his own lifetime - possibly within his recent past. He may find that his task is to sort out recent developments to serve a design team working on a contemporary problem, so that history as an activity is changed by this transformation of engineering. Or

consider the development of the engineering systems which devise "virtual reality", as demonstrated by the work of Prof. J. O. Gray, who directs research into advanced robotics in Salford University. Here are technologies which enable an experimenter to simulate movement through perceived, and sensed "imaginary environments". Imaginary surfaces can be seen and touched. Such experiments raise questions concerning the ontological status of percepts, concepts, mental constructs, visual images, imaginary and actual entities, and cause engineers to ask what is meant by "reality", and how it is defined and recognised. Philosophical matters, once associated with theology, or abstract science, need to be considered if engineering design is to be competently executed. It follows of course that any competent historian of technology will need to be an accomplished philosopher otherwise he simply will not understand enough about engineering systems to analyse them, and interpret changes in them. The developments in electronics systems which simulate imaginary environments ("virtual reality") raise questions like those considered by Descartes, Kant and other philosophers who examined the manner in which sense data is sorted, at a time when technical innovation was forcing such considerations on philosophers. In the 17th and 18th Centuries this was the concern of philosophers and theologians. Today, consciousness, perception, ontological status of the perceiver and the perceived, are the concern of the engineer working in the advanced areas of engineering. Quantum (digital) switching is another field where fundamental physics, philosophy of science, and advanced technology come together. To comprehend these matters, an internalist philosophy of engineering, and an internalist history of engineering are required. The philosopher-historian will need to develop a conceptual apparatus adequate to his task. The abstract ideas associated with, for example, quantum digital switching, or studies of consciousness, or advanced robotics, and the conceptual apparatus and theories required at every stage of design, need to be investigated by the historian. The ideas, and conceptual apparatus associated with a technical device, have always been vital, but the nature of modern engineering pushes them to the fore. It might be possible to chart the evolution of windmills in the 17th C without much mathematics or philosophy - the matter is controversial - but it is not possible to do justice to much 20th C engineering without them.

Contemporary problems in the history of engineering

Much of the history of engineering in Great Britain, and abroad, does not provide a suitable foundation on which to build a vigorous, analytical, philosophy-related history which is able to make sense of current engineering change, and relate it to the evolution of technology in the past. A great deal of the so-called history of past engineering needs to be done afresh, by scholars with adequate analytical techniques. More attention needs to be paid to the interplay between mechanical form; engineering theory; mathematics; conceptual apparatus; and the general philosophical background. To take one example, there is a vast amount of writing about steam railway engineering, most of which is amateurish and which shows no respect for the importance of its subject. It has done much harm by conditioning the attitude of the uncritical public (the greatest part) towards railway studies. Yet there is a tremendous theme here, in the interplay between the development of a new machine-ensemble, and the traction system, and the growth of methods for analysing it. Yet there are few serious works on, for example, the science of thermodynamics and locomotive design; the evolution of railway signalling theory and technology in the 20th C; mechanics, and the evolution of balancing of locomotives. The works of Lomonosoff (1933), Goss (1905, 1907) and Wellington (1889) in developing mathematical models of systems, locomotives and economics, within railways, have been ignored. So much writing has remained immature, and unfit for educating the mind. But the conceptual apparatus associated with the steam railway (treated as a system) is relatively simple compared to that required to understand those technologies which exemplify the engineering of later years. Even within railway engineering, the pace of change has been quickened by electronics and the historian charting the evolution of the electric locomotive over the past 30 years, needs to describe a technical transformation which in its complexity, and number of distinct stages of evolution, and successive integration of new components, compresses more changes into a short period than are witnessed by the evolution of the English windmill in four centuries, or the entire history of the Cornish engine.

It is no use bemoaning what has happened. Which historian can bewail what has happened when it is his duty to record it without fear? Internalist engineering history is now one of the most challenging and rapidly developing disciplines because it is needed by the engineers who are creating new technology. Some might avoid the issue by restricting their studies to the engineering devices of long ago, but unless they limit themselves to technical antiquarianism, or industrial archaeology of the most basic kind, they will be

faced with a challenge to their position. As philosophy and analytical history, working within engineering innovation, change understanding of technology, they will lead to a reassessment of former devices, many of which have never been adequately classified, analysed or even described. Whole chapters in history of engineering will be revealed as obsolete, inaccurate and not much use for elevating the mind.

The new internalism

In adversely criticising Newman, Arnold and their followers, who did so much to distort the values enshrined in British education after 1880, there is intended no disparagement of enlightenment of the intellect through the study of philosophy, literature and history. The great strength of Classical Studies lay in the combination of these three most vital disciplines, which prepared the mind for critical analysis and discrimination. Philosophy educates Man to think; History provides a record of what Man is, and suggests what he might become; and Literature, Art and Drama, disclose through thought speech and writing, Man's interpretation of his total experience. The mistake of Newman and Arnold, compounded by their less perceptive followers, was to rule out engineering as an activity through which this enlightening activity might be expressed, and to identify the engineer as the mere hireling of commerce (Snow 1962). Arnold in particular portrayed commerce as narrow, greedy, unenlightened, and hostile to the higher activities of mind. It was for him intrinsically non-educative, and he had the audacity to present the railway builders as the most typical representatives of this philistine enterprise. The engineers were condemned by association; engineering was not regarded as a fit subject for elevating mind, and history of engineering was generally left to amateurs. There is no excuse for making these mistakes in an era when engineering is transforming itself, and is evidencing a new synthesis of science, philosophy, critical analysis, and innovation studies. This is putting engineering into the enlightening, educative and culturally-creative roles enjoyed by classical studies, theology, philosophy, physics and history, in former periods. Engineering is now doing what these disciplines did (and still do): it integrates several methods for gaining insight into the nature of things and makes a radically new disclosure of man, nature, technology and industry.

To understand the changing nature of engineering, the analyst needs a historical perspective, based on sound narrative history, with both general and

particular chronologies of components and systems, drawing on the specialist skills of the industrial archaeologist, and the technical antiquarian.

There is further needed a system for conducting critical analysis of the form of engineering artefacts. This morphological analysis or "Technomorphology" must have a system for classifying engineering types, and forms, and have methods for modelling and analysing change. The historian of literature, the arts, and architecture has methods for carrying through rational classification and critical analysis. This is evident in the works of Lessing, Winckelmann, and Ruskin. Historical studies of engineering, dating from the same period, show an inferior perception and system, which is to be deplored.

There is a need for a system of critical analysis to be directed against the conceptual apparatus of engineering, and set in historical perspective. The concepts, constructs, symbols, and relationships of engineering theory need a far fuller examination than they have received. An apparatus will be required equivalent to that of philosophy of science, which demonstrates its methods in historical and philosophical studies of space-time theory, or quantum mechanics. A mature philosophy of engineering will be needed to study engineering method, and to provide concepts and methods for interpreting the phenomena associated with the new generation of engineering devices now being created, and for recording their history.

It makes sense to speak of a new internalism, in which the detailed analysis of a particular engineering system, carried through with an engineer's insight, and with engineering analytical tools, brings together a wide range of skills and demonstrates a new synthesis. Internal analysis of the exemplary mechanisms of technoscience is as rich, profound and intellectually challenging as the detailed internalist studies of general relativity or quantum mechanics where mathematical analysis, physics, philosophy, historical analysis, epistemology and ontology come together. It is likely that the internalist studies will prove more intellectually challenging, and demonstrative of mind at its most creative, than the externalist studies as carried out by the social-historians who are generally outclassed in this work. The internalist studies should be related to the externalist studies conducted by innovation analysts, economists, econometricians, and students of military strategy, who have developed systems for carrying out rational, scientific assessments of large-scale technical, industrial and economic ensembles.

Obvious fields of study within which the "new internalism" can be fostered, and a new model philosopher-historian educated, include the engineering systems associated with virtual reality; artificial intelligence;

neuroscience; bioelectronics; and technology on the molecular scale. To a considerable extent, the advanced engineering of the 20th C has already created much of the methods, concepts and models required, though the radical changes in the nature of technology now under way are demanding a clarification and integration of ideas and thought systems which now exist apart. Enough of the new technoscience is evident to justify the new history, and to indicate how it might be developed.

It will be interesting to see how much of its analytical apparatus will be applicable to the engineering of earlier times. Perhaps the new internalism will cast more light on the history of the steam engine, the windmill, the water wheel, the wind-organ, and other constructs dating from periods when the nature of the exemplary engineering device was radically different from what it is now.

Bibliography

ACWORTH, W.M. "The railways of England", 5th ed., John Murray, London 1900; "Elements of railway economics", Oxford 1911.

AHRONS, E.L. "The British steam railway locomotive 1825-1925", Locomotive Publishing Co., London 1927, reprinted Ian Allan 1966.

ALLEN, C.J. "British Pacific locomotives", Ian Allan 1975.

ALLEN, J.S. (with L.T.C. ROLT) "The steam engine of Thomas Newcomen", Moorland Publ., Buxton 1977.

ARNOLD, M. "Culture & Anarchy", Cambridge 1971 ed. of 1869 work.

BARNETT, C. "Audit of War", Macmillan, London, 1986.

BONAVIA, M. "The organisation of British Railways", Ian Allan, 1971; "The history of the Southern Railway", Unwin Hyman 1987.

BOWERS, B. "History of Electric Light & Power", Peter Peregrinus/IEE, London 1982.

BULTMANN, R. "Jesus Christ & mythology", SCM Press London, 1960; "Faith and understanding", SCM Press, 1969.

BURNS, R.W. "The contribution of the Bell Telephone Laboratories to the early development of television", *History of Technology*, Vol 13, 1991, pp 181-213.

CAESAR, C.J. "The Gallic War", English translation by H.J.Edwards, Heinemann/Harvard, 1920.

CARDWELL, D.S.L. "From Watt to Clausius", Heinemann, 1971.

CLAUSEWITZ, C. von. "On War" (3 vols), English translation by J.J.Graham, Kegan Paul, New York, 1918.

DARWIN, C. "The Descent of Man", (2nd ed.), Merrill and Baker, New York & London, 1874; "Origin of Species", (6th ed), John Murray, 1891.

DESCARTES, R. "Discourse on Method, and the Meditations", English translation by F.E.Sutcliffe of Discourse (1637), and Meditations, Penguin Books, 1968.

DOUHET, G. "The Command of the Air", English translation by D. Ferrari, Coward-McCann Inc. 1942, reprinted by Arno Press, New York, 1972. Essays from 1921, 1928, 1930.

DUFFY, M.C. "Evolution of Engineering Design Technique" (6 parts), *Engineering Designer*, UK, 1979, Jan/Feb. pp 19-22; Mar/Apr. pp 19-22; May/June pp 21-26; July/Aug. pp 31-35; Sept/Oct. pp 19-23; Nov/Dec. pp 21-26.; "Strategic Technology & the History of Engineering", incl. in 'Perceptions of Great Engineers: Fact & Fantasy', *Sci. Mus.*, London 1994, pp 99-110.

DURKHEIM, E. "Division of labour in society", Free Press, NY 1964; "Politics & the state", Polity Press, 1986; "Rules of sociological method", Free Press, NY, 1964.

DYOS, H.J. & ALDCROFT, D.H. "British Transport", Pelican, 1974.

FEUERBACH, L. "Essence of Christianity", Engl. trans. by George Eliot (Marion Evans), Harper 1957.

FOGEL, R.W. "Railroads and American economic growth", John Hopkins Press, 1970, 1964.

FOSTER, R. "Innovation: the attacker's advantage", Macmillan, 1986.

FREUD, S. "Civilisation, society & religion", Penguin 1985; "Future of an illusion", Hogarth 1973.

FULLER, J.F.C. "Tanks in the Great War 1914-1918", Murray, London, 1920, "The Reformation of War", Hutchinson, London, 1923, "The Natural History of War", Woolwich, London, 1930, "War & Western Civilisation 1832-1932", Duckworth, London, 1932.

GIBBON, E. "The History of the Decline & Fall of the Roman Empire" (6 vols.), Harper, New York, 1900.

GILFILLAN, S.C. "The Sociology of Invention", MIT Press, 1970, 1935.

GOSS, W.F.M. "Report to American railway master mechanics associated committee on front ends", Purdue, 1905; "Locomotive performance", John Wiley, 1907.

HADFIELD, C. "British canals", Phoenix House 1950

HART, Liddell, "The Real War", Faber & Faber, London, 1930, "The War in Outline 1914-1918", Faber & Faber, London 1936, "The Defence of Britain", Random House, New York, 1939.

HILLS, R. (with D. Patrick) "Beyer Peacock: Locomotive builders to the world" Transport Publ. Co. 1982.

JEVONS, W.S. "The coal question: an inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal mines" (Kelley, NY, 1965 reprint of 1906 3rd ed. of 1865 1st ed.)

JOMINI, Baron de. "The Art of War" (1836) English translation by G.H.Mendell & W.P.Craighill, Lippincott, Philadelphia, 1879.

JOY, S. "The train that ran away", Ian Allan, 1973. Financial history of British Railways.

KANT, I. "Critique of practical reason", Macmillan 1993; "Critique of pure reason" 1929.

KOLIN, I. "Thermodynamic Atlas" Vol. 1 (1967), and Vol. 2 (1972) "The evolution of the heat engine", Longmans.

KUHN, T.S. "The structure of scientific revolutions", University of Chicago, 1970.

KUNG, H. "A theology for the next millenium", English translation, Cassel, 1991.

KUZNETS, S. "Economic change", W.W.Norton & Co., New York, 1953; "Economic Growth & Structure", W.W.Norton, N.Y. 1965; "Economic growth of nations", Harvard UP, 1971.

LANDES, D.S. "The Unbound Prometheus: technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present", Cambridge UP, 1981, 1969.

LESSING, G.E. "Laocoon", Dent, London 1930.

LOMONOSSOFF, G.V. "Introduction to railway mechanics", Oxford University Press, 1933.

MARX, K. (with F. ENGELS) "Basic writings on politics and philosophy", Fontana, London, 1969.

MATHIAS, P. "The first industrial nation: an economic history of Britain 1700-1914", Methuen, 1983, 1963.

MENSCH, G. "Stalemate in technology: innovations overcome the depression", Ballinger, Cambridge, Mass., USA, 1979.

MUMFORD, L. "Technics & Civilisation", Harcourt Brace, NY, 1934; "Myth & Megamachine" & "Pentagon of Power", Secker & Warburg, 1971. Two volume study of misuse of technology.

NEWMAN, J.H. "Idea of a university", Longmans Green, 1852, reprinted Rinehart & Winston Holt, London, 1960.

NICKERSON, H. "The Armed Horde 1793-1939: A Study of the Rise, Survival and Decline of the Mass Army", Putnam's Sons, New York, 1940.

NOCK, O.S. "The British steam railway locomotive 1825-1965", Ian Allan, 1969.

PACEY, A. "The maze of ingenuity: ideas and idealism in the development of technology", MIT Press, London 1992, 1974.

POINCARÉ, H. "Science & Hypothesis" (English. trans.),

QUELLMALZ, J. "Thermodynamic aspects of the design of German standard steam locomotives: compound versus simple expansion", Transactions of the Newcomen Society, Vol. 65, 1993-1994, pp 165-202.

ROBBINS, M. "Railway Age", Penguin 1965.

ROSENBERG, N. "Technology & American economic growth", White Plains, NY, 1977.

RUSSELL, B. "Analysis of mind", Allen & Unwin, 1921; "Freedom & Organisation 1814-1914", Allen & Unwin, 1964.

SCHWEITZER, A. "The decay and restoration of civilisation", Adam & Charles Beck, London, English translation, 1923.

SCHUMPETER, J.A. "Konjunkturzyklen II", Göttingen, 1961.

SMITH, A. "Wealth of nations" (2 vols.), Dent 1954.

SMITH, D.P. "Sir Joseph William Bazalgette, 1819-1891", Trans. Newcomen Society, Vol. 58, 1986-1987. pp 89-111.

SMITH, N.A.F. "The Pont du Gard and the aqueduct of Nimes", Trans. Newcomen Society, Vol.62, 1990-1991, pp 53-80.

SIMMONS, J. "The Railways in England & Wales 1830-1914", Vol. 1, Leicester UP, 1978

SNOW, C.P. "The two cultures and a second look", Cambridge UP, 1962

STRAUSS, D.F. "Life of Jesus Christ critically examined" (1835), English translation by G. Eliot (Marion Evans) 1846, reprinted SCM London, 1973.

TASSIN, Y.M., NOUVION, F. & WOIMANT, J "Histoire de la traction (lectrique" Vol.1 (1980) 'Des origines a 1940', Vol.2 (1986) 'De 1940 '(nos jours', La Vie du Rail, Paris.

TILLICH, P. "History of Christian thought", SCM Press, London 1968.

TWISS, B. "Managing technological innovation", Longman, 1980.

VAN RIEMSDIJK, J.T. "The compound locomotive, part 3", Trans. Newcomen Society, 1972, pp 48-53; "The hero as engineer", Proc. IMechE, Sept. 1981, Vol.195, pp 261-269.

VEBLEN, T. "The theory of the leisure class: an economic study of institutions", Macmillan NY 1899; "The engineers and the price system", Huebsch NY, 1921.

VON TUNZELMANN, G.N. "Steam power and British industrialisation to 1860", Clarendon, Oxford, 1978.

WEBER, M. "Protestant ethic and the spirit of capitalism", Allen & Unwin (reprint) 1964.

WELLINGTON, A.M. "The economic theory of railway location", John Wiley/Chapman Hall 1889, 1887.

WELLS, H.G. "The outline of history, being a plain history of life and mankind", Newnes, London 1920, revised by R. Postgate, Cassell 1961; "The work, wealth & happiness of mankind", Doubleday, Doran NY 1931, Heinemann, London 1932.

WIENER, M.J. "English culture and the decline of the industrial spirit, 1850-1980", Cambridge UP, 1981.

WINCKELMANN, J.J. An edited edition of Winckelmann's works is "Writings on art", Phaidon, 1972. His collected works (in German) including "Reflections on painting and sculpture of the Greeks" published as "Werke", Aufbau Verlag, Berlin, 1976.

WITTGENSTEIN, L. "On certainty" Blackwell, Oxford, 1972; "Tractatus logico-philosophicus", English trans. by C.K.Ogden, R.K.P., 1981.

ULF LARSSON

Riddarholmen eller Kungsholmen? Debatten kring sammanbindnings- banan och Stockholms brofrågor 1926–1931

Inledning

I september 1919 redovisades pristävlingen om en ny järnvägsbro över Årsta holmar i Svenska Teknologföreningens avdelning för väg- och vattenbyggnadskonst. I de flesta inlämnade förslagen bestod det längsta brospannet av en stålkonstruktion, men några förslagsställare hade utformat det som en båge i armerad betong.

Gösta Malm, ordförande i prisnämnden och ett av den svenska ingenjörskårens främsta namn,¹ förklarade emellertid i sitt inledningsanförande att man valt att inte prisbelöna andra förslag än sådana vars "lämplighet och tekniska utförbarhet stodo utom allt tvivel för prisnämnden".² Vad han syftade på var förslagen med det långa spannet i betong, i första hand det som var inlämnat av den konsulterande ingenjörsfirman Kreüger & Linton. Detta förslag hade av prisnämnden ansetts som det ur arkitektonisk synpunkt främsta men på grund av invändningar från nämndens konstruktionsexperter sträckte man sig inte längre än till att låta det bli första inköp.

Prisnämnden hade också en del andra invändningar men främsta orsaken till dess tvekan synes ha varit att det dittills längsta betongspannet över huvudtaget endast mätte 100 meter medan Kreüger & Lintons förslag innefattade en betongbåge med 170 meters spännvidd. Världens dittills största betongvalv för normalspårig järnväg var 92 meters-valvet i bron över Öre älv på norra stambanan och konstruktören till denna bro var också den som var upphovsman till det nu aktuella Årstabroförslaget, nämligen Otto Linton,

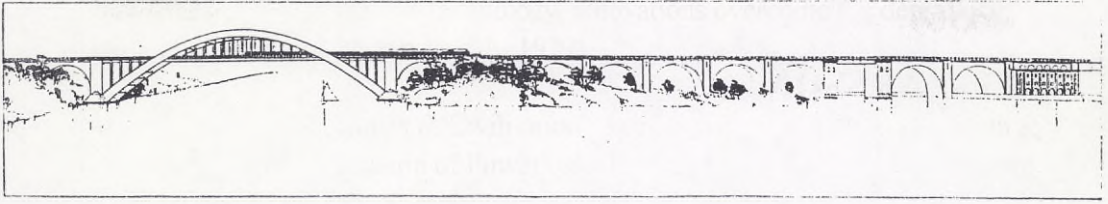


Bild 1. "Sic vero mihi placet". Tävlingsförslag till järnvägsbro över Årsta holmar av Kreüger & Linton 1919. (Ur *Teknisk Tidskrift* 50 (1920), Väg- och vattenbyggnadskonst.)

tidigare byråingenjör vid Järnvägsstyrelsen men sedan 1915 professor i brobyggnad vid Tekniska högskolan.

Otto Linton var en person som inte skydde stridens hetta, han hade redan före mötet i Teknologföreningen skarpt kritiserat prisnämnden i en skrivelse till Järnvägsstyrelsen. När Gösta Malm vid redogörelsen för prisnämndens bedömning kom in på Kreüger & Lintons förslag vände han sig med anledning av klagoskrivelsen direkt till Otto Linton "med hemställan att icke använda en så aggressiv och insinuant ton, som i den skrivelsen kommit till uttryck".³

När därefter pristagarna mer i detalj fått redogöra för sina respektive förslag kom turen också till Linton, som menade att det kanske också kunde vara av intresse att få höra något från "de refuserades salong".⁴ Han försvarade sig här mot de tekniska invändningar som gjorts och riktade ny kritik mot tävlingsprogrammets formulering och nämndens ledamöter. Uppfattningen att man inte skulle kunna bygga en armerad betongbåge med 170 meters spännvidd syntes honom obefogad.

Otto Linton menade i sitt anförande också att man vid denna stora byggnadsuppgift inte bara borde betrakta den materiella huvuduppgiften; att tåg skulle kunna föras fram över bron. Detta kunde lösas med "alldagliga och schablonartade konstruktionssystem", men kunde man också uppfylla det "ideella kravet" att genom bygget "föra brobyggnadskonsten ett stort steg längre framåt" så borde tillfället inte försummas.⁵

Trots vidare protester och bemödanden från Lintons sida stod "refuseringen" kvar. Han utarbetade själv modifierade förslag och lät också några av sina elever vid Tekniska högskolan arbeta med uppgiften, men inte heller något av dessa förslag förverkligades, det stora brospannet utfördes i form av en fackverksbåge i stål.⁶

Nu har den en gång så livliga diskussionen fallit i glömska och Årstabron har gått till historien som ett av sin tids stora byggnadsverk. Den är Sveriges

enda kulturminnesmärkta bro och dess arkitektur prisas ofta i den nu pågående debatten om Stockholms brofrågor. Ibland nämns det att Cyrillus Johansson, som anlätades för att medverka vid brons arkitektoniska formgivning, hellre hade sett det långa bågspannet utfört i armerad betong och det är väl också den akveduktliknande betongdelen som får mest beröm. Men få är väl de som ser med sorg eller bestörtning på stålbågen över det södra sundet?

Så vad finns det då för skäl att idag fästa uppmärksamheten på diskussionen kring Årstabrons tillkomst? Vore det inte bättre att slå sig till ro med att konstatera att en för eftervärlden tillfredsställande lösning i alla fall nåddes?

Om vi sätter in Årstabron i sitt sammanhang, Stockholms stadsplan och trafikproblem, och lägger fokus på de diskussioner som förts kring dessa frågor kan vi emellertid få en del intressanta perspektiv även på dagens frågor. Vi kan då lära oss något om kommunikationssystemens karaktär, om vilken betydelse de vägval man en gång gjort får för framtiden, hur vi har hamnat i den situation vi nu befinner oss i.

Årstabron hade när den byggdes inte bara sitt sammanhang i bredare kommunikations- och stadsplanefrågor. Den hade också ett sammanhang i tiden – den nya bron var det första steget in i framtiden. En invändning mot Otto Lintons Årstabroförslag – som han också med glöd bemötte – var att det skulle uppstå olägenheter när man så småningom skulle bygga ut bron till fyra spår.⁷ Än mer omdiskuterad blev så småningom frågan om den med tanke på den växande förortsbebyggelsen istället skulle utvidgas med en gatubro.

Diskussionen gällde alltså även – direkt och indirekt – hur framtidens kommunikationssystem skulle se ut. Vilken betydelse skulle sjöfart, järnvägstrafik och landsvägstrafik få? Hur skulle planering av kommunikationer och bebyggelse samordnas?

Det i fortsättningen mest centrala problemet är dock inte Årstabron utan en närliggande del av statsbanan, den så kallade sammanbindningsbanan som via Ridderholmen förbinder stambanorna norr och söder om Stockholm. Denna järnvägssträcka har diskuterats sedan järnvägsepokens barndom, främst är det kanske dess placering i en av Stockholms äldsta och mest ömtåliga delar som har diskuterats, men den har också kopplats till andra trafikfrågor och därmed även till nyare bebyggelse.

Idag gäller frågan inte så mycket fjärtrafiken utan den regionala trafiken mellan Älvsjö och Tomtebodavägen. Men föremålen för diskussionen är desamma: sammanbindningsbanan, som skall byggas ut med ett tredje spår, och Årstabron, som skall kompletteras med en ny parallell bro. Att granska skälen för och emot olika lösningar på dessa problem är synnerligen angeläget, liksom det är viktigt att komma till klarhet hur beslutsprocessen i ärendet

fungerar. Men det kan också vara av intresse att vinna insikt i hur vi har hamnat där vi står idag. Vilka har problemen tidigare varit, vilka lösningar har föreslagits, vilka idéer har legat till grund för dessa och vilka vägval har gjorts? Under vilka former har besluten fattats och vad har varit avgörande för dem?

Med denna utgångspunkt har även de som inte fick se sina förslag förverkligade något att berätta. "De refuserade" ger oss lika god insyn i beslutsprocessens mekanismer och möjligheterna att påverka denna som de som fått gehör för sina åsikter. I synnerhet gäller detta om man inte främst betraktar beslutsprocessen från sin mer formella sida utan fokuserar på *diskussionen* som förs före och – för all del – även efter besluten.

Speciellt intresse ägnas den diskussion kring Stockholms brofrågor som under perioden 1926-31 fördes bland byggnadsområdets fackmän, arkitekter och ingenjörer.⁸ Dessa två yrkeskategorier skiljer sig från byggnadsfackets andra yrkesutövare bl. a. genom sin högre utbildning och speciella kompetens – de är så kallade professioner.⁹ Några frågeställningar som jag i slutet av uppsatsen skall återvända till är: Vilken roll har byggnadsområdets professionella i lösandet av kommunikations- och stadsplaneåtgärder? Vilken betydelse har den debatt de för: vilket inflytande har denna och vilken är dess uppgift? Kan vi i dagens debatt se någon förändring jämfört med 1920- och 30-talens?

Otto Linton ger möjlighet att belysa dessa frågor och även den fortsatta framställningen är koncentrerad kring honom och den debatt som fördes i offentligheten och i ingenjörs- och arkitektkretsar. Även efter Årstabrotävlingen var Otto Linton starkt engagerad i debatten kring Stockholms brofrågor och han skulle i större utsträckning rikta in sig på planeringen av trafikleder och brolägen för olika sorters trafik.

Ett skäl att intressera sig för perioden 1926-31 är att diskussionen då var mycket livlig och att många avgörande beslut togs. Att försöka bringa ordning i den komplicerade härva av diskussioner och beslut som då togs känns ganska besvärligt – "det känns ibland som att ta upp en långrev med många hopslingrade ålar!", skrev borgarrådet Yngve Larsson när han på sin ålders höst tog sig an uppgiften.¹⁰ Den ål vars slingringar jag försöker kartlägga är alltså stambanan i Stockholmsområdet, men innan vi kommer in på 1920-talets diskussioner behövs en kort bakgrund, bl. a. en redogörelse för den diskussion kring Stockholms bangårdar som fördes parallellt med den om Årstabron.

Stockholms trafikproblem och bangårdsfråga

Sedan gammalt har Stockholms trafikproblem i stor utsträckning bestått i att åstadkomma förbindelser över vattendragen mellan Stockholms norra och södra delar. Norr om Norrström hade man länge trafikproblem som gick under namnet "Tegelbackseländet" och söder om Söderström fanns det korresponderande så kallade "slusseländet".

Järnvägen går genom stadens centrum och har gjort så sedan den så kallade sammanbindningsbanan invigdes 1871. Beslutet att förlägga järnvägstrafiken till de kulturhistoriskt intressanta områdena i stadens äldsta delar var dock inte okontroversiellt. Bland dem som opponerade sig märktes finansmannen och politikern A. O. Wallenberg, järnvägsbyggaren Adolf von Rosen och publicisten Lars Johan Hierta. Dessa förordade en bro över Mälaren i ett västligare läge; sammanbindningsbanan skulle ges en sträckning över Kungsholmen och Långholmen eller rent av över Essingeöarna. Men Nils Ericssons plan med järnvägen över Riddarholmen blev alltså den som fullföljdes.

Sjöfarten gick via Söderström och slussen vid Karl Johans torg. Passagen var trång och långa väntetider uppstod, både för land- och sjötrafik. Inte minst vållade "slusseländet" bekymmer för järnvägstrafiken som via en öppningsbar bro passerade Söderström. Tanken att leda trafiken runt staden tedde sig förstas lockande. Söder om Södermalm låg Hammarby sjö, som under Gustav Vasas tid dämts upp för att kunna driva kvarn vid Danvikstull. 1914 fattade riksdagen beslut att bygga Hammarbyleden, vilket innebar att Hammarby sjö sänktes till Saltsjöns nivå och att sluss byggdes vid Skanstull för att föra trafiken in i Mälaren via Årstaviken.¹¹

Beslutet påskyndades väsentligt av om- och utbyggnaden av Södertälje kanal; i och med detta hotade konkurrens om sjötrafiken. Skulle Stockholm förlora sin position som ledande handelsstad i mälarenregionen? Den bästa lösningen för både sjöfart och järnvägstrafik var att bygga en bro på segelfri höjd och 1915 fattade riksdagen beslut om att bygga en ny järnvägsbro över Hammarbyleden vid Årsta holmar.

Besluten om Hammarbyleden och Årstabron betydde dock inte att sammanbindningsbanan lämnades som diskussionsämne. Under det att Hammarbyleden utreddes tillsattes 1915 också en kommission för att utreda Stockholms bangårdsfråga, som bl. a. innefattade centralstationens läge och järnvägens sträckning. Ur utredningen utkristalliserade sig tre alternativ.¹² Det första var att behålla centralstationen i sitt läge och sammanbindningsbanan i

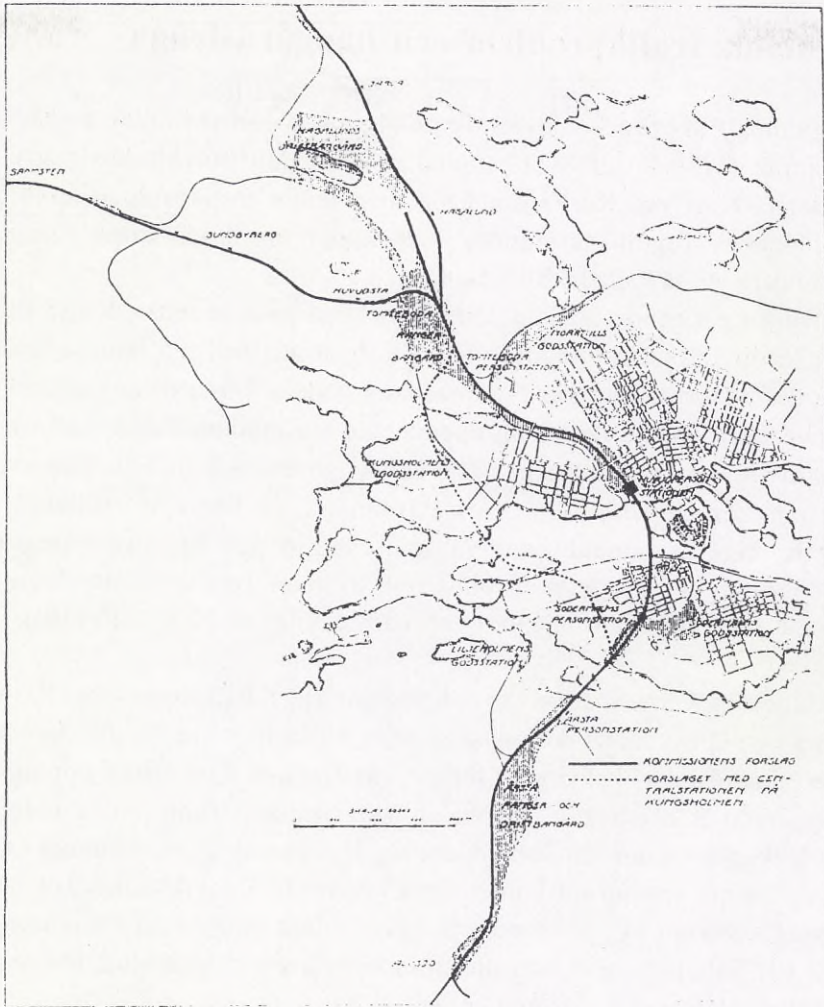


Bild 2. Bangårdskommissionens huvudförslag till sammanbindningsbanans samt Kungsholmsalternativet (prickad linje). (Ur *Teknisk Tidskrift* 49 (1919), Arkitektur).

stadens centrum. På Riddarholmens västra sida skulle en viadukt för järnvägen byggas. Detta förslag var det som förordades av kommissionen. Det andra förslaget var att bygga en ny centralstation med genomgående trafik på Kungsholmen; trafiken passerade via en bro vid Smedsudden över Långholmen. Det tredje innebar att centralstationen behölls i sitt läge men gjordes om till säckstation. Den södergående trafiken fördes via Kungsholmen och Långholmen med bro vid Smedsudden.

I kommissionen var Ivar Tengbom utsedd att bevaka de estetiska intressena – det var han för övrigt även i prisenämnden för Årstabrotävlingen. Tengbom, som vid denna tid var professor vid Konstakademins arkitekturskola, värnade om miljöerna på och vid Riddarholmen och förordade alternativet med centralstation på Kungsholmen. Att Nils Ericson lyckats genomdriva förslaget att lägga sammanbindningsbanan på Riddarholmen kunde endast förklaras av järnvägsfrågornas vid den tiden dominerande ställning i förhållande till andra hänsynstaganden.¹³ Tengbom ville i stället understryka att problemet var en stadsplanefråga. Främst hade han kommit fram till sin ståndpunkt genom historiska och estetiska hänsynstaganden, men sällan hade han varit med om att estetiska och praktiska hänsynstaganden passade så väl ihop som här.

Kommissionens argument för att behålla sammanbindningsbanan i ett centralt läge var dels ekonomiska, men man menade också Kungsholmen skulle vara ett alltför ocentralt läge för centralstationen. Förslaget med säckstation skulle innebära stora praktiska svårigheter.

Kommissionens slutsatser medförde protester från en mängd arkitekter och även många ingenjörer förordade de alternativa förslagen.¹⁴ Fortsatta utredningar följde, bl. a. utreddes möjligheten att i framtiden förändra statsbanans sträckning till en linje över Smedsudden. En skäl till att utreda denna fråga var att man också utredde lokal spårvägstrafik. Detta hade varit föremål för utredningar sedan början av seklet och 1919–1923 verkade den s. k. förortsbanekommissionen som förordade en omläggning av järnvägstrafiken över Smedsudden. Om statsbanan kunde flyttas så kunde de befintliga spåren tas i anspråk för lokaltrafiken.

Det så kallade bangårdsavtalet som 1923 slöts mellan staden och huvudstaden innebar att järnvägen behöll sitt dåvarande läge. I avtalet reserverades dock mark, dels i statens och dels i stadens ägo, på vilken myndigheterna förband sig att inte vidta åtgärder som skulle försvåra en framtida flyttning av statsbanorna till Smedsudden. Frågan utreddes vidare 1923-25 men några praktiska åtgärder följde inte av det myckna utredningsarbetet.

Detta var situationen när Otto Linton med ökad intensitet trädde in i den på nytt uppflammande debatten 1926. Men vi måste ge oss till tåls med behandlingen av detta ännu ett slag. Först behövs en redogörelse för beslutsprocessen och det rådande debattklimatet.

De organisatoriska och kulturella förutsättningarna för 1920-talets debatt

Sammanbindningsbanans läge angick både staten och Stockholm stad, och den beslutande makten hade alltså riksdagen och stadsfullmäktige. Ansvaret för statsbanorna hade Kungl. Järnvägstyrelsen. Inom Stockholms stadsförvaltning var ett flertal instanser inblandade. Innan beslut togs i stadsfullmäktige behandlades de i stadskollegiet. I stadsförvaltningen fanns också ett antal andra instanser med intressen i frågan: stadsplanenämnden, gatunämnden, spårvägsbolaget och hamnstyrelsen. För byggnation och underhåll av stadens broar svarade hamnstyrelsen.

I den offentliga debatt som fördes kring det växande Stockholms trafik- och stadsplaneproblem hördes främst representanter för det borgerliga samhällets övre skikt. En speciell position i denna debatt hade områdets fackmän och frågorna dryftades också under mer interna former i ingenjers- och arkitektkretsar.

Det är främst i dessa debatter som under 1920- och 30-talen fördes i tidningar, tidskrifter och på föreningsmöten som man återfinner Otto Linton. I de beslutsfattande organen fanns han inte och inte heller hade han något större inflytande i form av utredningsuppdrag eller liknande. Hans förutsättningar som debattör var dock goda. Till att börja med skall man inte underskatta den tillgång han hade i en ej föraktlig polemisk talang. Men hans position gav också goda förutsättningar. Som landets ende professor i ämnet brobyggnad hade han en expertstatus som gav honom pondus inte minst i debatten utanför fackmännens krets.

Till de facktidsskrifter som dryftade Stockholms trafik- och stadsplanefrågor hörde *Teknisk Tidskrift* och *Byggmästaren*, men det fackorgan Otto Linton främst yttrade sig i var *Byggnadsvärlden*, vars redaktionella artiklar också mestadels gav honom sitt stöd. Framför allt från 1930 blev han allt mer synlig i dagspressen, främst konservativa *Nya Dagligt Allehanda*.

Att det var de inte alltför sällan rivaliserande yrkesgrupperna arkitekter och ingenjörer som var debattens huvudfigurer satte naturligtvis en viss prägel på debatten. Någon klart uttalad polarisering i ställningstagande mellan de båda yrkeskårerna kan man inte iaktta, men en viss rivalitet blir ibland synlig och yrkesidentiterna visar sig i att man ofta fokuserar intresset på olika aspekter.

En annan viktig ingrediens i 1920-talets debatt kommer vi in på när vi konstaterar att ett annat forum där Linton vädrade sina åsikter var den danska

tidskriften *Kritisk Revy*. Denna kortlivade (1926-1928) men signifikativa tidskrift leder oss nämligen in i tidens modernistiska kulturklimat. Den funktionalistiska arkitekturen var på frammarsch i Europa. I Norden blev året 1926 något av ett genombrottsår för den radikala debatten kring byggnadsfrågor. Tonen i *Kritisk Revy* var fräck och satirisk och artiklarna spände över skiftande ämnen. Tidskriften var inte bara betydelsefull för funktionalismen utan också för en ny kulturradikal våg. Frisinne och upplysning var ideal som hyllades; för redaktören Poul Henningsen var det tvivlet och inte tron som kunde försätta berg.

Funktionalismens genombrottstid satte sin prägel även på debatten kring Stockholms brofrågor. Den tekniska och samhällliga utvecklingen hälsades med optimism, och man ville anpassa trafiken och broarna efter den nya tidens förhållanden. Fortfarande diskuterades kulturhistoriska hänsynstaganden, men man ville också lämna egna och särpräglade bidrag till bebyggelsen.

En viktig beståndsdel i funktionalismen var det sociala engagemanget. Den stora vision som presenterades i *Kritisk Revy* var sammanhanget mellan liv och konst. Denna vision besjälade även Otto Linton i en strävan mot en byggnadskonst för livet i och omkring byggnaderna. Utgångspunkten i hans resonemang kring Stockholms brofrågor var ofta en vision om allsidig kommunikationsteknik, stadsplanering och byggnadskonst i harmonisk förening.

Årstabron

I viss utsträckning var det nya utredningar och förslag, som 1926 gav debatten om Stockholms broar livskraft. Men en annan viktig faktor var alltså de nya radikala strömningarna. De gav inte bara debatten en viss prägel utan bidrog också till att den fick den intensitet den fick. Och även den tidigare omdiskuterade Årstabron drogs togs åter upp till diskussion.

Bebyggelsen i förortererna växte. Hittills fanns nästan bara egnahemsbebyggelse, men snart skulle hyreshusen växa upp medförande krav på utvidgade kommunikationer. Planerna på framtida utbyggnad av bron till fyra spår hade därför under 1920-talet skjutits åt sidan och i stället diskuterades utbyggnad med ett däck för gatutrafik. Efter motioner i stadsfullmäktige av Henrik Kreüger, professor i byggnadsteknik och den andra hälften i firman Kreüger & Linton, fattades beslut om vissa förändringar som skulle möjliggöra en framtida utbyggnad med gatubro. Detta tillfredsställde

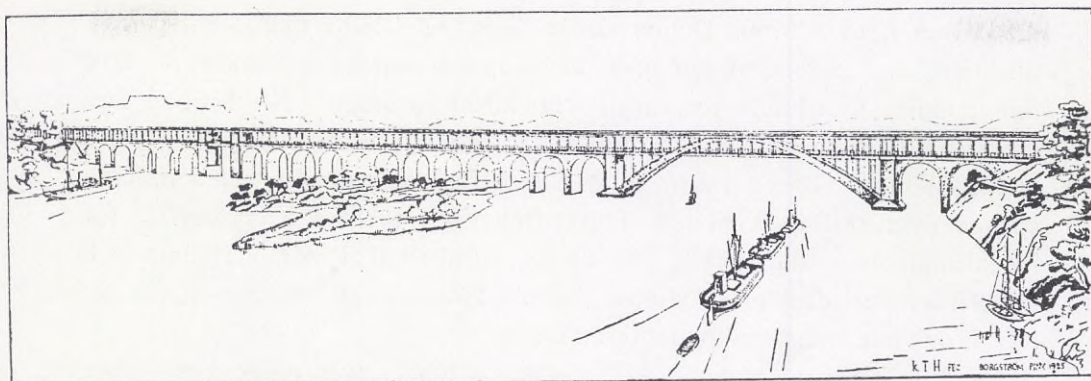


Bild 3. Elevförslag till kombinerad järnvägs- och gatubro vid Årsta holmar 1925. (Ur *Teknisk Tidskrift* 55 (1925), Väg- och vattenbyggnadskonst.)

dock inte Otto Linton, som menade att arbetet från början borde göras om efter de nya förutsättningarna.

Själv lät han studenter utarbeta nya förslag till kombinerad bro – med den stora bågen i armerad betong. Betongförslag utarbetades också av andra experter,¹⁵ men Statens Järnvägars generaldirektör Axel Granholm bemötte de nya förslagen med att beteckna bron som ett *fait accompli*.¹⁶

Vad Linton vände sig mot var inte det faktum att bron byggdes: "Årstabron kunde blivit ett av världens mest intressanta och storslagna kommunikationsmonument, om dess lysande förutsättningar härför skickligt hade utnyttjats."¹⁷ Det var dels brons utformning som han vände sig mot, men främst den sorts trafik den byggdes för. Påverkad av den snabbt växande bilismen och förortsbebyggelsen satte han gatubron främst.

Planeringen av bron var enligt Linton från början oklar, ensidig och bunden av förutfattade meningar. Enskildheterna hade kommit i förgrunden medan helheten hade kommit i skymundan.¹⁸ Att på den befintliga lösningen lägga till en anpassning för gatubro kunde inte ge en god helhetslösning. Från arkitektonisk synpunkt var förslaget bristfälligt och man framhärddade trots den ansvarige arkitektens "skarpa protester".¹⁹

Besvikelserna i Årstabrotävlingen hade inte stäckt hans tilltro till tävlingen som den lämpligaste formen att avgöra bygnadsfrågor. Den "nu rätt vanliga ämbetsmanna-, kontors- och affärsmässiga behandlingen" av bygnadsuppgifter borde få vika för tävlingar där även yngre ingenjörer kunde delta. Monopoliseringen som hade blivit vanlig ledde till risk "att bron mången gång blir fullbordad i förfluten tid".

Vad Linton här förmodligen vände sig mot var staten i form av Järnvägsstyrelsen men också mer indirekt staden då det var personer från Stockholms hamnstyrelses brokonstruktionsavdelning som besatt de ledande befattningarna i det för Årstabron speciellt upprättade konstruktionskontoret.²⁰

Slutligen kan det konstateras att trots framhävandet av gatubron kunde Otto Linton också se järnvägsspåren som försvarliga, men då främst för den framtida förortsbanetraffiken.²¹ Mer skeptisk var han till fjärrtraffiken och dess dragning genom Stockholm. Mot bakgrund av de tidigare förslagen att låta statsbanan passera Mälaren i ett västligare läge skrev Otto Linton 1928 att byggandet av Årstabron för honom alltid hade framstått som ett "första stapplande försök att eternisera sammanbindningsbanan."²²

Med detta är vi alltså åter inne på den centrala frågan om järnvägens sträckning. Det var dock inte främst i samband med Årstabron som sammanbindningsbanans sträckning diskuterades utan mest i samband med förslag till broförbindelser i stadens mer centrala delar.

Hörnells dubbelbro eller Smedsuddslinje?

Det som först och främst kom att diskuteras var en centralbro med sträckning från Tegelbacken till Söder Mälarstrand. Ett antal förslag var under utarbetande av en generalplanedelegation som tillsatts av stadsplanenämnden. Arbetet leddes av P. G. Hörnell som 1925 blivit generalplanedirektör. En extra krydda åt de följande debatterna gavs av att Hörnell efter omfattande strider nyligen utnämnts till professor i vägbyggnad och kommunikationsteknik vid Tekniska högskolan och att Otto Linton hörde till dem som med kraft motsatt sig valet.²³

Rykten florerade under hösten 1926 om att det var förslag till en bro med två våningar som var under utarbetande. Den undre våningen skulle utgöra en ny bro för sammanbindningsbanans dubbelspår och den övre våningen skulle utgöra en ny förbindelse för gatutrafik.

Byggnadsvärlden kunde rapportera att en fullskalemodell till ett parti av bron var under tillverkning och redan på detta tidiga stadium var tidsskriftens hållning i frågan klart uttalad. Modellen skulle säkerligen komma att övertyga Stockholmare om att dubbelbron "käckt fullföljer den väg i avseende på igenproppning av i fysikaliskt hänseende lediga byggnadsplatser, som Riksbyggnaderna på Helgeandsholmen och ämbetsverket på Strömsborg så fördomsfritt hava öppnat".²⁴ Det redan från början föråldrade argumentet att en ändring av centralstationen till säckstation skulle medföra stora olägenheter

verkade man från järnvägshåll ha övergivit och framförde nu ekonomiska skäl som grund för att behålla sammanbindningsbanan i sitt centrala läge.

Byggnadsvärldens redaktionella artikel illustrerades med en lösning till en övningsuppgift som Otto Linton gett några elever vid Tekniska högskolan. Linton behandlade även själv frågan i en artikel i *Kritisk Revy* och kunde konstatera att trots bemödanden om att göra brodäcket och pelarna så tunna som möjligt så kunde inget förslag till bro på detta ställe tillfredsställa ens blygsamma estetiska fordringar.

Byggnadsvärlden och Otto Linton ansåg i stället att den rätta platsen för sammanbindningsbanans passage av Mälaren inte var på en centralbro utan vid Smedsudden. För detta talade inte bara estetiska skäl utan också trafiktekniska. Linton menade att det i första hand gällde att ta ställning till om man skulle följa "*centraliserings- eller decentraliseringsprincipen*" vid planering av stadstrafik.²⁵

Perspektiven öppnades också bakåt mot gångna tiders diskussioner och beslut. Främst var det den gamle järnvägsbyggaren Nils Ericson som utpekades som ansvarig för sammanbindningsbanans olämpliga placering. Tillbakablickandet var till dels alltså ganska nedslående men med tilltro till opinionens möjligheter kunde Otto Linton med viss optimism se fram mot den nu stundande debatten:

Det allmänna meningsutbytet om de olika sätten att bygga bro över Stockholms strömmar kommer säkert att bli både livligt och gagnarrikt, sedan väl förlåten till det hemlighetsfullas tempel någon gång rämnar, och menig man även kan få tala med, ty trots de många missgrepp i byggnadsväg, som Stockholm under tidens lopp varit utsatt för och icke alltid har kunnat undgå – eller kanske rättare sagt just på grund av dem – lämnar icke den sanne Stockholmare utan strid ut sin stad till vandalism.²⁶

Det var i detta sammanhang inte bara Nils Ericson som föll Otto Linton i minnet. Han erinrade också om diskussionen kring 1915 års bangårdskommission och den massiva protesten från landets ledande arkitekter. Då hade det dock endast gällt en enkel bro i lågt läge men med dubbelbron utvecklade sig barbarismen "fritt i rymden".²⁷ Lintons inlägg låter emellertid ana att centralbroidéerna nu skulle ses med vänligare ögon från arkitekthåll:

Det är också med intresse man avvaktar den nya utveckling av den arkitektoniska grundtexten och estetikens eviga lagar, som blir behövlig,

för att 1915 års till andra potens upphöjda barbarism skall bli kanoniserad som 1926 års konstideal i brobyggnad.²⁸

I december 1926 offentliggjordes så den enligt *Teknisk Tidskrift* "länge förebådade och på sina håll av olika anledningar otåligt avvaktade" utredningen om förbindelser mellan Tegelbacken och Söder Mälarstrand.²⁹ Resultatet var tre förslag till centralbro, som till skillnad från huvudförslaget i bangårdskommissionens utredning alla innebar att trafiken leddes på Riddarholmens östra sida. Sedan skilde de sig emellertid.³⁰ Ett innebar att såväl gatutrafik som spårtrafik för förorts- och fjärrtrafik lade på enkeldäckade broar. Det andra innebar enkeldäckade broar för gata och förortsbanor. Enligt detta förslag skulle alltså fjärrtrafiken flyttas till Smedsudden. Det tredje och mest omdiskuterade förslaget var utarbetat av generalplanechefen P. G. Hörmell och innebar att gatu-, förorts- och fjärrtrafik förmedlades av en bro i två våningar.

Teknisk Tidskrift menade att synpunkterna som kunde anläggas på förslagen delade sig i "tre inkommensurabla grupper: kostnad, ändamålsenlighet och utseende".³¹ Intressena var ofta motsatta och oförenliga. Vid ett "ofrånkomligt ingrepp på så helgad mark som Stockholms ström och öar" kunde i princip två olika förhållningssätt urskiljas:

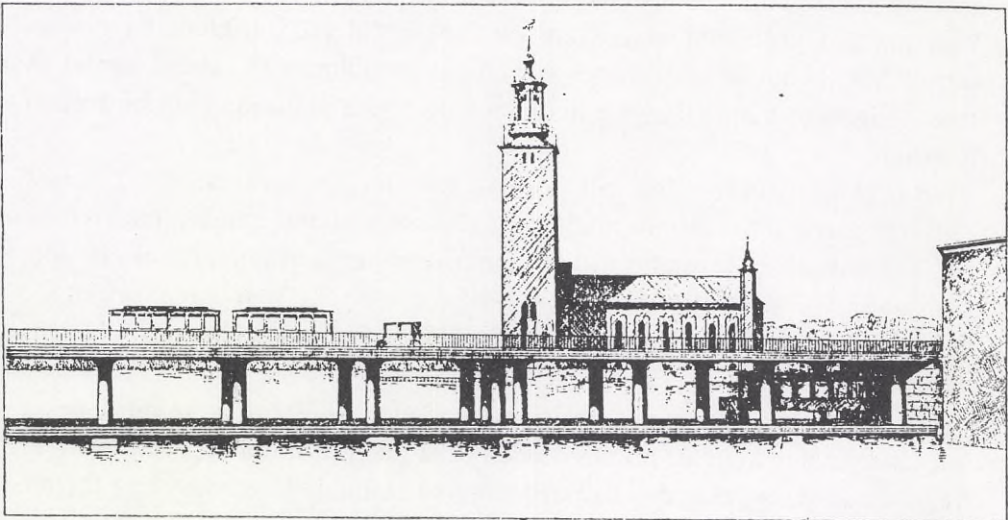


Bild 4. P. G. Hörmells förslag till dubbeldäckad centralbro. (Ur *Teknisk Tidskrift* 56 (1926), Allmänna avdelningen.)

Det ena fasthåller ängsligt vid vad det tror sekelgamla – men i verkligheten relativt unga – traditioner i form av utsiktspunkter och och stadsbilder, och utbildar det nya byggnadsföretaget i överensstämmelse därmed på det mest intetsägande och ursäktsbedjande sätt. Det andra framgångsättet söker genom det nya byggnadsverkets utformning och inplacering överkompensera eventuellt intrång på äldre skönhetsvärden och lämna den nuvarande generationens bidrag till sådana.³²

Tonen och formuleringarna i påståendet gör det förstås till en form av ställningstagande, men om de konkreta förslagen ville *Teknisk Tidskrift* avvakta innan man uttalade sig.

Även i *Byggmästaren* behandlades förslagen. Hakon Ahlberg deklarerade i en artikel att han ämnade begränsa sig till att tala om förslagets förhållande till stadsbilden.³³ Även den allmänna opinionens synpunkter hade varit inriktade på estetiska frågor, konstaterade han, och förslagen hade mött hårt motstånd. Det enda positiva bidraget från diskussionen var att Smedsuddslinjen åter tagits upp till diskussion. Det var enligt Ahlberg emellertid nedslående att konstatera hur lite förslaget som innebar förflyttning av statsbanan till Smedsudden hade förbättrat lösningen. I stället gjorde Ahlberg sig till talesman för dubbelbroförslaget som i motsats till tidigare förslag, vilka lidit av rädsla för att låta broarna framträda, givits en klar arkitektonisk utformning. Härmed var dock inte sagt att ens denna lösning var önskvärd utan frågan behövde utredas ytterligare. Tunnelalternativ hade inte utretts men skulle antagligen vara mycket problematiskt. Klart var emellertid att trafiklederna genom Gamla Stan behövde avlastas och här erbjöd centralbron en estetisk fördel då man härigenom kunde trygga gatorna och de öppna platserna i staden mellan broarna.

Byggnadsvärlden fick till skillnad från *Byggmästaren* och *Teknisk Tidskrift* ingen förhandsinformation när förslagen offentligjordes, men när de väl behandlats i de andra tidskrifterna kom en purken artikel där det konstaterades att farhågorna man tidigare uttryckt helt hade infriats.³⁴ Dubbelbron över Norrström skulle bli förödande för stadsbilden och Mälarens vattenspegel.

De olika hållningar och ställningstaganden som framkommit i dessa inledande inlägg kom att bli bestående också i den fortsatta debatten. Värt att fråga sig är hur mycket de olika debattörerna skilde i sin grundsyn på frågan. En skillnad kan noteras i att t. ex. *Teknisk Tidskrift* valde att framhäva motstridigheten och svåröfrenligheten i estetiska, praktiska och ekonomiska hänsynstaganden medan Otto Linton visade upp en annan attityd när han talade

om "det harmoniska ordnandet av byggnadsuppgiften i sin helhet i socialt, ekonomiskt, tekniskt och estetiskt hänseende".³⁵ I inställningen till den äldre bebyggelsen finns vissa skillnader, men likheterna är egentligen större. Några mer kompromisslösa modernister som förespråkade rivning av äldre bebyggelse finner vi inte i debatten, och även dubbelbrons motståndare kunde tala om "för vår tid karakteristiska kommunikationsmonument", som Otto Linton gjorde när han ville ha en annan Årstabro än den som byggdes.³⁶

Mycket i den fortsatta debatten var upprepningar av de argument som redan framkommit. Otto Linton fortsatte att propagera för Smedsuddslinjen; bl. a. hyllade han Ivar Tengboms reservation till 1915 års bangårdskommission som det bästa som skrivits i frågan under 1900-talet.³⁷

Lintons fortsatta inlägg ger ibland uttryck för misströstan om att de ansvariga myndigheterna skulle låta beveka sig, men där visar sig också en övertygelse om opinionens kraft och om nödvändigheten i att förr eller senare flytta statsbanan från Riddarholmen till Smedsudden. Där fanns nedgörande kritik men också egna förslag.

Misströstan gällde främst järnvägsstyrelsen. Fara förelåg att även den fortsatta utvecklingen skulle gå i "järnvägsterrorismens tecken" då endast ett fåtal medborgare ännu hade tänkt sig in i dessa "i socialt hänseende ytterst viktiga problem". Botemedlet var i alla fall fria tänkesätt och allmän opposition mot det "statsbanemässiga maktmissbruket" med byggandet av "permanenta provisorier" efter det säkra och välbeprövade '*fait accompli*'-systemet".³⁸

Med "*fait accompli*'-systemet" åsyftades efter vad vi tidigare sett troligen främst Årstabron. Till kategorin "permanenta provisorier" var det säkerligen i första hand centralstationen som skulle räknas.³⁹ Denna hade genom bangårdsavtalet 1923 befästs i sitt läge och genomgick 1924-27 ombyggnationer. De stora investeringarna i byggnadsåtgärder bidrog till att den provisoriska centralstationen gjordes permanent:

Såvida icke högre makter blanda sig i spelet, kan därför en järnvägsstyrelse, visserligen med våld men med den framgång detta ibland ger, motsätta sig en bortflyttning av dubbelspåret från Riddarholmen, men den kan dock aldrig hindra en alltmer ökad skara av stockholmare från att hoppas på förnuftets slutliga seger över makten.⁴⁰

En glimt av hopp fanns alltså, trots den motspänstiga Järnvägsstyrelsen! Men Otto Linton och andra Smedsuddare vände sig också mot Stockholms stad. Trots markreservationerna ansåg man att stadens intressen missköts i

bangårdsavtalet. Genom eftergifter och marköverlåtelse hade centralstationen blivit befäst i sitt läge.

Till fjärtrafik genom Stockholms centrum var han alltså skeptisk men för förortsbanor och gatutrafik behövdes förbindelser även genom stadens centrala delar. Här visade sig funktionalismens sociala visioner. Förortsbanan var det mest behövliga, då den intimt sammanhänge med "vanligt folks bostadsfråga".⁴¹

Ganska snart efter att centralbroutrordningen offentliggjort sina resultat publicerade Otto Linton ett eget förslag i form av en kombination av förortsbanetunnel och gatubro. Under Norrström skulle förortsbanetrafiken gå i tunnel. Söderström skulle förortsbanan passera i tuber under vattnet och ovanpå dessa tuber skulle en gatubro byggas.

Förortsbanefrågan var aktuell sedan tidigare och 1914 hade ett förslag som bl. a. innebar tunnel under Norrström presenterats. Förslaget hade även på senare tid betecknats som ekonomiskt ogenomförbart, men Linton menade att slutsatsen erhållits genom vilseledande jämförelser.

Förortsbanan måste i alla händelser gå i tunnel långa sträckor och det tedde sig inte rationellt att låta den gå i ytläge mellan Tegelbacken och Söder Mälarstrand, inte minst då denna jämförelsevis korta sträcka såväl i estetiskt

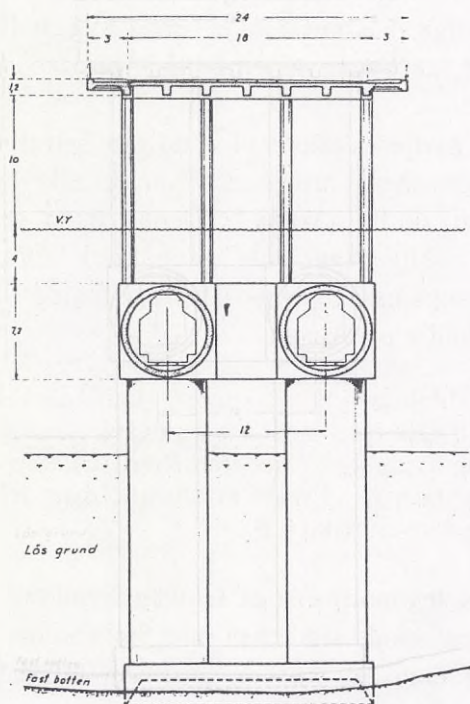


Bild 5. Otto Lintons förslag till kombinerad tunnel och gatubro över Söderström (KTH, Institutionen för brobyggnad.)

och kulturellt hänseende som ur trevnadssynpunkt var en av Stockholms mest ömtåliga delar.⁴²

Trots angelägenheten av denna fråga kom den dock inte högst på dagordningen i det schema som Otto Linton ansåg att man borde följa vid byggandet i Stockholm. Åtgärd nummer ett borde gälla en bro vid Smedsudden, först emellertid i form av en jämförelsevis smal bro för gatutrafik. Vid ökad trafik skulle man sedan bygga en ny parallell bro. Mellan dessa broar skulle sedan ett lagom stort utrymme finnas för statsbanan vid "dess framtida oundvikliga förflyttning till Kungsholmen". På detta vis skulle man i alla tre utbyggnadsstadierna kunna få en enhetlig och vacker bro. Åtgärd nummer två borde enligt Linton gälla den "illa beryktade" Riksbron. Denna bro som vid den aktuella tidpunkten var en gångbro i form av en fackverkskonstruktion i stål borde omedelbart ersättas av en gatubro i form av en valvbro. Åtgärd nummer tre och fyra gällde den tidigare omtalade förortsbanetunneln och gatubron mellan Tegelbacken och Söder Mälarstrand. Åtgärd fem var en bro mellan Skeppsbron och Blasieholmen, om det verkligen skulle bli nödvändigt med en gatubro i detta magnifika och känsliga läge. Åtgärd sex som låg i framtiden skulle vara en östlig motsvarighet till Smedsuddsbron över Beckholmen och Djurgården.⁴³

I alla avseenden skulle Otto Linton inte hålla fast vid linjerna som här stakades ut, men de grundläggande ambitionerna stod kvar.⁴⁴ Innan vi går vidare kan vi dock konstatera att Linton inte saknade stöd i debatten. *Byggnadsvärlden* var även fortsättningsvis på hans sida och när tidsskriften i samband med frågan om förbindelse mellan Skeppsbron och Karl XII:s torg tillfrågade Ragnar Östberg uttalade sig denne erkännande om Lintons idéer:

Det schema för byggnade av nya broar i Stockholm, som Professor Otto Linton så väl avvägt och framlagt i Marshäftet av "Byggnadsvärlden", synes mig böra samla alla Stockholmare, som önska handla för sin stads bästa. De övriga kunna ju fortsätta med 'utredningar', så som i och för sig mycket njutningsrikt.⁴⁵

Utredarna hade närmast sig Lintons krav, konstaterade Östberg.⁴⁶ Smedsuddsbron och Riksbron borde komma i främsta rummet och famlande försök att bygga bro från Skeppsbron till Karl XII:s torg fick väl mer betraktas som en "krigslist" för att skymma undan Smedsuddsbron och Riksbron. Förbindelse mellan Skeppsbron och Karl XII:s torg skulle leda till ytterligare igenproppning av Slussen. Lintons tunnelförslag för förbindelse över Strömmarna var tekniskt lysande och med väl planerade uppfarter:

Lintons förslag är i detta sammanhang, i högre grad än i samband med "centralbron", ett levande bevis på hur den moderna tekniken, då den handhaves med upplyst kunskap, sitter inne med resurser, som verkligen förmå ena praktiska krav och levande kulturella behov. Den har med ett ord förmåga att även tillfredsställa ett högt förnuft.⁴⁷

I nya inlägg presenterade Linton även andra förslag till åtgärder. Centralbroutrledningarna hade man lagt ner mycket resurser på, men lite på att utreda möjligheterna till ökning av trafikkapaciteten genom breddning av befintliga broar. Framkomligheten över Vasabron begränsades främst av den trånga Riddarhusgränden. Här kunde man med fördel bygga en tunnel för motortrafiken. Även av Norrbro kunde man tänka sig en varsam breddning. Men största intresset ådrog sig fortfarande centralbron och sammanbindningsbanan. Centralbroutrledningen hade nu kommit så långt att enighet hade uppstått kring behovet av en Smedsuddsbro, hävdade Linton, och det verkade också som man var enig om att Smedsudden också var det lämpligaste läget för statsbanan. Att nu fatta beslut om en centralbro innan frågan om fjärrtrafikens dragning var avgjord syntes meningslöst. Att binda sig vid det "högtflygande" dubbelbroförslaget vore liktydigt med en förhoppning om att stadens och statens förhandlingar och gemensamma utredningar skulle resultera i oförändrat läge för statsbanan:

Först ber Mälardrottningen på alla sina bara knän om att slippa ifrån statsbanefläcken på den skönaste juvelen i hennes strålande diadem, och därefter hoppas hon på – att icke bli bönhörd. Tanken är orimlig!⁴⁸

Järnvägsstyrelsen, menade Linton, reagerades helt av sina egna särintressen och vägrade inse att andra faktorer än gods- och långväga persontrafik hade betydelse för Stockholms trafikfrågor och stadsplan. Det var därför angeläget att de som skulle bevaka statens intressen kompletterades med krafter, "som icke äro rädda för att rulla upp frågan i hela dess vidd". Det var t. ex. inte sannolikt att utredningen skulle leda till några värdefulla resultat om inställningen från början var den att "varje tanke på en förflyttning av statsbanan är ett betänkligt tecken på annalkande vansinne."⁴⁹

Senare skulle Linton till och med beteckna det som en oroväckande nyhet att staden tänkte vädja till staten att yppa sin mening om flyttning av statsbanan. Man kunde nämligen inte vänta sig att de som arbetat på det olyckliga bangårdsavtalet plötsligt skulle ändra mening. I stället menade Linton

att staden till en början kunde lösa de mest överhängande problemen utan statens medverkan.⁵⁰

Generaldirektören Axel Granholm var den bland statens män som hårdast ansattes av den upprörde Linton. Stockholm var ju inte något litet stationssamhälle och dess kommunikationsfrågor kunde inte lösas uteslutande med hänsyn till "stations-inspektorssynpunkter":

Det gäller för Stockholms stad att vara på sin vakt, så att inte järnvägstrafiken breder sig till den grad, att av Riddarholmen blir ett – Granholmen, omfamnad och kantad av järnvägsspår, broar och viadukter i stället för av Mälaren.⁵¹

Även bland arkitekter sågs Smedsuddslinjen som en i grund och botten eftersträvansvärd lösning, men främst den yngre generationen ifrågasatte man om detta var realistiskt att hoppas på och i stället riktade man in sig på Hörnells dubbelbro.⁵²

I *Byggmästaren* grep Tage William-Olsson, en av tidens flitigaste debattörer kring Stockholms stadsplanefrågor, in i debatten.⁵³ De flesta arkitekter – i alla fall bland de yngre – torde ändå vara eniga med de synpunkter som Hakon Ahlberg tidigare gett uttryck för. Modellförslaget hade ingett en del betänkligheter men ett modifierat förslag hade utformats. Det kan tilläggas att William-Olsson också engagerade sig mer konkret i saken och arbetade med frågan tillsammans med Hörnell.⁵⁴ Rent estetiskt vore det bäst med ingen bro alls men å andra sidan uppördes William-Olsson över att man utan vidare förkastade det bästa av förslagen. Han var liksom andra debattörer noga med att poängtera de estetiska och kulturella hänsyntagandena, men ansåg ändå att man måste sträva efter den bästa lösningen efter de förutsättningar som fanns. Med den ökande biltrafiken skulle broar bli nödvändiga. Man kunde varken vänta på att planeringen av förortsbanetunnlar skulle mogna eller på att statsmakterna skulle göra en omsvängning till förmån för Smedsuddslinjen. I stället för den enbart negativa kritiken var det bättre att presentera ett eget positivt program med järnvägen kvar i centrum. Måhända kunde detta efter den vällovlige kampen för Smedsuddslinjen inge tvekan men bättre detta "när det eljest skulle heta på stället marsch, under det att livet oemotståndligt och som aldrig förr rör sig framåt".⁵⁵

Men Smedsuddslinjen hade alltså sina förkämpar. En av dem var den i utlandet bosatte ingenjören Einar Wikander. Otto Linton hävdade att denne under sju år på grund av eget intresse arbetat med saken, men att myndigheterna inte ville "släppa fram" honom för att hålla ett föredrag. Detta

väckte förstås Lintons indignation: "Hemlighetsmakeri och rädsla för inblandning av intresserade och kunniga utomstående i offentliga byggnadsfrågor borde icke få göra sig gällande."⁵⁶

En av Wikanders teser var att en flyttning av centralstationen till Karlberg och en omläggning av statsbanan över Smedsudden alls inte skulle bli så dyrt.⁵⁷ Att det bl. a. på grund av värdestegring av tomtmarken centrum i själva verket skulle vara en god affär för staten att flytta sammanbindningsbanan var en tes som förfäktades även av Otto Linton:

Att en västlig statsbanelinje i det s. k. 'långa loppet' icke behöver bli dyrare än ett bibehållande av den nuvarande, torde vara tämligen säkert, men det är i allra högsta grad nödvändigt, att allmänheten sättes i tillfälle att själv kunna bilda sig en egen mening om denna såväl som om andra huvudpunkter i trafikproblemet."⁵⁸

Drygt ett år hade nu gått sedan centralbroförslagen offentliggjorts. Inga beslut hade fattats och än mindre hade några byggnationer kommit igång. Otto Linton klagade över den köbildning av tekniska uppgifter som hindrade både trafiken och utvecklingen.⁵⁹ Men ännu återstod flera turer innan de avgörande besluten skulle fattas.

Brodelegationen och Lilienbergs generalplan

Som vi sett hade Smedsuddsbron dragit alltmer uppmärksamhet till sig, men efter förslag från civilingenjör Nils Gellerstedt, som arbetade med trafikutredningar för staden, började också en så kallad Mälاربros i östligare läge med riktning mot S:t Eriksgatan diskuteras. I Teknologföreningen hade olika förslag diskuterats i februari 1928. *Byggnadsvärlden* ansåg det mest naturligt att föreningens organ *Teknisk Tidskrift* publicerade inläggen men då så inte skedde vände man sig till deltagarna i diskussionen för att få publicera inläggen. Otto Linton var förmodligen inte svår att övertala.

"För en bro är läget och trafikarten det primära, konstruktionen det sekundära", började Linton, och uttryckte sin tillfredsställelse över att en diskussion om broläget kom till stånd innan det var fastlåst. Det var nämligen alltför sällan detta skedde bland arkitekter och ingenjörer i Teknologföreningen.⁶⁰

Linton hade från början haft vissa invändningar mot Smedsuddsläget men tyckte att det verkade bättre än Mälاربrosen, som skulle se stor ut i stadsplanen och även innebar vissa trafiktekniska nackdelar. Han underströk dock att

stadsplanen i området borde göras klar innan man fattade definitivt beslut.⁶¹ Som vi snart skall se kom han strax att överge sin tveksamhet och med frenesi tala för Smedsuddsläget.

Resultatet av Gellerstedts förslag blev att stadskollegiet tillsatte en delegation för att utreda frågan. Borgarrådet Yngve Larsson blev ordförande och andra ledamöter var bl. a. Albert Lilienberg, som på hösten 1927 tillträtt som ny stadsplanedirektör i Stockholm, och hamndirektören Salomon Vinberg.⁶² En pikant omständighet i sammanhanget var att även Vinberg hade anknytning till striderna kring professuren i vägbyggnad och kommunikationsteknik vid Tekniska högskolan. Hörnell ansökte till följd av sitt arbete som generalplanechef om tjänstledighet och föreslog Salomon Vinberg till vikarie, ett förslag som dock bl. a. Otto Linton motsatte sig. Ärendet väckte ett ganska stort rabalder men vi skall inte vidare ägna oss åt det här.⁶³ Det kan dock vara värt att anmärka att *Byggnadsvärlden* när brodelegationens resultat behandlades i Teknologföreningen noterade att Vinberg "tycktes hava åtagit sig vikariat för professor Hörnell även i frågan om framförandet och genomdrivandet av dennes dubbeldäckade centralbro".⁶⁴

I oktober 1928 kom utlåtandet.⁶⁵ I utredningen förordades ett tredje alternativ, den så kallade Rålambshovsbron. Med hänsyn till trafikplaneringen kom delegationen fram till att Mälärbron tedde sig bäst och Smedsuddsbron sämst. När det gällde kostnader visade sig Smedsuddsbron billigast, men kostnader för markförvärv hade inte utretts. Med hänsyn till detta tedde sig Mälärbron enklast att leda till genomförande. Smedsuddsläget förutsatte förhandlingar med kronan, men några sådana hade inte företagits. Rålambhovsläget förutsatte en del uppgörelser med en del markägare. Här hade man gjort en del förfrågningar hos direktionen för Stockholms hospital. Beskedet härifrån var att beslut från högre ort krävdes men kommissionen ansåg att Rålambshovsläget i detta avseende tedde sig lättare än Smedsuddsalternativet.

Ur stadsbildens synpunkt fann delegationen Mälärbron mycket tveksam. Bäst var Smedsuddsbron men inte heller mot Rålambshovsläget kunde några allvarigare invändningar göras. Även med hänsyn till stadsplanens utformning var de ännu inte bebyggda områdena längre västerut på Kungsholmssidan att föredra.

Till utlåtandet fogades tekniska utredningar av Ernst Nilsson och även uttalanden från några arkitekter. Eskil Sundahl och Sven Markelius var skeptiska till Mälärbroläget. Östberg menade att endast Smedsuddsbron lät stadsbilden och Riddarfjärden behålla sin fria vidd.

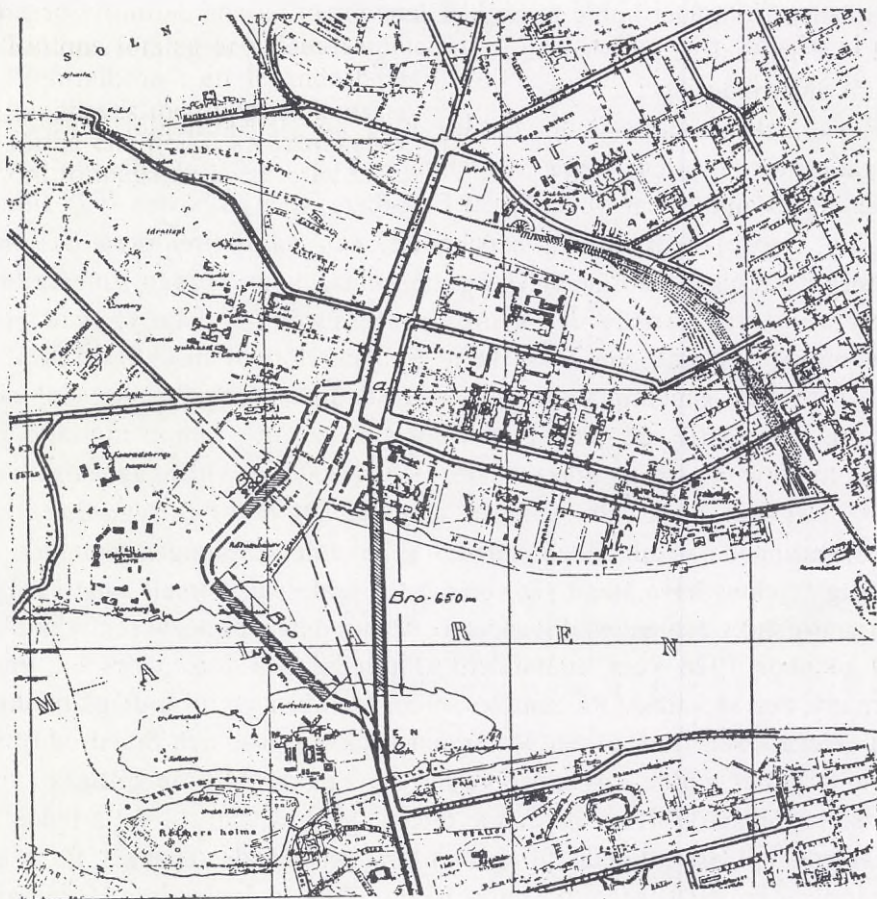


Bild 6. Karta över föreslagna Västerbrolägen. (Ur *Teknisk Tidskrift* 58 (1928), Väg- och vattenbyggnadskonst.)

Som framkommit kom dock även centralbron att tas upp i diskussionen. Salomon Vinberg reserverade sig och menade att Västerbron borde tas upp till slutbehandling först i samband de centrala trafikfrågorna, däribland centralbron. Vinberg förordade det modifierade förslaget till dubbelbro och kunde här åberopa stöd i form av en skrivelse från ett antal arkitekter,⁶⁶ som menade att under förutsättning att statsbanan blev kvar i centrum var dubbelbron den enda lämpliga typen av bro i detta läge.

Beträffande statsbanans läge hade kommissionen också konkreta förslag, nämligen helt enkelt det att markreservatena skulle upphävas. Detta förslag biträdades däremot inte av stadsfullmäktige.

En som däremot hälsade delegationens klara ställningstagande i denna fråga med tillfredsställelse var Tage William-Olsson. Det var förstas tveksamt att omöjliggöra järnvägens flyttning men det viktigaste var att komma ur det förlamande tillståndet av osäkerhet. Hörnells dubbelbro var det enda av de otaliga förslagen som överlevt kritikens skärseld. Och visst borde även detta utsättas för kritik men detta borde ske ärligt och utan ovidkommande hänsynstaganden.

Inledningen till den strid, som i dessa frågor stundar bådar icke gott för framtiden. Om motståndarna till det Hörnellska dubbelbroförslaget, utan att kunna prestera ett konkurrenskraftigt motförslag genom politiska intriger, genom insinuanta och anonyma skrivelser i fackpressen och falska meddelanden till dagspressen eller genom skeva framställningar av sakfrågornas läge söka nå sina mål, då föres striden över till ett område, där själva begreppet ansvarsmedveten sakkunskap upphört att gälla, och där man i diskussionen följaktligen icke kan påräkna ett deltagande av ansvarsmedvetna fackmän.⁶⁷

Som en av de skyldiga såg William-Olsson säkerligen Otto Linton som flitigt riktade angrepp mot professorskollegan Hörnell. Utredningarna hade alltför lite rört sig om helheten, generalplanen, och alltför mycket om en detalj, dubbelbro, som lika effektivt som den skulle skymma vattenytorna och stadsbilden hade skytt bort andra frågor.⁶⁸ Sommaren 1928 hade Linton konstaterat att det fanns en uppsjö centralbroförslag men däremot ännu inte någon generalplan för Stockholm.⁶⁹

I december 1928, strax efter att brodelegationen framlagt sin utredning, offentligjordes dock även ett förslag till generalplan. Upphovsmannen var dock inte Hörnell utan Albert Lilienberg, som när han lade fram sitt förslag inte hade varit i tjänst i mer än drygt ett år.⁷⁰ Förslaget presenterades vid ett möte i Teknologföreningens regi och efter Lilienbergs redogörelse följde diskussion. *Byggnadsvärlden* tyckte emellertid att diskussionen kunde varit mera värdig Teknologföreningen: "De såsom claque samlade, till större delen ganska unga beundrarna av dubbelbron, vred nämligen diskussionen från det sakliga plan, som den bort intaga i en sådan förening."⁷¹

Om allt kunde man inte vara överens i ett så omfattande verk, menade *Byggnadsvärlden*, men tyckte att det att Lilienberg försett staden med en generalplan förtjänade erkännande, särskilt som inte generalplanechefen Hörnell hade förmått att göra detta utan ägnat all sin kraft åt centralbron.

Otto Linton hörde förstås till deltagarna i diskussionen och inledde med att uttrycka sin förnöjelse över att diskussion var tillåten:

För någon tid sedan fingo vi på Teknologföreningen bevittna, huru hamnens och broarnas *allt för alla*, i egenskap av minoritetens representant och reservant samt under skydd av förbjuden diskussion, påbörjade försiktiga kryssningar med det Hörnelliska dubbelbroförslaget för att förbereda dess slutliga insegling i säker hamn.⁷²

När nu däremot diskussion var tillåten ville Linton ta tillfället i akt och stämma in i hyllningarna till Lilienberg för att han i motsats till generalplanechefen utarbetat ett förslag till en generalplan.

Centralbroidén figurerade även i Lilienbergs plan, men högre prioritet gavs åt Västerbron och ökning av de befintliga broarnas kapacitet. Detta gick i linje med Otto Lintons tidigare ambitioner och han konstaterade med glädje att Lilienberg var den förste som på allvar tagit upp och löst detta problem.

Trots kritiken mot att alltför mycket uppmärksamhet ägnats enskilda brofrågor i stället för generalplanen i sin helhet återvände Linton envist till centralbron och statsbanan. Det var också kring de centrala trafikproblemen som även andra debattörer skulle komma att uppehålla sig.

Enligt Linton var det en allmänt omfattade mening att storstadstrafik hellre borde spridas än koncentreras och det mest utmärkande för Hörnelliska dubbelbro var att den bröt mot denna regel. Den nuvarande Järnvägsstyrelsen tycktes inse det riktiga i satsen när det gällde godstrafik, men vägrade när det gällde långväga persontrafik: "Ett förstklassigt ordnande av Stockholms trafikförhållanden synes icke kunna förverkligas så länge Granholm är den Axel, kring vilken detta problem plågsamt måste vrida sig i väntan på sin mest rationella lösning."⁷³

Vad som sades i generalplaneförslaget var alltså att sammanbindningsbanan skulle ligga kvar tills vidare men att man skulle reservera möjligheter för en framtida flyttning. Och med detta nöjde sig Otto Linton: tills vidare verkade det som om man var tvungen att vänta på den bästa lösningen men borde anpassa arbetet så att denna inte uteslöts för all framtid.

En annan sak som Linton uppskattade var förslaget till omedelbar byggnad av förortsbana. I Lilienbergs förslag passerade tunnelbanan av praktiska och ekonomiska skäl Söderström på bro, men gick i tunnel under Norrström. Linton förordade dock tunnelalternativ även under Söderström. Anmärkningarna om de stora olägenheterna med detta ville han inte acceptera: "Nödvändigheten av hissar har dock aldrig betraktats såsom något nämnvärt hinder för byggandet av flervåningshus och skyskrapor."⁷⁴

I *Byggnadsvärlden* stod det alltså mest erkänn samma ord om Lilienbergs plan men i *Byggmästaren* flödade kritiken i rikligare mängd. Här ställdes också en del frågor om beslutsfattandet och makten. Redaktören Uno Åhrén inledde en artikelserie om generalplanefrågorna med att påtala att det var ett misstag att tro att Stockholms trafikfrågor bara var ett komplex av tekniska och ekonomiska frågor. Förutom detta var det också fråga om vägen till utförandet av projekten om hur besluten fattades. Behandlingen i de offentliga instanserna borde granskas lika mycket som själva lösningarna:

Ingen som ger sig in i diskussion om hithörande frågor bör underlåta att samtidigt göra sig den frågan: har diskussionen någon betydelse i verkligheten? I vilket förhållande står verkställigheten till sakskaalen? Kunna vi ha förtroende för ärendenas behandling och lita på att det sakligt bästa har de största utsikterna att slutligt godtagas? Det ser ut som om svaret på dessa frågor för närvarande måste bli mycket nedslående.⁷⁵

Den som närmast berörde dessa frågor var Hakon Ahlberg. Den gamla devisen "kunskap är makt" var föråldrad kunde Ahlberg konstatera. Vägen till makt gick lättare via politiken än genom kunskapen. Och mot detta tycktes Ahlberg i princip inte ha något att invända. En av de bärande tankarna i det politiska systemet var att den blinda okunnigheten kunde fungera som en kontrollerande instans

Låt sakkunskapen arbeta, men makten och domen äro förbehållna åt okunnigheten! Det är inte bara rättvist, det är också praktiskt, ty sakkunskapen är ofta dröjande, tvekande och sökande. Men okunnigheten har lätt att vara rask, beslutsam och handlingskraftig.⁷⁶

Till dessa "otidsenliga och upproriska reflexioner" tvingades Ahlberg när han tog del av stadsplanefrågornas öden. Stadsplanedirektören hade med aktningvärd iver gett sig i kast med uppgift och även stadsplanenämnden verkade ha ambitionen att nå snabba resultat.

Vad det främst gällde var de stora kommunikationsfrågorna. Detta var nog också vad man arbetade med, men ibland verkade det som om man sysselsatt med mindre omfattande frågor. Man hade nämligen börjat lägga fram sakerna på ett annat sätt. För att slippa ta ställning till huvudproblemen hackade man upp dem i småbitar. Arbetssättet passade den demokratiska tiden då var och en kunde komma med sitt lilla uppslag. "Men för dem, som längtat efter klarhet och stora linjer, är detta ett föga uppbyggligt skådespel. När vi tro oss segla framåt för fulla segel, märka vi icke, att vi åter kommit in i den gamla malströmmen, där allt bara rör sig i kretsång."⁷⁷

Det var nödvändigt att vända sig mot den småkloka kompromisspolitiken och söka orsaken till den. Vad Ahlberg kom fram till var att det avgörande problemet var bristande sakkunskap i stadsplanenämnden och andra nämnder med anknytning till de frågor det gällde. Det fanns säkert områden där det sunda förnuftet var tillräckligt, men det tekniskt, estetiskt och ekonomiskt så komplicerade stadsplanearbetet var inte ett sådant område.

Några uttalanden om generalplanen på det konkreta planet innehöll Ahlbergs inlägg inte, men hans längtan efter klarhet och stora linjer för onekligen tankarna till hans tidigare inlägg till förmån för dubbelbron.

Tage William-Olsson gick å andra sidan hårt fram till förmån för centralbron. Exempelvis hade han inte mycket till övers för tanken att leda trafiken genom befintliga leder i Gamla Stan. "Tanken att leda en modern storstadstrafik på trånga och obekväma vägar för att bringa stadsbefolkningen i kontakt med 'äldre tiders skapelser och den miljö i vilken våra förfäders Stockholmare levat' verkar närmast pekoral och behöver icke i en allvarlig diskussion tas allt för seriöst."⁷⁸ Den enda lämpliga lösningen var en centralbro, alla andra föreslagna leder för genomgångstrafik måste betecknas som "halvmesyrrer". Den kommunala förvaltningen hade alltför mycket hängt upp sig på Västerbron, som med hänsyn till genomgångstrafiken genom Gamla stan var ett långt mindre betydelsfullt alternativ.

Karl Nordgård, som var chef för "gatutekniska byrån" och skrivit en del bilagor till Lilienbergs generalplan verkar också ha varit rätt skeptisk till Västerbrotanken. Uppfattningen att trafikproblemet bäst skulle lösas med perifera förbindelser och betecknade Nordgård som grundfalsk och hänvisade till en tidigare undersökning av den så kallade slussdelegationen som visade att en Västerbro skulle få liten betydelse för avlastning av slussstrafiken.⁷⁹

Otto Linton lät sig inte imponeras av artiklarna i *Byggmästaren* som i *Stockholms Dagblad* kallats för "en mängd träffsäkra dolkstyng mot den stockholmska generalplanens Cæsar". En efterföljande diskussion i Teknologföreningens avdelning för husbyggnadskonst gjorde honom besviken.

De, som gingo till diskussionen för att njuta av skådespelet att få se dolkarna blixtra i månskenet, blevo besvikna. Det kom aldrig något spansk över det hela. Och med träffsäkerheten var det allra sämst bevänt. Dessutom voro dolkarna av dåligt material, av bly, tungt, trist och grått. Man kunde ha unnat dem åt Cæsar själv, som då bara hade behövt svepa sin vita toga om sig utan att ens riskera att få en fläck på den.⁸⁰

Lilienbergs förslag med en västlig motsvarighet till Skeppsbron var enligt Linton inte något hot mot Stadsholmens kärna utan skulle skydda den och

verka livgivande åt stränderna. Man ville inte ha bro mellan Skeppsbron och Blasieholmen, men glömde tunnelalternativet. Man ville inte vandalisera Stadsholmens och Riddarholmen, men glömde att detta redan var grundligt utfört genom "den granholmska rörelsen". Det mest värdefulla inlägget gjordes enligt Linton av Ivar Tengbom, "som stödd på en vidsynt uppfattning av stadsplanen och kommunikationsproblemet" trodde på en ljusare framtid med statsbanan vid Smedsudden och tunnelbana i centrum.

Det blåste alltså ganska rejält kring den nye stadsplanedirektören. Men Albert Lilienberg var en handlingskraftig man och ansåg sig kapabel att ensam sköta generalplanefrågorna. Redan tio dagar efter att Lilienberg först presenterat sitt förslag i Teknologföreningen beslöt stadsplanenämnden att säga upp Hörnell till den 1 april 1929.⁸¹

Västerbron

Som sagt var det planerna på en Västerbro snarare än Centralbron som seglade i medvind.⁸² Detta kom också till uttryck när brofrågorna i juni 1929 avgjordes i stadsfullmäktige. Yngve Larsson berättar i sina memoarer att även centralbron hade sina förespråkare och att kritikerna "med friskt mod" högg in på de åtgärder som föreslogs för Riddarholmen och Gamla Stan. Lösningen för trafikproblemen i centrum gick under namnet "Slingerbultsgatan" och betecknades av Yngve Larsson som ett "lappverk", men ett nyttigt sådant. Efter replikväxlingar "i god kommunal stil" blev det också slutligen godkänt med stor majoritet.⁸³ Man fattade också beslut i Västerbrofrågan. När Otto Linton i efterhand skildrade behandlingen av denna fråga gav han en bild av ett annat debattklimat:

Sent på natten mellan den 21 och 22 juni 1929 företogs i Stockholms stadsfullmäktige en sömnig omröstning om Västerbro. Liksom alla andra stora och viktiga ärenden var saken naturligtvis avgjord från början i stadskollegiet. Stadsfullmäktige själva hade som vanligt ganska liten möjlighet att göra sig gällande.⁸⁴

Beslutet blev att en pristävling för bro i Rålambshovsläget skulle anordnas. Linton kunde konstatera att de senaste årens "målskjutningsövningar" om bronns läge nu var avslutade: "Yngve Larsson, Djurgården, fick pokalen, men den var, som sig bör, icke av guld, och han blev inte mästergytt, ty Smedsudden är dock tavlans prick."⁸⁵ Men å andra sidan kunde man vara

tacksam för att det överhuvudtaget blev en bro och Mälaron eller Centralbron hade varit ännu sämre.

Det var dock med beklagan som Linton konstaterade att man inte undersökt kostnaderna för markförvärven som skulle bli nödvändiga för en Smedsuddsbro:

De uppkonstruerade ekonomiska motsatserna: *staten–staden* måste mötas i ett intresse: *riket*. Samförståndsstegring har ofantligt mycket större socialt värde än tomtvärdstegring. Det blir aldrig fred på jorden, förrän människorna lät sig förstå, att krigföring alltid är för alla ett *oekonomiskt företag*.⁸⁶

Under de närmaste månaderna stagnerade debatten en aning men i *Byggnadsvärlden* yppades en del missnöje över att man frångått Smedsuddsläget och framför allt Salomon Vinbergs ageranden i sammanhanget.⁸⁷

I början av sommaren 1930 – Stockholmsutställningens sommar – uppstod nästa stora diskussion. Då var tiden nämligen inne för prisenämnden att avge sitt utlåtande över tävlingen som stadsfullmäktige utlyst. Broläget var alltså fastlagt i Rålambshov och huvudsakligen kom diskussionen i dags- och fackpress att röra sig om materialvalet, stål eller betong, och om konstruktionsprincipen, båge eller balk.⁸⁸

Linton blev av *Byggnadsvärlden* ombedd att skriva om pristävlingen, men hade svårt att ta itu med denna i hans tycke jämförelsevis oviktiga tilldragelse.⁸⁹ Det var broläget som upptog hans tankar och med detta sammanhänge också andra trafikfrågor. Linton menade nämligen att en bro i Rålambshovsläget i hög grad försvårade, ja rent av omöjliggjorde en flyttning av statsbanan till Smedsudden. Brons läge och höjdprofil medförde att järnvägen inte skulle kunna dras inom det i bangårdsavtalet 1923 reserverade området. En bro i Smedsuddsläget skulle däremot vara väl förenlig med en järnvägsbro och dessutom ge en god helhetslösning. I dagspressen gick Linton ut och konstaterade med beklagande att myndigheterna inte var intresserade av att ta upp Smedsuddsalternativet till förutsättningslös prövning. Nu återstod knappast annat än att bilda föreningen ”Smedsuddarna”.⁹⁰

I *Byggnadsvärlden* skulle han också behandla frågan i flera artiklar. Han menade här att liksom Statens Järnvägar i samband med Årstabron borde ha betraktat det sammansatta trafikproblemet med både järnväg och gata borde Stockholms stad ha gjort det inför Västerbron. Något samarbete mellan parterna hade dock inte kommit till stånd utan strävan hade visat sig vara:

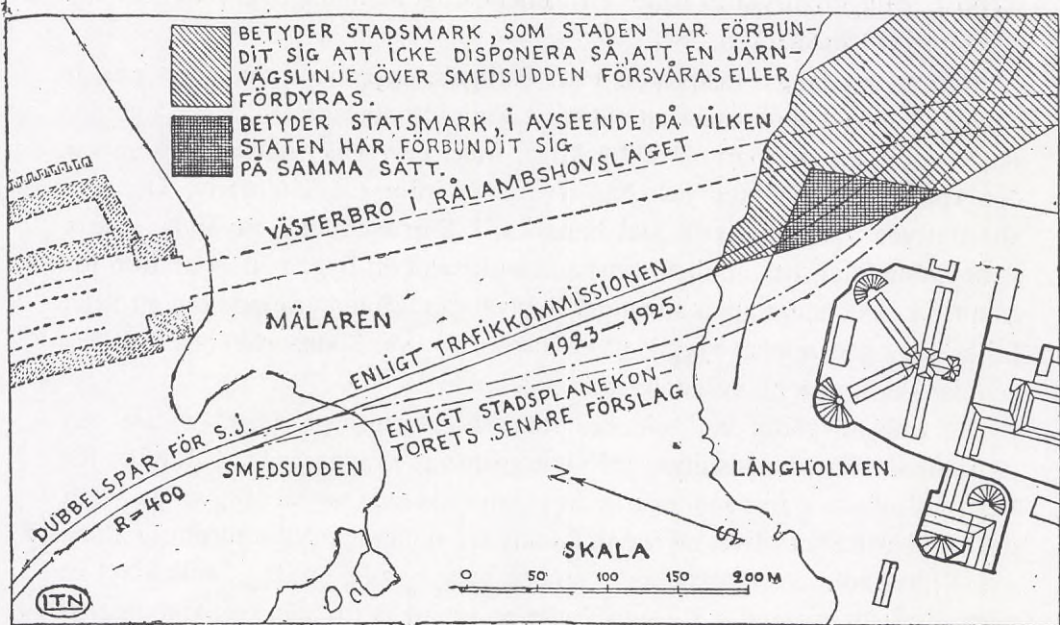


Bild 7. Otto Lintons kartskiss över Rålambshovsbron och markreservationerna i 1923 års bangårdsavtal. (Ur *Nya Dagligt Allehanda* 28/10 1930.)

att det egna lilla kontoret går så bra som möjligt för sig själv, oavsett hur det går för alla de andra och för helheten i det tekniska samhällsmaskineriet. Det är obenägenheten för kollektivt arbete – detta den nya tidens mäktigaste medel till verkligt framåtskridande – som är skulden till så mycken ensidighet och undermålighet i planläggning.⁹¹

Nu började Linton också ge uttryck för viss kritik mot Lilienberg, som för inte alltför länge sedan varit förespråkare för en bro vid Smedsudden men nu märkligt nog sällat sig till Rålambshovsanhängarna. Att Salomon Vinberg verkade för Rålambshovsbron var lättare att förstå. Rålambshovsbron skulle ju säkerställa att statsbanan blev kvar i centrum vilket oundvikligen skulle bereda väg för dubbelbron av "den hörnellska vidunder-typen".⁹²

Som vi minns såg Linton en Västerbro som viktigare än centralbron och han uttryckte viss tvekan om hur stort behovet av nya broar kring Gamla Stan verkligen skulle bli. Nu gav han uttryck för en mer progressiv attityd. Det var inte med instämmande han konstaterade att det var en "offentlig hemlighet" att de styrande ansåg att Västerbron och Slingerbultsgatan skulle täcka behoven för översködlig tid. Även ur andra synpunkter än otillräckligheten var han

skeptisk. Slingerbultsgatan hade "ett medelmåttigt men långlivat provisoriums alla sorgliga kännetecken."⁹³

Genom att lägga västerbron i ett östligare läge hade man helt enkelt hoppats kunna åstadkomma ett substitut för centralbron, men dessa åtgärder skulle enligt Linton snart bli otillräckliga. Återigen var det statsbanan som var den springande punkten och här stod man inför två alternativ. Det ena alternativet var att flytta statsbanan till Smedsudden, använda gamla sammanbindningsbanan till förortsbanetrafik samt att bygga en centralbro för gatutrafik. Det andra alternativet var dubbelbron. Linton erinrade om att även Lilienbergs generalplan byggde på en dubbelbro över Söderström och byggdes den där skulle den bli svårstoppad över Norrström.

Rålambshovsbron var således förkastlig främst på grund av att den förhindrade Smedsuddslinjen.⁹⁴ Kunde man inte svänga över till förmån för Smedsuddsbron – förhandlingar med staten riskerade att bli långvariga – var det näst bästa alternativet att för en kortare tid skjuta upp Västerbrobygget och via Riddarholmens västra sida omedelbart bygga en låg, enkeldäckad centralbro för gatutrafik.⁹⁵ Detta skulle ge tid att få till stånd en kombinerad järnvägs- och gatubro vid Smedsudden.

Otto Lintons engagemang i frågan begränsade sig inte heller till artiklar och uttalanden i dagspressen. I september 1930 ordnades på hans initiativ i Stockholms trafikklubbs regi ett diskussionsmöte på Grand Hotel.⁹⁶ Inbjudna talare var de danska arkitekterna Charles J. Schou och Poul Henningsen. Enligt *Dagens Nyheter* fick man denna gång emellertid inte se så många prov på den "heta stridsiver som man tidigare vant sig vid att se där stora trafikandar drabbat samman".⁹⁷ Förklaringen fann *Dagens Nyheter* vara det sakliga och gemytliga sätt som Schou och PH framlade sina synpunkter på.

I den efterföljande diskussionen kom dock en del motstridiga åsikter till uttryck. Otto Linton var först ut och uttryckte åter sin besvikelse över staten, "det vill officiellt säga statens järnvägar, det vill i verkligheten säga generaldirektör Granholm", som inte ville höra talas om någon förflyttning av stambanan.⁹⁸ Också staden fick en släng av slevan när Linton betecknade dess agerande vid bangårdsavtalet som ett "harakiri". Han uttryckte också sin oro över hur man nu hanterade markreservationerna, den enda ljuspunkten i avtalet.

Lintons stora fruktan gällde förstås dubbelbron, som också hade en del förespråkare i diskussionen, bl. a. Tage William-Olsson.

Det var alltså med växande oro Linton såg frågan gå mot sitt definitiva avgörande. Albert Lilienbergs åtgärder gav ingen lugnade inverkan. Samtidigt som denne försäkrade att han var Smedsuddslinjens sannaste vän föreslog han

höjning av brobanan vilket skulle omöjliggöra skenfri korsning med järnvägen. Hans deklARATION att Smedsuddslinjen var en av de mest angelägna frågorna blev inte tidigare mer trovärdig av att han tidigare föreslagit upphävande av markreservationerna.⁹⁹ "Motsägelser av denna art underlätta just inte uppredandet av den otroligt tilltrasslade härva som med tiden bildats av Stockholms trafikfrågor."¹⁰⁰

Otto Linton var heller inte ensam om sin oro när det nu började dra ihop sig till definitivt beslut. I oktober 1930 skrivelsen inkom till stadskollegiet en skrivelse från ett antal mer betydelsefulla Smedsuddsanhängare. Undertecknarna var greve Gustaf Lagerbielke, före detta stadsfullmäktig och ordförande i förortsbanekommissionen 1919-23, vidare länsarkitekten Edvin Stenfors, Otto Linton samt med instämmande i huvudsyftet i framställningen överstelöjtnant Carl J. Insulander vid Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen och riksantikvarien Sigurd Curman.¹⁰¹

Argumenten var i huvudsak de vi tidigare sett i Otto Lintons inlägg. Rålambshovsbron och de vidtagna förbättringarna i centrum var ej tillräckliga för att råda bot på trängseln mellan bilar, bussar och spårvägstrafik. De enda lösningarna var dubbelbron eller flyttning av statsbanan, varav den sista var den önskvärda. En bro i Rålambshovsläget skulle innebära att Smedsuddslinjen skulle bli omöjlig med mindre än att Långholmsfängelset flyttades. Med dessa förutsättningar radikalt avvikande från dem i bangårdsavtalet skulle förhandlingar med staten vara utsiktslösa. Slutsatsen blev att man omedelbart borde börja arbeta med en kombinerad järnvägs- och gatubro vid Smedsudden. Även om överenskommelse med staten för närvarande var omöjlig borde man inse att på sikt var detta det oundgängligt nödvändiga alternativet.

Skrivelsen fick en hel del uppmärksamhet i dagspressen och stadens ovilja till förhandlingar med kronan sågs från många håll som både onödig och olycklig.¹⁰² I den växande samförståndans Sverige kunde *Stockholms Dagblad* påpeka att samarbetet var det som hade blivit demokratiernas "nationella fältecken". Mellan olika nationer var det svårt att få sådant till stånd, men på det nationella planet borde man åtminstone kunna få se god vilja i detta hänseende. Tyvärr hade detta inte visat sig i förhållandet mellan Stockholms stad och staten:

I stället har man fått bevittna hårda förhandlingar, där ena parten satt kniven på den andras strupe, och om lyckan varit god, har slutet blivit en kohandel med efterföljande dyster polemik om var vinsten egentligen hamnade. Hur länge tänker man fortsätta detta antisociala och kulturfientliga skådespel? Är det icke äntligen tid att även här låta

samarbetet intaga platsen i högsätet, den goda viljan bli förhandlingarnas primus motor?¹⁰³

Om detta lät känslösamt, menade tidningen, så kunde man dock konstatera att den "obehagliga verkligheten" gett gott om anledningar. Rålamshovsbroförslaget var en frukt av oförmågan till samarbete mellan dessa "två naturliga kompanjoner" och hotade att "förstöra omätbara värden".¹⁰⁴ Men opponenterna var närmast att betrakta som statens män och kanske kunde detta ge anledning till viss optimism.

Det tidiga 1930-talet var dock inte bara den gryende samförståndsandans tid, det var också den växande arbetslöshetens och bostadsbristens tid. Vänstersinnade *Folkets Dagblad-Politiken* oroades till en början för att oppositionen mot Rålamshovsbron var ett försök att försinka bygget och därmed arbetsmöjligheterna.¹⁰⁵ Otto Linton uttalade dock för tidningen att så alls inte var fallet och denna lät sig övertygas.¹⁰⁶

I stadsfullmäktige debatterades brofrågorna förstas också, bl. a. hade John Andersson å den kommunistiska gruppens vägnar framställt en i Otto Lintons tycke "ypperlig" interpellation till vederbörande borgarråd.¹⁰⁷ I *Byggnadsvärlden* presenterades dock en dyster bild av debatten.¹⁰⁸ De som skulle leda lösandet av trafikproblemen hade mindre insikt och intresse för frågan än de som led av dåliga eller uteblivna lösningarna. Åhörarläktaren var fullsatt medan hålen gapade i fullmäktigebänkarna.

Problemet som skulle behandlas var socialt och tekniskt sammansatt: "att snabbt bygga broar och trafikleder så att menig man kan få råd till en bostad". En ljuspunkt i mörkret var också när man från ledande håll förklarade att "man även här insåg det nära sammanhanget mellan den rationella bostaden och ett tidsenligt kommunikationssystem". Men ljuset släcktes snart av "dimmigt tal och häpnadsväckande motsägelser".

Byggnadsvärldens måltavla var förstas Rålamshovsförslaget och argumentet var att detta genom att förhindra Smedsuddslinjen också lade hinder i vägen för förortsbanor genom centrum. Detta stod klart för alla som hade insikt i frågorna. Att det fanns insiktsfulla män även i den kommunala förvaltningen var otvivelaktigt, men antingen hade dessa inte något inflytande eller också ville de av någon anledning inte utnyttja det. När även dessa uttalade sig för Rålamshovsbron måste man av "rena hövlighetsskäl" utgå från att detta var "ett utslag av den s. k. praktiska politiken", som i detta fall dock inte var av "social natur" då den hindrade skapandet av värdiga bostadsförhållanden.

Ett argument som inte behagade *Byggnadsvärlden* var att man inte kunde frångå ett preliminärt fattat beslut: "Kommunal finansiering av prestigekonsivering bör nämligen icke få förekomma, ty det blir i längden för dyrt att betala jakten efter individuella framgångar, som icke tjäna något kollektivt mål." Men avslutningsvis andas artikeln också en viss självrannsakan:

Det på sätt och vis märkligaste utslaget av stadsfullmäktigedebatten var den rörande enigheten, som rådde om åsikten, att *ingen hade ansvaret*.

Men visst kan det placeras!

Vi valmän ha ansvaret, därför att vi ha valt stadsfullmäktige, som själva inte bara tro utan helt öppet i Stockholms rådssal förklara, att de inte ha något.¹⁰⁹

I januari 1931 kom stadskollegiets utlåtande i frågan. Rekommendationen till fullmäktige var att skrivelsen från Gustaf Lagerbielke m. fl. inte borde föranleda någon åtgärd.

Under rubriken "Bromysteriet i väster" konstaterade Otto Linton i *Byggnadsvärlden* att skrivelsen avfärdats utan att några av stadens instanser kunnat prestera några motiveringar. Stadsplanenämnden och gatunämnden hade kort och gott uttalat att Rålambshovsbron alls inte skulle förhindra Smedsuddslinjen. Var detta sant skulle skrivelsens innehåll naturligtvis försvagas. "Det är emellertid av vikt", skrev Linton, "att klargöra det sätt, varpå vilken intresserad medborgare som helst själv skall kunna avgöra, vem det är, som har rätt i detta enda motsagda avseende."¹¹⁰ På den karta som bifogats stadskollegiets utlåtande hade man "försiktigtvis" inte ritat ut markreservationerna. Om man gjordes detta stod det emellertid klart att det förslag till sträckning för järnvägen som stadsplanekontoret senare gett gick utanför markreservationerna.¹¹¹ En kartsbild som tidigare också publicerats i dagspressen illustrerade artikeln.¹¹²

Nu kunde Linton alltså använda det annars så kritiserade bangårdsavtalet som argument i diskussionen. I bangårdsavtalet hade staden förbundit sig att inom sin del av det reserverade området inte vidta åtgärder som försvårade Smedsuddslinjen. Rålambshovsbron innebar ett sådant ingrepp och ett beslut i fullmäktige skulle betyda brott mot bangårdsavtalet eftersom staten inte tillfrågats.

I februari 1931 var det så dags var det definitiva beslutet i stadsfullmäktige. Resultatet blev att man följde stadskollegiets rekommendation att bifalla det förslag som hamnstyrelsen utformat med ledning av pristävlingens resultat. Det uppdrogs också åt hamnstyrelsen att utforma det definitiva förslaget.

Yngve Larsson skall enligt *Byggnadsvärlden* ha hävdatt att en återremiss hade inneburit ett underbetyg åt både stadsfullmäktige själva och hela den kommunala utredningsapparaten. *Byggnadsvärlden* tyckte dock att denna lilla prestigeeftergift hade förtjänat ett överbetyg.¹¹³

Byggnadsvärlden beklagade också att materialet blivit stål och att ingen entreprenadtävling hade utlysts. Man ifrågasatte även om hamnstyrelsen var den lämpliga instansen att handha brobyggnadsfrågorna:

En hamn måste snarare vara fiende än vän till broar över hamnen. Därur får man väl också härleda benägenheten att vilja lägga broarna i centrum vid Slussen där hamnen slutar från båda håll.¹¹⁴

Otto Linton insåg antagligen att slaget var på väg att förloras. I ännu ett inlägg i frågan urskilde han två orsaker till att så många av Stockholms broar blivit felbyggda. Den första synpunkten är grundad i hans strävan efter allsidig betraktelse av broarna i sitt sammanhang: felet var att problemen behandlats som "isolerade brobyggnadsfrågor". Den andra orsaken var att "brofrågorna med tiden ha blivit allt mer och mer omtyckta brickor i den s. k. praktiska politikens brädspel". Ordet politik skulle dock inte ses som något nedsättande:

Det finnes ingen anledning att ringakta politiken. Den *fördärvar* visst inte karaktären, den bara *avslöjar den*. Men inom politiken borde man försöka få uppriktigheten erkänd såsom moral.¹¹⁵

Trots att hoppet var på väg att fara försökte Otto Linton okuvligt beveka högre instanser och överklagade tillsammans med Carl J. Insulander beslutet hos överståthållarämbetet. *Nya Dagligt Allehandas* mening att överklagandena från dessa två tekniker nog inte så lätt skulle kunna avvisas verkar inte ha delats av Salomon Vinberg. Vi bygga bron i alla fall", deklarerade Vinberg.¹¹⁶ Snart hade beslutet också gått igenom alla instanser. Byggnadsarbetena kunde komma igång och på hösten 1935 invigdes Västerbron.

Sålunda kunde Otto Linton i början av 1936 författa artikeln "Västerbro som den är och sådan – den borde ha blivit". Han återvände nu till frågan om västerbrons höjdprofil och dess eventuella hinder för Smedsuddslinjen. Hamnstyrelsen hade valt att "vid den mångomtalade sektionen 540" höja gatuhöjden med 1,75 m vilket gett lutningar som var högre än de som angetts i tävlingsprogrammet.¹¹⁷ Att detta gav en sämre längdprofil, menade Linton, måste väl erkännas också av dem som misströstade om att en framtida järnvägsstyrelse skulle visa större förståelse för "allsidigt harmoniska

lösningar av kommunikationsproblem”. Det måste också medges av dem som inte vågade hoppas på ett bättre samförstånd mellan stad och stat.

Men om man effektivt ville hindra tillkomsten av en framtida järnvägsbro vid Smedsudden, så var det onekligen ett politiskt trick av högre elegans att höja vid 540 än att arbeta vidare på upphävandet av markreservationerna för en blivande statsbanelinje över Kungsholmen.¹¹⁸

Apropå brons längdprofil kan det vara intressant att återge en episod som den åldrande Yngve Larsson erinrade sig när han tecknade sin bild av planeringsarbetet inför Västerbron. När Larsson iakttog att brons uppfart från söder inte var helt kongruent med den från norr. På Långholmen skulle bron nämligen korsas av järnvägslinjen i det alltjämt gällande bangårdsavtalet:

Men, tyckte jag, vid upptäckten av denna visserligen knappt märkbara svacka i brobanan – är det verkligen rätt att ta denna hänsyn till en järnväg, som vi ändå vet att den icke kommer att byggas?! ”Vill Du att vi ska rita om hela bron?!” frågade den lojale konstruktören, majoren Ernst Nilsson, med en melankolisk blick! Det hade verkligen icke varit rimligt.¹¹⁹

Övertygelsen att Smedsuddslinjen inte skulle kunna realiserats var dock inte Yngve Larssons offentliga ståndpunkt – i varje fall om man får tro *Byggnadsvärldens* redogörelse för det definitiva beslutet i stadsfullmäktige 1931. Enligt *Byggnadsvärlden* betecknade han det då som ”ingalunda otänkbart” att en järnvägsbro vid Smedsudden i framtiden skulle byggas.¹²⁰

Och även om Yngve Larsson i memoarena menar att Smedsuddslinjen var utsiktslös så angav han inte Rålambshovsbron som orsaken utan Statens Järnvägars motvilja. Undertecknarna av skrivelsen från Gustaf Lagerbielke m. fl. hade läst fel på kartan; broläget hade inte de följder som gjordes gällande. Dessutom borde debatten hade förts 1929 då principbeslutet fattades:

Egentligen var hela debatten ”en parad för fanan”: Smedsuddslinjen var väl värd att hyllas, ojämförligt värdefull för trafiklösningarna i centrum – men ogenomförbar mot statens bestämda motstånd!

Nu byggde vi alltså Västerbron!¹²¹

Antingen nu Västerbron försvårade järnvägens flyttning eller ej så kan det konstateras att någon Smedsuddslinje aldrig kom till stånd. Markreservationernas upphävdes 1940. Yngve Larsson kunde konstatera att deras ursprung, bangårdsavtalet mellan staten och staden 1923, kritiserats för att det trots markreservationerna förhindrade större förändring till förmån för

trafiken och stadsplanen. Och enligt Larsson bekräftade också den senare utvecklingen i viss mån att markreservationerna för Smedsuddslinjen var en "tom gest" i bangårdsavtalet 1923.¹²²

Slutord

Historien om Riddarholmen och järnvägsspåren kan – speciellt i ett längre perspektiv än det jag här koncentrerat mig på – ses som en illustration på hur trögrörligheten och komplexiteten hos kommunikationssystemen med alla deras geografiska och naturresursmässiga förutsättningar och hela deras sociala sammanhang av organisatoriska, tekniskt-vetenskapliga och juridiska faktorer.¹²³

Här har det dock inte handlat så mycket om kommunikationssystemens egenskaper och inte heller om hur arbetet med utredningar, planering, konstruktion, byggande och underhåll har utförts. Mest har det handlat om den diskussion som fördes i ingenjörs- och arkitektkretsar och i viss mån även om den offentliga debatten. Det har egentligen inte handlat om de professionella yrkesutövare, främst ingenjörer, som på det mest konkreta sättet haft Stockholms brofrågor som område för sin yrkesverksamhet. Ibland hördes även ingenjörer och arkitekter från de offentliga byråkратиerna i det allmänna meningsutbytet, men ofta – kanske just på grund av sin ställning – höll de en ganska låg profil.

Ganska naturligt var det i stället professionella i positioner med mindre direkt koppling till berörda instanser som stod för de mest frispråkiga debattinläggen. Hit hörde alltså Otto Linton, vars ställning som professor vid Tekniska högskolan inte bara gav sakkunskapens pondus utan även ett visst mått av oberoende. Den på livstid tillsatte professorn var säkerligen mer benägen att fälla kontroversiella uttalanden än ingenjörerna i andra offentliga förvaltningar. Visst hade Otto Linton och andra högskoleprofessorer intressen att bevaka – exempelvis genom sin konsulterande verksamhet – men någon risk att förlora ämbetet förelåg knappast.

Otto Lintons direkta inflytande var inte heller inte så stort. Även om han önskat sig det var det inte ofta som han rådfrågades av de offentliga förvaltningarna. I ett föredrag på Danska Konstakademin 1927 berättade han besviket att han två gånger på två år hade fått besvara Kungliga remisser. Men inte hade det gällt Årstabron eller något annat angeläget projekt utan att avgöra under vilka rubriker i tulltaxan som två skäligen likgiltiga järnbitar skulle föras in.¹²⁴

Men trots detta hade Otto Linton tradition att bygga på när han engagerade sig i sin tids byggnadsfrågor. För flera av Tekniska högskolans representanter fanns det – som sagt bl. a. genom konsultverksamhet – ofta egna intressen att försvara när byggnadsfrågorna skulle avgöras. Men det handlade inte heller bara om det ekonomiska egenintresset, i ingenjörens värld – även högskoleprofessorerna – var det de materiella förändringarna och det praktiska livet som stod i centrum.

Men Otto Linton hade också en annan tradition att bygga på när han trädde ut i offentligheten. De svenska professorerna hade av tradition en typ av folklighet som är av vikt i sammanhanget.¹²⁵ Även de akademiska universitetsprofessorerna torgförde – exempelvis i högre grad än sina tyska kolleger – sina åsikter i tidningsspalter och på föreningsmöten.

Det är i många avseenden som riket och huvudstaden förändrats. I den moderna massdemokratin Sverige och miljonstaden Stockholm utmärker sig de enskilda ämbetsmännen och debattörerna i mindre grad än i mellankrigstidens samhälle. Dåtidens Stockholm var stätt i omvandling men i många avseenden levde det gamla borgarsamhället kvar. Kanske kan man säga att den borgerliga offentlighet i vilken 1920-talets debatt fördes har ändrat karaktär. Jag skall inte här försöka svara på hur möjligheten att framföra åsikter och påverka beslut förändrats för olika individer och samhällsgrupper, men jag vill ändå ställa frågan.¹²⁶

Jag skall i stället koncentrera mig på professionella yrkesutövarna och deras betydelse i sammanhanget. De professionella yrkeskårenas har vuxit i takt med expansionen av företagens och organisationernas byråkratier. Fler professionella grupper har bildats eller utkristalliserats ur de gamla. På kommunikations- och stadsplaneområdet i vidare mening har kanske ekonomer och samhällsvetare fått en större betydelse än under den tid det här handlat om.

Ur ett helhetsperspektiv har de professionella yrkesutövarnas betydelse antagligen ökat. Å andra sidan har de enskilda yrkesutövarnas betydelse troligen snarare minskats. En aspekt som är särskilt värd att uppmärksamma här yrkeskårens förändrade betydelse för diskussionsforum. Svunnen är den tid när huvudstadens – och kanske hela landets – väg- och vattenbyggare och arkitekter kunde samlas i Svenska Teknologföreningen för att dryfta de aktuella kommunikationsproblemen. Facktidskrifternas spalter fungerade också som debattforum där en mindre krets fackmän dominerade. Rösterna från dessa spred sig också ut i dagspressen.

Under vilka former debatterar sakkunskapen idag? Har sakkunskapens mer interna offentlighet lösts upp? Eller har den splittrats upp i mindre delar som samlas kring sina specialområden?

I dagens offentliga debatt har en del oppositionella röster hörts från arkitekter och experter från byggnadsminnesvården, men hur argumenterar ingenjörer och ekonomer? Vilken roll spelar sakkunskapen från högskolor och universitet i dagens debatt? Har den folkliga traditionen gett vika för spridningen av en allt mer specialiserad kunskap till en allt mindre krets kolleger?

Låt mig ännu ett slag uppehålla mig vid de professionella experternas betydelse.¹²⁷ Sin mest konkreta betydelse i den typ av frågor det här gäller har de professionella i de offentliga förvaltningarnas byråkratier. Men det finns alltså även en annan faktor att uppmärksamma: möjligheten att genom att föra debatt påverka makthavarna, dels direkt och dels indirekt genom den allmänna opinionen. I det demokratiska systemet är i alla fall tanken att en offentlig debatt kan påverka politiska beslut och låt oss fortsättningsvis ha detta som förutsättning.

I ett modernt demokratiskt system har de professionella inte bara *möjlighet* att påverka händelseutvecklingen utan också en betydelsefull *uppgift* att ge ett underlag för opinionsbildning och beslutsfattande. Om fackmannen väljer att uttala sig i egenskap av sådan innebär detta också ett ansvar.

Expertstyre i den bemärkelsen att de professionella har det helt avgörande inflytandet på politiska beslut är oförenligt med ett demokratiskt samhällssystem. Genom att den professionelle anses ha specialkompetens på ett område som är svåråtkomligt för lekmannen finns det också en risk att den professionelle får för stort inflytande. Den icke initierade har helt enkelt svårt att uttala sig om huruvida experten tar miste eller ej (eller om hans eller hennes synpunkter är grundade på för samhället ovidkommande skäl). Därför är det angeläget att sakkunskap finns på olika positioner i samhället och att det finns ett meningsutbyte med olika professionella. Denna diskussion bildar grundvalen för opinionsbildning och beslutsfattande. Allmänhetens möjligheter att förstå och gripa in i experternas diskussioner är ett mått på demokratin i ett samhälle.¹²⁸ Det är alltså av vikt att skapa motiv och möjligheter för sakkunskapen att på ett begripligt sätt göra sig hörd i debatten.

I de konkreta problemen är olika alternativ till lösningar förstuds en förutsättning för att få en diskussion till stånd. Det blir alltså också nödvändigt att skapa motiv och möjligheter för företag med expertkompetens eller enskilda professionella att utarbeta förslag till lösningar. I en del fall kan det ekonomiskt oegennyttiga engagemanget räcka till, men vanligtvis måste det

finnas andra motiv för att lägga ner så pass omfattande arbete som krävs för den typ av projekt vi här intresserat oss för. Ett ofta förordad och någorlunda vanligt sätt är att anordna pristävlingar. Tanken är här att prissummorna, äran och uppmärksamheten skall skapa motiv för att delta.

En annan resurs utgörs av landets universitet och högskolor. Hur kan forskningen komma till tillämpning i de praktiska frågorna? Hur kan högskolans företrädare bidra till den offentliga och professionella diskussionen och hur motiverar man dem att göra det?

Högskolor och universitet har också en annan uppgift i sammanhanget: de ger grundläggande utbildningen för större delen av den expertis som är verksamma i området. Det finns också anledning att diskutera den kunskap och kompetens som de professionella besitter eller anses besitta.

En fråga värd att ställa är om det finns expertkompetens på kommunikationsfrågor i ett vidare och långsiktigt perspektiv. Var skall i så fall denna sökas? Har det skett en specialisering som gjort att dagens expertis befattar sig mindre vittomfattande problem än gårdagens? Har detta i så fall att göra med problemen blir mer svårgripbara och komplicerade och att den nödvändiga kunskapsmängden ökat? Eller är det i huvudsak frukten av en social process där olika grupper tillvinner sig kompetensmonopol på var sitt område för att därigenom säkerställa sin position?

Ingenjörers och arkitekters kompetensområden och utbildning var en annan fråga som Otto Linton ägande mycket kraft men som jag inte kunnat utreda närmare här. Ofta klagade han över att "räknemästarna" fått alltför stort genomslag i ingenjörsutbildningen. Även detta får ses som ett uttryck för visionen om en harmonisk förening av allsidig kommunikationsteknik, stadsplanering och byggnadskonst.

Avslutningsvis skall jag så även på ett mer konkret sätt uppehålla mig vid dagens diskussion kring tredje spåret och Riddarholmen. Tanken på ytterligare på utbyggnad av sammanbindningsbanan med fler spår fanns alltså redan på 1910- och 20-talen men har inte blivit riktigt aktuella förrän på den senaste tiden. Däremot har järnvägsbroarna över strömmarna byggts om i något förändrade lägen och broar för tunnelbanor och biltrafik har tillkommit. Något "hörnellskt vidunder" i två våningar kom inte till stånd, men i horisontalled breder broarna ut sig på ett ganska påtagligt vis.

Många bedömningar från den tid vi här ägnat oss åt slog inte in. Man förutsåg och välkomnade bilismens expansion men genomslaget blev större än man anat. Nu är det egentligen inte den spårbundna trafiken utan biltrafiken

som är det större problemet för miljön, såväl globalt som i Stockholms innerstad.

De tidigare debatterna skiljer sig som vi sett från våra dagars genom sina förutsättningar, former och innehåll. Nutidens problem måste ges andra, nya lösningar efter de förutsättningar de tidigare vägvalen gett oss. Men många av de principiella frågorna kvarstår och många av argumenten känns igen. Som då kan en viss otålighet att komma till beslut och att komma igång med byggnadsarbetena förmärkas. Finns det tid för eftertanke? Är det t. ex. rimligt att tro – som det ibland görs gällande – att ringleder och dylika åtgärder för biltrafiken har några utsikter att förbättra miljön i Stockholms centrum och omgivningar? Vilken trafik är det man hoppas kunna leda runt staden? Kommer vi inte med de nya motorvägarna att låsa oss för mer och mer biltrafik? Vore det inte mer angeläget att lägga resurser på den regionala spårvägstrafik av vilken tredje spåret är en del?

Dagens debatt kring tredje spåret har mest kretsat kring bevarandet av kulturhistoriskt och estetiskt värdefulla miljöer som ställs mot ekonomiska hänsynstaganden. De ingrepp som krävs i stadsbilden och några av Stockholms kulturhistoriskt mer intressanta byggnader kan i sig vara goda skäl mot ett tredje spår i ytläge över Riddarholmen. Men en fråga som vi också bör ställa oss är huruvida det på lång sikt är *trafiktekniskt* och *ekonomiskt* motiverat att bygga detta tredje spår i ytläge.

De tidigare tagna besluten har steg för steg allt starkare förankrat fjärr- och regionaltrafiken över Riddarholmen. Nu verkar den en gång fastlagda strukturen i stort sett omöjligt att bryta upp. Är det ändå inte dags att försöka ändra mönstret? Är inte utbyggnaden av den regionala spårvägstrafik som tredje spåret är avsett för ett tillfälle att göra detta? Är det inte dags att överge synpunkten att alla andra lägen än centralstationens nuvarande är alltför ocentrala och krångliga för en större tågstation? De planerade spårvägarna i ringlinjer genom förortsområdena runt staden ger en aning om att man inte anser att all trafik nödvändigtvis måste passera centralstationen. Är det inte också dags att överväga alternativet med ett tredje och fjärde spår via Kungsholmen och med Fridhemsplan som naturlig knutpunkt med tunnelbanor och bussar? Eller kanske rent av det gamla säckstationsalternativet som lever vidare även i dagens debatt? Hade Statens Järnvägar och Stockholms stad på ett tidigare stadium kunnat övervinna motståndet mot denna idé – ett motstånd som tycks mindre vanligt i Europas andra huvudstäder – hade vi kanske idag haft ett lättare problem att lösa?

Noter

¹Vid den aktuella tidpunkten var Malm landshövding i Luleå.

²*Teknisk Tidskrift* 49 (1920), Väg- och vattenbyggnadskonst, 8.

³*Ibid.*, 10.

⁴*Ibid.*, 14.

⁵*Ibid.*, 15.

⁶I huvudsak utfördes stålbågen i enlighet med det förslag som belönats med andra pris. Bakom detta förslag stod bl. a. Ernst Nilsson och Salomon Kasarnowsky, som också fick ledande befattningar i det konstruktionskontor som upprättades för att utforma de definitiva lösningen.

⁷Otto Linton, "Förslag till järnvägsbro över Hammarbyleden vid Årsta holmar", Särtryck ur *Betong* (1919), 9.

⁸Undersökningen innefattar en systematisk genomgång av tidskrifterna *Byggnadsvärlden*, *Byggmästaren*, *Teknisk Tidskrift* samt *Kritisk Revy*. Jag tar också upp en del inlägg i dagspressen från samma tid, men här inte någon systematisk genomgång utförts, utan jag har låtit till urklippssamlingar, främst Otto Lintons klippböcker som hans dotter Birgit Linton-Malmfors vänligen låtit mig ta del av.

⁹Om professioner och professionalisering finns en stor vetenskaplig litteratur. En flitigt refererad och diskuterad bok är Magali Sarfatti-Larson, *The Rise of Professionalism: A sociological Analysis* (Berkeley, 1977).

¹⁰Yngve Larsson, *Mitt liv i stadshuset: Andra delen: I tjänst hos denna stolta stad* (Stockholm, 1977), 441. Av andra redogörelser för Stockholms stadsplanering under den aktuella perioden vill jag också framhålla Göran Sidenbladh, *Planering för Stockholm 1923-1958* (Stockholm, 1981).

¹¹Se vidare Inger Ström-Billing, *Stockholms hamn 1909-1939: Näringsliv och politik i samverkan* (Stockholm, 1984), kap. IV.

¹²Kommissionens resultat och en omfattande diskussion i frågan redovisas i *Teknisk Tidskrift* 48 (1919), Veckoupplagan, 144-167, 178-197.

¹³Tengboms reservation återges i *ibid.*, 155-161.

¹⁴"Arkitektuttalanden i Stockholms bangårdsfråga", *Teknisk Tidskrift* 48 (1919), Arkitektur, 78-90.

¹⁵"Årsta bro", *Byggnadsvärlden* 17 (1926), 133-136.

¹⁶"Årstabrons järnspann tillkommet på grund av misstag genom felläsning", *Nya Dagligt Allehanda*. 24/3 1926.

¹⁷Otto Linton, "Tävling om byggnadsverk", *Byggnadsvärlden* 17 (1926), 495.

¹⁸Otto Linton, "Halvgjort arbete", *Kritisk Revy* 1 (1926), häfte 2, 5.

¹⁹Otto Linton, "En brobyggares tankar om brobyggnadskonst", *Kritisk Revy* 1927, (artikeln även publicerad i *Byggnadsvärlden* 18 (1927)). Den åsyftade arkitekten torde ha varit Cyrillus Johansson.

²⁰Chef för kontoret var Ernst Nilsson och här återfanns även Salomon Kasarnowsky.

²¹Otto Linton, "Om ingenjörers arkitektutbildning och arkitekters ingenjörutbildning", *Byggnadsvärlden* 18 (1927), 607. Artikeln, ett föredrag i danska Konstakademin, publicerades först på danska i *Kritisk Revy*.

²²Otto Linton, "Broarna i trafikproblemet", *Kritisk Revy* 3 (1928), 11.

²³Se Torsten Althin, *KTH 1912-62: Kungl. Tekniska Högskolan under 50 år* (Stockholm, 1970), 139-146, och vidare handlingar i Kungliga Tekniska Högskolans arkiv, särskilt Lärarkollegiets protokoll.

²⁴"Bron", *Byggnadsvärlden* (17 (1926)), 590.

²⁵Otto Linton, "Stockholms aktuella broproblem", *Kritisk Revy* 1 (1926), häfte 3, 18.

²⁶Ibid.

²⁷Ibid.

²⁸Otto Linton, "Stockholms aktuella broproblem", *Kritisk Revy* 1 (1926), häfte 3, 18.

²⁹"Tre förslag till centralbro i Stockholm", *Teknisk Tidskrift* 56 (1926), Allmänna Avdelningen, 449.

³⁰En intressant poäng med tanke på dagens debatt är att Järnvägsstyrelsen förklarade att man bara kunde ta upp förslag till prövning som innebar möjlighet att i framtiden utöka utrymmet för fjärtrafiken med ett tredje spår.

³¹"Tre förslag till centralbro i Stockholm", *Teknisk Tidskrift* 56 (1926), Allmänna Avdelningen, 449.

³²Ibid.

³³Hakon Ahlberg, "Centralbron och stadsbilden", *Byggmästaren* 5 (1926), 269-271.

³⁴"Centralbron", *Byggnadsvärlden* 17 (1926), 613-614. En kommentar lydde: "Likaså intresserar det oss att i sinom tid erfara i vad mån "arkitektur" i detta fall skall få förbli konst eller urarta till fackföreningspolitik."

³⁵Otto Linton, "Tävling om byggnadsverk", *Byggnadsvärlden* 17 (1926), 496.

³⁶Ibid.

³⁷Otto Linton, "Stockholms brofråga", *Kritisk Revy* 2 (1927), häfte 1, 7-9. Delvis förändrad och utvidgad version: "Stockholms brofrågor", *Byggnadsvärlden* 18 (1927), 103-107.

³⁸Otto Linton, "En brobyggares tankar om brobyggnadskonst", *Byggnadsvärlden* 18 (1927), 565. Artikeln, ett föredrag i danska ingenjörföreningen i Köpenhamn 9 mars 1927, först återgiven i *Kritisk Revy* 2 (1927).

³⁹Se Otto Linton, "Stockholms aktuella broproblem", *Kritisk Revy* 1 (1926), häfte 3, 18.

⁴⁰Otto Linton, "Stockholms brofrågor", *Byggnadsvärlden* 18 (1927), 103-107.

⁴¹Ibid.

⁴²Ibid.

⁴³Ibid.

⁴⁴Exempelvis innebar den ordningen som presenterades i "Trafiken och broarna", *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 38-39, inga större förändringar jämfört med tidigare. Den redan tidigare omtalade utbyggnaden av Årstabron med gatubro togs här åter upp och hamnade överst på listan. Nödvändigheten av förbindelseled mellan Skeppsbron och Blasieholmen ifrågasattes, men skulle den byggas borde det bli som tunnel.

⁴⁵*Byggnadsvärlden* 18 (1927), 500.

⁴⁶Stadsplanenämnden föreslog 1927 att en Smedsuddsbro skulle byggas.

⁴⁷Ibid.

⁴⁸Otto Linton, "Centralbroar", *Byggnadsvärlden* 18 (1927), 317.

⁴⁹Ibid., 318.

⁵⁰Otto Linton, "Trafiken och broarna", *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 35-39.

⁵¹Otto Linton, "Centralbroar", *Byggnadsvärlden* 18 (1927), 318. I den redaktionella "Bron", *Byggnadsvärlden* 17 (1926), 591, hade en liknande lustighet förekommit när man påtalade att när det gällde trafikfrågorna var det "Stockholm och icke Granholm" det främst gällde.

⁵²Det förtjänar att påpekas att dubbelbroförslaget var – trots att diskussionen mest uppehöll sig kring detta – inte det enda förslag som framkom i utredningen. Ett förslag som utformats av Gösta Lundborg och innebar statsbana vid Smedsudden och gatu- och förortsbanetrafik i centrum betecknade Linton som det bästa. Dock kunde förortsbanan gå i tunnel även under Söderström. (Otto Linton, "Trafiken och broarna", *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 36.

⁵³Tage William-Olsson, "Realiteter i trafikfrågorna", *Byggnadsvärlden* 1927, 269

⁵⁴Uno Åhrén, "Tage William-Olsson", *Byggnadsvärlden* 1928, Arkitektupplagan, 30.

⁵⁵Tage William-Olsson, "Realiteter i trafikfrågorna", *Byggnadsvärlden* 1927, 272.

⁵⁶Otto Linton, "Förbindelseleden Skeppsbron-Karl XII:s torg", *Byggnadsvärlden* 18 (1927), 499.

⁵⁷Wikanders idéer finns presenterade i flera artiklar i *Byggnadsvärlden* 19 (1928).

⁵⁸Otto Linton, "Broarna i trafikproblemet", *Kritisk Revy* 3 (1928), Annan version i *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 313-315.

⁵⁹Otto Linton, "Broarna i trafikproblemet", *Kritisk Revy* 3 (1928), 12. Annan version i *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 315.

⁶⁰Otto Linton, "Mälarbron contra Smedsuddsbron", *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 337. Exempelvis hade det i samband med Lidingöbron varit omöjligt att få en sådan diskussion till stånd och ej heller Liljeholmsbron hade diskuterats.

⁶¹Vidare inlägg: *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 366-368.

⁶²"Brokommisionens förslag till Västerbro", *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 587.

⁶³Althin, 139-146.

⁶⁴"Brokommissionens förslag till Västerbro", *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 587.

⁶⁵Utlåtandet finns bilagt till *Stadskollegiets utlåtande och memorial 1929/157*.

⁶⁶Gunnar Asplund, Hakon Ahlberg, David Dahl, Wolter Gahn, Eskil Sundahl och Sven Markelius.

⁶⁷Tage William-Olsson, "Broarna", *Byggmästaren* 7 (1928), Arkitektupplagan, 165.

⁶⁸Otto Linton, "Trafiken och broarna", *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 35.

⁶⁹Otto Linton, "Broar i trafikproblemet", *Byggnadsvärlden* 19 (1928), 313.

⁷⁰Albert Lilienberg, *Förslag till generalplan för Stockholms tätare bebyggda delar* (Stockholm, 1929).

⁷¹"Generalplanen", *Byggnadsvärlden* 20 (1929), 1. I *Nya Dagligt Allehanda* karaktäriserades mötet som "en smula cirkus med arrangerad applådclaque, fyrop, intressegrupperingar och proklamationer, utfall och riposter, riktigt trevligt som muntrationstillställning men föga givande som positivt vägvisande för en lösning av det stora problemet." Efter Erland Hedström, "Sällsamt mellanspel", *Byggnadsvärlden* 20 (1929), 17. Även Hedström påpekade det olämpliga i den form diskussionen tagit. "Detta måste ju beklagas, ty om icke de församlade, arkitekter och kommunikationsteknici, kunnat ge uttryck för en någorlunda samlad mening, hur skall man då begära, att de utomstående lekmännen skola kunna fatta en ståndpunkt."

⁷²"Generalplanen", *Byggnadsvärlden* 20 (1929), 15. Jfr Tage William-Olsson, "Stadsholmen och trafiken", *Byggmästaren* 8 (1929) Arkitektupplagan, 40: "Men som bekant seglar centralbroförslaget i en orkanliknande kommunalpolitisk motvind [...]"

⁷³"Generalplanen", *Byggnadsvärlden* 20 (1929), 15.

⁷⁴Ibid., 17.

⁷⁵Uno Åhrén, "Stockholms generalplan, teknik och politik", *Byggmästaren* 8 (1929), Arkitektupplagan, 33.

⁷⁶Hakon Ahlberg, "Stadsplan och sakkunskap", *Byggmästaren* 8 (1929) Arkitektupplagan, 49-50.

⁷⁷Ibid., 49.

⁷⁸Tage William-Olsson, "Stadsholmen och trafiken", *Byggmästaren* 8 (1929), Arkitektupplagan, 40.

⁷⁹Karl Nordgård, "Trafikutvecklingen och Stockholms generalplan", *Byggmästaren* 1929, Arkitektupplagan, 33-38. Trots Hammarbyleden kom också sjöfarten att spela viss roll i debatten. Centralbron skulle omöjliggöra trafiken genom Slussen, menade ett antal redare. Hamndirektör Salomon Vinberg, som ju var en varm anhängare av Centralbron, hade dock ringa förståelse för detta argument. Se Salomon Vinberg, "Centralbron och sjöfarten", *Byggmästaren* 8 (1929), Arkitektupplagan, 43-45.

⁸⁰Otto Linton, "Infamt påpassad", *Byggnadsvärlden* 20 (1929), 173.

⁸¹Sidenbladh, 161-162.

⁸²Hur frågan skulle lösas fortsatte dock att diskuteras. Se t. ex. "Västerbro", *Byggnadsvärlden* 20 (1929), 281.

⁸³Larsson, 464-465. I *Stadskollegiets utlåtande och memorial 1929/157* behandlades också Lintons förslag till ökning av trafikkapaciteten i Riddarhusgränden, som han först lagt fram i artikeln "Centralbroar", *Byggnadsvärlden* 18 (1927), 317-321 och upprepat i *Stockholms Dagblad* 1929. Det avfärdades dock av gatukontoret. Ett bemötande från Linton finns i "Västerbro, Slingerbultsgatan och Riksbron", *Byggnadsvärlden* 20 (1929), 365.

⁸⁴"Järnvägs- och gatubro Långholmen-Smedsudden i stället för Rålambshovsbron", *Nya Dagligt Allehanda* 28/10 1930.

⁸⁵Otto Linton, "Västerbro, Slingerbultsgatan och Riksbron", *Byggnadsvärlden* 20 (1929), 365.

⁸⁶Ibid.

⁸⁷"Västerbroläget", *Byggnadsvärlden* 20 (1929), 579.

⁸⁸Diskussioner i frågan finns bl. a. i *Teknisk Tidskrift* 59 (1930). Här återfinns också ett häftigt meningsutbyte mellan professor Karl Ljungberg och Ernst Nilsson, brokonstruktör vid Hamnstyrelsen och sekreterare i prisnämnden.

⁸⁹Otto Linton, "Västerbro", *Byggnadsvärlden* 21 (1930), 410. Ett elevarbete, förslaget "Mästerbro", utfört under Lintons ledning deltog i alla fall i tävlingen. Så småningom lyckades han också förmå sig till att skriva en del beska inlagor även om tävlingen i artikeln "Västerbro: Den internationella pristävlingen", *Byggnadsvärlden* 21 (1930), 529-531, samt hela sex år senare i "Västerbro som den är och sådan – den borde ha blivit", *Byggnadsvärlden* 27 (1936), 55.

⁹⁰Otto Linton, "'Smedsuddare', låtom oss bilda en Stockholmsförening för rationell trafiklösning!", *Nya Dagligt Allehanda* 6/7 1930. Linton betecknade receptet som danskt, troligen syftande på oppositionen mot förslaget med bro enbart för järnväg över Lilla Bält.

⁹¹Otto Linton, "Västerbro", *Byggnadsvärlden* 21 (1930), 407.

⁹²Ibid., 408-409. Linton bestod också Vinberg med tipset att genom att höja gatuhöjden omöjliggöra korsning med järnvägen, som inte skulle klara av för höga lutningar. Därmed skulle man enklare förhindra flyttning av statsbanan än genom att försöka riva upp markreservatena. När det lilla tipset syntes på väg att realiseras såg Linton emellertid mer allvarsamt på det. Se *ibid.*, 418.

⁹³Ibid., 419.

⁹⁴Lite senare ("Storsyn löser trafikproblemet. Trångsyn hindrar", *Folkets Dagblad-Politiken* 17/11 1930.) gjorde Otto Linton gällande att den springande punkten var att när brodelegationen lanserade Rålambshovsläget hade detta upphävandet av markreservatena som förutsättning.

⁹⁵Linton kunde som vid flera tidigare tillfällen illustrera artikeln med ett elevförslag.

- ⁹⁶Mötesreferat fins i dagspressen och i artikeln "Diskussion om trafikproblemen", *Byggnadsvärlden* 21 (1930), 610-617.
- ⁹⁷"Dansk expertis blåser nytt liv i brodebatten", *Dagens Nyheter* 12/9 1930.
- ⁹⁸"Diskussion om trafikproblemen", *Byggnadsvärlden* 21 (1930), 616.
- ⁹⁹Troligen syftade Linton här på Lilienbergs medlemskap i brodelegationen.
- ¹⁰⁰Otto Linton, "Västerbro: Den internationella pristävlingen", *Byggnadsvärlden* 21 (1930), 530.
- ¹⁰¹Skrivelsen finns återgiven i *Stadskollegiets utlåtanden och memorial 1931/37*. Einar Wikander inkom till stadskollegiet med en egen skrivelse där bl. a. instämde med förslaget i skrivelsen från Lagerbielke m. fl.
- ¹⁰²Bl. a. *Nya Dagligt Allehanda* 28, 29/10, *Aftonbladet* 28/10, *Stockholms Dagblad* 29/10 1930.
- ¹⁰³"Samarbetet till högsätet", *Stockholms Dagblad* 29/10 1930.
- ¹⁰⁴Ibid.
- ¹⁰⁵Enligt "Obotfärdigas förhinder vid Västerbron!", *Nya Dagligt Allehanda* 29/10 1930.
- ¹⁰⁶"Storsyn löser trafikproblemet. Trångsyn hindrar", *Folkets Dagblad-Politiken* 17/11 1930.
- ¹⁰⁷Ibid.
- ¹⁰⁸"Broar och bostadsnöd", *Byggnadsvärlden* 21 (1930), 609-610. Innehållet i artikeln tilltalade uppenbarligen *Folkets Dagblad-Politiken* som återgav den 1/12 1930, dock utan att ta ställning i frågan om Rålambshovs- eller Smedsuddsbro.
- ¹⁰⁹"Broar och bostadsnöd", *Byggnadsvärlden* 21 (1930), 610.
- ¹¹⁰Otto Linton, "Bromysteriet i väster", *Byggnadsvärlden* 22 (1931), 50.
- ¹¹¹Här hänvisade Linton till kartan som bifogades stadskollegiets utlåtande när bangårdsavtalet behandlades 1923.
- ¹¹²"Järnvägs- och gatubro Långholmen-Smedsudden i stället för Rålambshov", *Nya Dagligt Allehanda* 28/10 1930.
- ¹¹³"Doktors dilemma: Oklar sikt vid Rålambshov", *Byggnadsvärlden* 22 (1931), 77-78.
- ¹¹⁴Ibid., 78.
- ¹¹⁵Otto Linton, "Tankar om trafik", *Byggnadsvärlden* 22 (1931), 91.
- ¹¹⁶"Rålambshovsbron överklagas av två Stockholmstekniker", *Nya Dagligt Allehanda* 18/2 1931.
- ¹¹⁷Otto Linton, "Västerbro som den är och sådan – den borde ha blivit", *Byggnadsvärlden* 1936, 55. Jfr not 92.
- ¹¹⁸Ibid.
- ¹¹⁹Larsson, 469.
- ¹²⁰"Doktors dilemma: Oklar sikt vid Rålambshov", *Byggnadsvärlden* 22 (1931), 77-78. *Byggnadsvärlden* var förstas skeptisk till sanningshalten i påståendet.

¹²¹Larsson, 470.

¹²²Ibid., 379.

¹²³För en diskussion om detta se t. ex. Thomas P. Hughes, "The Evolution of Large Technological Systems" i Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes & Trevor Pinch, red., *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology* (Cambridge, MA: MIT Press, 1987), 51-82.

¹²⁴Otto Linton, "Om ingenjörers arkitektutbildning och arkitekters ingenjörutbildning", *Byggnadsvärlden* 18 (1927), 609.

¹²⁵Se Sven-Eric Liedman, "Den folkliga ämbetsmannen", i Sven-Eric Liedman & Lennart Olausson, red., *Ideologi och institution: Om forskning och högre utbildning* (Stockholm, 1988), 101-119.

¹²⁶Den mest inflytelserika diskussionen av denna typ av frågor ges i Jürgen Habermas, *Borgerlig offentlighet* (1962; sv. övers. Lund, 1984).

¹²⁷Av den vidlyftiga litteraturen i området vill jag här framhålla Rolf Torstendahl, "Kunskapens makt" i Thorsten Nybom, red., *Universitet och samhälle: Om forskningspolitik och vetenskapens samhällseliga roll* (Stockholm, 1989).

¹²⁸Jfr Magali Sarfatti-Larson, "In the matter of experts and professionals, or how impossible it is to leave nothing unsaid", i Rolf Torstendahl & Michael Burrage, red. *The formations of professions: knowledge, state and strategy* (London, 1990), 35.

PER WISSELGREN

Homo ludens på verkstadsgolvet — ett humanistiskt perspektiv på skogsbrukets mekanisering¹

Svenskt skogsbruk har på kort tid mekaniserats på ett genomgripande sätt. Bara några decennier tillbaka dominerades skogsarbetet av huggare och körare, vilka med yxa, timmersvans, barkspade, lyftsax och häst genomförde sitt slitsamma men relativt självständiga arbete. Under femtio- och sextiotalen tog mekaniseringen fart. Motorsågen fick sitt genombrott, den mödosamma barkningen mekaniserades och hästarna ersattes av traktorer. Därefter gick det snabbt. De enskilda arbetsmomenten mekaniserades, ett efter ett, och under sjuttioalet gjorde kombinationsmaskinerna sitt inträde i skogen. Den s.k. processorn både kvistade och kapade, medan tvågreppsskördaren därtill fällde. Men det var först med åttitalets engreppsskördare som huggarens ställning hotades på allvar. Idag är huggarna och körarna ett minne blott; dagens skogsarbetare är maskinförare.

Skilda perspektiv på skogsbrukets mekanisering

När man betraktar den skogstekniska utvecklingen i historiens backspegel är det lätt att ryckas med. Här, tydligare än på många andra ställen, blir man varse den otroliga potential till förändring som finns inbyggd i tekniken. Det var inte bara så att de tekniska lösningarna ersatte varandra och förfinades. Dessutom förändrades arbetsmetoderna (från sortimentsmetod till försök med stam- och trädmetoder, och tillbaka till sortimentsmetod), arbetstiden (från säsongarbete till året-runt-arbete) och lönesättningen (från ackords- och månadslön till dagens eget-företagande). I ett vidare perspektiv förändrades även samhällets infrastruktur (med ett utbyggt vägnät) och levnadsvanorna över huvud taget (med kylskåp, bil, elspis, tvättmaskin, TV och allt vad det innebar).

Oavsett om man väljer att betrakta skogsbrukets mekanisering som en isolerad företeelse eller i ett vidare samhälleligt perspektiv, är det lätt att bli bländad av teknikutvecklingen i sig. Historien om skogsbrukets mekanisering tenderar på så sätt att bli en berättelse om teknikens fantastiska framsteg, kryddad med oväntade spin-off-effekter.

Inom den omfattande litteraturen på området är just framstegstemat framträdande. En viktig anledning är att många av författarna är mer eller mindre tydligt knutna till något skogsbolag. SCA, MoDo och de andra skogs-bolagen, inkl. AssiDomän, har varit duktiga på att skriva sina egna historier. De böcker som tillkommit på detta sätt har sällan haft som syfte att problematisera historien. Så förklarar exempelvis Bertil Haslum i förordet till *Från Galtströms järnbruk till SCA* (1993): "Följande historik över SCA och dess föregångare har tillkommit på uppdrag av SCAs ledning som ett led i ett informationsprojekt som syftar till att öka de anställdas samhörighetskänsla och deras kunskap om koncernens utveckling och mål."²

Med det egna skogsbolaget som huvudaktör betonas gärna vissa aspekter mer än andra i den mångfacetterade mekaniseringsprocessen. Exempelvis brukar de företagsekonomiska drivkrafterna framhållas extra tydligt, när det gäller att förklara vad som fört utvecklingen framåt: det fanns ett ekonomiskt krav på effektivisering; man var tvungen att kompensera den rådande bristen på arbetskraft; det uppfattades som positivt om man kunde komma tillrätta med de riskfyllda momenten i det manuella huggarbetet.³ Utifrån diagram över produktivitet och arbetskraftstillgång betraktades mekaniseringen som en långsiktig investering vilken dessutom kunde komma arbetarna till godo.

Som en motvikt till detta bolagsbetonade perspektiv finns det forskare som medvetet betonat skogsarbetarnas roll i mekaniseringsprocessen.⁴ Skogsarbetarna ses då som teknikbärare med ett aktivt förhållningssätt till den nya tekniken. I den meningen innebar mekaniseringen inte enbart att produktiviteten ökade eller minskade eller att tekniken förfinades. Den innebar dessutom konkreta och påtagliga förändringar i de berörda skogsarbetarnas och deras familjers vardagsliv. Mekaniseringen berör på så sätt mer än bara teknikutvecklingen och dess ekonomiska aspekter; den blir en humanistisk angelägenhet där människan står i centrum.

Verkstaden som historisk spegel

Med den här artikeln vill jag lyfta fram ytterligare en aspekt i skogsbrukets mekanisering vilken tar fasta på en relativt ouppmärksam — men oundgänglig — sida av det svenska skogsbrukets mekanisering, nämligen verkstadsarbetet och den allmänna "uppfinnaranda" som var allmänt utbredd bland de människor som var verksamma i branschen. Jag kommer att åskådliggöra framställningen med exempel från två västerbottniska verkstäder, Domänverkets maskinstation i Lycksele och SCA:s Dorotea-verkstad.

På sätt och vis är det märkligt att just verkstadsperspektivet har blivit så knapphändigt belyst. Mekaniseringen blir svårare att förstå om man tänker bort verkstaden. Många av de tidiga uppfinningarna blev till fungerande maskiner på verkstadsgolvet. Det var här idéerna konkretiserades och omprövades. Det var också här som maskinerna reparerades och förbättrades. En maskin som stannat eller gått sönder var i princip en värdelös maskin. Kort sagt: Utan verkstad ingen mekanisering!

Samtidigt är det ju så att verkstaden *speglar* skogsbrukets mekanisering — lite underifrån skulle man kunna säga. Gemensamt för samtliga maskiner är att de någon gång gått sönder och hamnat på verkstad, en del oftare än andra. I den meningen har verkstadsgolvet varit den scen på vilken skogsmaskinerna passerat revy. Här handlar det dock inte om teknikens fantastiska framsteg lika mycket som om de enskilda maskinernas fel och brister. För en gångs skull blir de ofullständiga maskinerna teknikhistoriens huvudpersoner och verkstads-personalen dess kunskapsbärare.

Verkstadspersonalen har för det mesta fått hjulen och banden att rulla på de mest hopplösa konstruktioner. Här mer än någon annanstans fanns den improvisations- och problemlösningsförmåga som genomsyrar stora delar av mekaniseringsprocessen. Saknades de rätta verktygen tillverkade man egna. Var leveransen av reservdelar försenad tog man vad som fanns tillgängligt och använde det istället.

Att verkstadsarbetet var eftertraktat bland bygdens pojkar kanske är förståeligt mot denna bakgrund. Man bör dock komma ihåg att det fanns ett grundmurat teknikintresse utbrett, i synnerhet bland den manliga hälften av Sveriges befolkning, fr.o.m. 1920-talet, på ett annat sätt än idag. Att då söka sig till verkstaden innebar att få en inblick i det senaste på det tekniska området.

Verkstadens förändring

En komplicerande faktor när det gäller att redogöra för skogsbrukets mekanisering med verkstaden som spegel, eller kanske hellre "historiskt förstoringsglas", är att verkstädernas lokalisering och uppgifter har förändrats. De har flyttat, lagts ned, bytt ägare, specialiserat sig på produktion eller service, fått helt andra uppgifter och funktioner.

Idag råder en relativt tydlig skillnad mellan vad vi kan kalla "produktionsverkstäder" och "serviceverkstäder". Fram tills helt nyligen var det främst skogsbolagen som drev serviceverkstäderna. De flesta startade efter andra världskriget då skogsbolagen införskaffade de första — inte helt felfria! —

maskinerna. Bolagen behövde då verkstäder för att få dem i körbart skick och ge dem nödvändig service.

Produktionsverkstäderna däremot ägdes — och ägs — av maskintillverkarna. Det var här uppfinningarna blev till maskiner. Det var här konstruktionerna förfinades och utvecklades i olika steg. Många av dagens maskintillverkare och produktionsverkstäder har sina rötter i de gamla bysmedjorna, t.ex. Östbergs i Alfta som senare blev FMG ÖSA och Timberjack.

En annan skillnad mellan service- och produktionsverkstäder är deras lokalisering. Medan serviceverkstäderna helst ska finnas i maskinernas och det praktiska skogsbrukets närhet är produktionsverkstäderna mer beroende av underleverantörer och affärsmässiga förbindelser. Generellt sett återfinner man därför serviceverkstäderna relativt väl spridda över skogsregionerna, medan t.ex. SISU Loggings (f.d. Valmet) produktionsverkstad är lokaliserad till Umeå, vid kusten.

Den senaste tendensen är emellertid att skogsbolagen har börjat avveckla serviceverkstäderna och överlåta dem — som inte lagts ned — på tillverkarna eller på företag som har speciella serviceavtal med tillverkarna, t.ex. Lantmännen och NNP Maskin som har avtal med SISU Logging. Timberjack, den andra stora skogsmaskintillverkaren i Sverige, hade tidigare serviceavtal med Domänverket och Hägglands, men sköter nu sin service på egen hand.

Distinktionen mellan service- och produktionsverkstäder är således viktig att hålla i huvudet för att förstå hur det fungerar idag. Men om man betraktar verkstadens roll i ett historiskt perspektiv är det minst lika viktigt att inte skilja dem åt alltför mycket. Den tydliga arbetsdelningen mellan maskintillverkare och skogsbolag på verkstadssidan är nämligen ett ganska modernt fenomen. I början — och då menar jag tiden före och decennierna efter andra världskriget — var gränsen mellan tillverkning och reparation i allra högsta grad flytande. Så berättar t.ex. föreståndaren John Engdelius om Domänverkets år 1952 ny-startade serviceverkstad i Lycksele:

Verksamheten bestod i verkstadsservice med reservdelshållning och allmän service av skogsmaskiner *samt nytillverkning av vissa redskap och komponenter*. Dessutom hade vi en entreprenadverksamhet med vissa specialmaskiner. *En livlig verksamhet med försök och utveckling förekom också*. [Min kursivering]⁵

Ett annat exempel på denna tidigare flytande gräns mellan service och produktion är SCA:s serviceverkstad i Dorotea, där man bl.a. konstruerade kvistningsmaskinen Kvisslaren och planteringsmaskinen Doroplanter. Om

Kvisslaren berättar Hilding Grundström, verkstadschef 1965-85, att de i sin produktion utgick från en Scaniamotor. "Annars tillverkades det mesta på verkstaden: axlar, växellåda; kuggdrevet fräste vi själva."⁶



Bild 1. En tidig föregångare till kvistningsmaskinen *Kvisslaren*. De första försöken med mekanisk kvistning innebar att man drog eller "lunnade" hela stammen genom en kättingsnara. **Källa: Skogsmuseet.**

Smidesverkstäder, arbetsstudieavdelningar och filningsverkstäder

Verkstadens roll och funktion har således förändrats i och med den tekniska utvecklingen. Olika arbetsredskap och tekniker har krävt olika typer av service, underhåll och reparationer. I skogsregionerna fanns det verkstäder som "servade" skogsarbetarna och försåg dem med nya redskap som på olika sätt underlättade arbetet.

I varje större by eller samhälle fanns en smedja, ibland flera. Det hängde samman med hästarna i jord- och skogsbruket som skulle skos. När skogsbruket började mekaniseras, delvis pga. att hästarna i jordbruket försvann, blev det naturligt att "hästarnas serviceverkstäder" så att säga hängde med i utvecklingen. Jordbrukstraktorerna skoddes med halvband. En av ÖSA:s tidiga försäljningssuccér var de s.k. "Alftabanden" vilka påtagligt förbättrade traktorernas framkomlighet i skogsterräng.⁷

Vid tiden före andra världskriget inrättades de första arbetsstudieavdelningarna på skogsbolagens initiativ. Ett samarbete inleddes med Kungl Domänstyrelsen och 1943 bildades SDA (Föreningen Skogsarbetens och Kungl Domänstyrelsens Arbetsstudieavdelning). En speciell försöksstation upprättades i Lycksele. Syftet var att på olika sätt effektivisera huggningsarbetet. Näringsfysiologiska undersökningar och tidsstudier i tayloristisk anda genomfördes och man började fästa uppmärksamheten på redskapsvårdens betydelse. Det senare resulterade i att speciella filningsverkstäder upprättades.⁸ Dessa kunde vara av varierande storlek. I Dorotea hade man oansenliga baracker uppställda nere vid järnvägsstationen där man filade timmersvansar och andra redskap.⁹

Det fanns således ett utbrett nät av smidesverksstäder, filningsverkstäder och arbetsstudieavdelningar redan innan den egentliga mekaniseringen tog fart. Gemensamt för dem var att de på olika sätt engagerade sig i skogsbrukets tekniska utveckling.

Jordbrukstraktorer, militärfordon och vägmaskiner gör entré på verkstadsgolvet

De första skogstraktorerna var inga specialtillverkade skogstraktorer, utan jordbrukstraktorer och bandvagnar som med vissa ingrepp anpassades till skogsbruket. Genom att sätta band på och förstärka jordbrukstraktorerna blev de möjliga att använda även inom skogsbruket. Dessa var av störst intresse för de enskilda skogsägarna som arbetade med skogen på vintern och jorden på sommaren. Investeringarna i en traktor kunde då slås ut över hela året.

Skogsbolagen och Domänverket å sin sida intresserade sig i början mer för de bandvagnar och stridsfordon som blivit över efter kriget och nu väntade på att användas i civilt bruk. SCA hade vid den här tidpunkten inrättat en verkstad på källarplanet under Walejs Smidesverkstad i Dorotea. Verkstaden skulle rymma både personal och maskiner, så av naturliga skäl blev det ganska trångt där. Våren 1947 flyttade man därför över verksamheten till en gammal ladugård, som

man inrett för ändamålet med de viktigaste verktygen och verkstads-maskinerna, bl.a. en svarv och en fräs. I anslutning till pannrummet fanns en ässja, i taket en enklare travers, och därtill ett litet lager och två kontors-utrymmen. I början var man fem personer som arbetade där.¹⁰

Några år senare startade Domänverket sin verkstad på en industritomt i Lycksele, där Kooperativa Förbundet hade haft en kolfabrik under kriget. Verkstaden drevs i samarbete med Mo och Domsjö. John Engdelius, den första föreståndaren, berättar:

I april 1952 startades verkstadsdriften med en verkmästare, sju montörer och en man att sköta reservdelsförsörjningen. För verkstadens transportbehov inköptes en Willys-jeep. Förutom verkstadsmaskiner inköptes också en gaffeltruck för tunga lyft, ett ton.¹¹

Utöver verkstaden hade man ett åkeri som var knutet till Maskinstationen:

Åkeriet startades med delvis "ärvda" maskiner av sådan typ som kunde betjäna revir inom hela regionen. Hit hörde tre krossverk, tre traktorer Caterpillar D4, ett par hjultraktorer samt ett myller av olika redskap. Efterhand inköptes lastbil, väg-hyvel, ett par grävskopor, jeepar och några bussar för uthyrning till reviren för huggartransporter. Vi startade med en fast arbetsstyrka av förare och maskinister på sju man.¹²

Redan efter tre år hade dock arbetsbelastningen på verkstaden blivit så omfattande att MoDo valde att lösa sin servicefråga på annat sätt. I maj 1955 flyttade MoDo ut.

Såväl SCA:s Doroteaverkstad som Domänverkets och MoDos gemensamma verkstad i Lycksele fylldes snart med uttjänta krigsmaskiner. Denna fas i utvecklingen beskriver Ingemar Nordansjö på följande sätt:

Billiga terrängfordon av alla de sorter bjöds ut på marknaden — bandtraktorer, jeepar, vesslor och ja t.o.m. pansarfordon. Skogsföretagen var inte nödbedda utan köpte på sig en hel del fordon som framför allt användes för långa transporter på preparerade basvägar.¹³

I Stockholm fanns en viss ingenjör Timan som, enligt Engdelius, "reste över till Amerika, där de hade fört ihop överblivna maskiner efter kriget på stora fält. Dessa såldes per hektar och han köpte några hektar och införde så småningom

dessa maskiner till Sverige [---] Denne Timan var en friskus och sålde vesslor i massor till Norrland."¹⁴ Det handlade dock inte om några felfria maskiner. Engdelius förklarar närmare:

Verkstaden fick emellertid mycket arbete med dessa vesslor. Främst att reparera band, motorer och bandvagnar. Traktorn var ju tillverkad som krigsmaskin och därför förväntades måhända ingen längre livstid. Banden gick ofta av och det var att reparera och hitta på nya förstärkningar.¹⁵

Att maskinerna gick sönder tycks ha varit det naturliga tillståndet. Istället för att klaga synes verkstadsarbetarna ha betraktat de "hopplösa fallen" som utmaningar. När de väl fick fart på fordonen användes de som timmerdragare till flottled och till att trampa upp vägar med, dvs. som ett komplement till hästen. Sommartid fick de sin användning vid markberedning och vägarbeten. På verkstadsgolvet hade man därför fullt upp året om.

När den stora vägbyggnadstiden inleddes fick jordbrukstraktorena och militärfordonen sällskap av vägmaskiner. Verkstadsgolvet rymde således ett axplock av det senaste på det tekniska området.

Men man arbetade inte bara med motorfordon på verkstäderna. Man konstruerade dessutom stöttor, timmerdoningar, kälkar, koppel och krokor, servicevagnar och annat som det fanns behov av i det praktiska skogsbruket. Åkeriet som var knutet till Maskinstationen i Lycksele fick därtill tjänstgöra som bärgningskår när någon traktor kört ned genom isen vid isavläggen!

Också på SDA i Lycksele var försöksverksamheten livlig och nya konstruktioner gjordes med alla möjliga slags traktorer och militärfordon. Nämnas kan att Sveriges första snöskoter kom till SDA någon gång i slutet på 50-talet, importerad av det skånska företaget Osby. På fraktsedeln stod det att "1 paket traktor" fanns att hämta ut!¹⁶ Denna impuls utifrån gav snart upphov till en hel rad hembyggda efterföljare.

Den tekniska lekfullheten och "hopplockarandan"

Det här var en tid som genomsyrades av pionjäranda. För en sentida betraktare verkar påhittigheten och uppfinningsrikedomen inte veta några gränser. Det fanns ett utbrett intresse för teknik, och tilltron på de tekniska lösningarna var stor, en tilltro som var förankrad i de faktiska framsteg som gjorts. Den teknik-kritik som på sina håll finns spridd idag är av senare datum.

Bengt Ager, professor i skogsteknik vid SLU i Garpenberg, har infört begreppet *homo ludens* — "den lekande människan" på latin — i skogsbrukets värld. Med det begreppet vill han förklara det märkvärdiga faktum att antalet självverksamma skogsägare har ökat sedan 70-talet. Svenskt skogsbruk har ju annars karaktäriserats av en stadigt minskande arbetskraftsefterfrågan, främst pga. av mekaniseringen. Med *homo ludens* avser Ager "att leka i ordets vidaste bemärkelse. Leken blir särskilt rolig om man har bra redskap till sitt förfogande." De självverksamma skogsägarna kalkylerar således inte i första hand i rent ekonomiska termer. Istället väljer allt fler skogsägare att avverka själva, helt enkelt pga. av deras "*vilja, lust och inställning till självverksamhet*", menar Ager.¹⁷

Jag tror att detta begrepp, *homo ludens*, kan vara användbart även när man betraktar skogsbrukets mekanisering i allmänhet och verkstadsarbetet i synnerhet.¹⁸

Att det från och med 30-talet fanns en slags pojkaktig lekfullhet och teknisk nyfikenhet — av andra mått än idag — har berörts av Bosse Sundin, professor i idéhistoria vid Umeå universitet. Enligt Sundin sköljde det under 30- och 40-talen fram en våg av glada amatörer och ett intresse för det tekniska som resulterade i en mängd teknik- och hobbytidskrifter, Hermodskurser med teknisk inriktning, radioamatörsällskap, modellbyggsatser från Clas Ohlson & Co i Insjön, handböcker om allt från hur man bygger sitt eget hus till hur man kokar knäckta ägg. Vad som hände under 50- och 60-talet var att den generation som fostrats med allt detta började arbeta som ingenjörer, konstruktörer, m.m. Gång på gång upprepades att detta teknikintresse "minsann inte bara är något för pojkspolingar utan även för mogna män."¹⁹

Jag menar att man bör hålla denna pojkaktiga lekfullhet och uppfinningsrikedom i minnet när man betraktar vad som utspelade sig i skogsbruket och på verkstadsgolvet. Carl-Johan Bredberg, MoDo:s skogsteknische chef, beskrev det på följande sätt när jag intervjuade honom:

På 50- och 60-talen hade varje skogsteknisk gubbe med självaktning sitt eget utvecklingsprojekt. Många presenterade egna tekniska lösningar, ofta inspirerade av vad de sett i Kanada, USA eller Ryssland [---] Det var en period då alla idéer fick blomma [---] Under slutet av 50- och början av 60-talen reste många svenskar till Nordamerika i syfte att studera skogsmaskiner. Det var inte konstruktörer utan "amatörer" — jägmästare med skogstekniskt ansvar inom bolagen, hos maskintillverkare, i forskningsorganisationerna, arbetsstudieorganisationerna. Från ingenjörssynpunkt var de amatörer. Men de fångade upp idéerna, för hem och

pratade med killarna i verkstaden, konstruktörerna, om de kunde snickra ihop något de kunde prova i skogen.²⁰

John Engdelius instämmer och ger sin bild av den entusiasm och framstegsanda som genomsyrade skogsfolk på alla nivåer:

Förslag på nya redskap samt ändringar av maskiner strömmade ständigt in. Vissa var helt säkra på att deras idé var ett enastående framsteg och beställde ändringen eller tillverkningen direkt. Skogsfolk på alla nivåer var synnerligen kreativa. Resultaten var ibland helt negativa. Men ibland gjordes vissa framsteg som gagnade utvecklingen. Vi bockade järn i alla riktningar, svetsade och smidde, och beställaren som i regel hade sin chefs godkännande var nöjd.²¹

Robert Grundström minns skogsbrukets mekanisering under decennierna efter världskriget på ungefär samma sätt:

Under 60-talet blomrade uppfinningsrikedomen. Varenda bysmedja med självaktning hade minst en uppfinning som gagnade traktoriseringen. Där föddes olika typer av band, kranar, gripar, svanstyrningsanordningar, hydraulisk bandspänning, vinschar, kälkar och boggievagnar. Ryktet om olika komponenters förträfflighet avlöste varandra och bysmedjornas uppgång och fall var vanliga samtalsämnen.²²

Ett konkret exempel på hur man tog sig an maskinerna på verkstadgolvet ger John Engdelius. Det handlar här om en Cletrac som anlände direkt från USA vid Maskinstationens start 1952:

Vi satte genast igång med att ändra och bygga till komponenter för att få den mera anpassad till skogsbruket. Banden breddades med extraplattor samt högre kammar på bandplattorna för att erhålla bättre snögång. En s.k. skumplog tillverkades som sattes på en ram framför kylaren [---] Jag konstruerade en kopplingsgrimpa varvid det blev lättare att koppla ihop flera foror.²³

Att anpassa de importerade maskinerna till svenskt skogsbruk innebar således ganska rejäla ingrepp på den ursprungliga konstruktionen. Man tog bort, satte dit, bytte ut och tillverkade nytt. Det som i grund och botten var en Vessla (bandvagn 48) när den kom in på verkstaden kunde vara något helt annat när den rullade ut. Ett lite mer känt exempel på det är den s.k. "Skvadern" som tillverkades i

Lycksele och visades upp på en exkursion utanför Åre 1955. Engdelius beskriver den som "en nedbantad vessla med bl.a. motorn från 'Cletracen'."²⁴

När jag ser dessa maskiner idag kommer jag att tänka på en film som jag såg tillsammans med min pappa som var ingenjör. Vi var lika förtjusta i den båda två. Filmen — jag vill minnas att den hette "Flåklypa Grand Prix" — handlade om en riktig uppfinnarjocke som med diverse skrotdelar skruvade ihop en lådbilsliknande farkost på fyra hjul. Med den ställde han upp i en tävling — som han förstås vann.

Filmen — även om den är av senare datum — tycker jag på många sätt inkarnerar den gör-det-själv-anda som jag inbillar mig var utbredd under den här perioden. Man tog vad som fanns till hands — och på verkstadsgolvet fanns det som sagt allt från jordbrukstraktorer och vägghyvlar till bandvagnar och stridsmaskiner. Och fort skulle det gå. Enligt Hilding Grundström var det "alltid smått om tid, bråttomt, problem att hinna".²⁵ Men det löste sig för det mesta, menar Engdelius:

Som tur var voro montörer, förare och maskinister av ett synnerligen tåligt släkte. De flesta hade skogsvana att klara av det mesta. I brist på reservdelar och annan service var det att improvisera och köra på parollen "man tager vad man haver".²⁶

En som verkligen tog vad han hade till hands var ingenjören Timan från Stockholm. På en SDA-exkursion, där John Engdelius närvarade, visade hans firma, NAMIT (namnet baklänges!), upp sitt senaste hopplock. Att Timan placerat gaspedalen där kopplingen normalt sitter verkar inte ha stört Engdelius, snarare roat:

Den var mycket stor med stora hjul. Därför blev den också mycket hög. Dessutom hade den en stark motor och var väldigt högt växlad. Den brakade iväg över snöhinder så att det bara stänkte. Den var avsedd som dragare vid extrema snödjup. Det såg mycket imponerande ut när firmaföraren körde.

Traktorn var uppbyggd med en hel del komponenter från andra maskiner. Vid inmonteringen av motorn hade det emellertid uppstått vissa tekniska problem med att placera reglagen. Som den friskus Timan var hade han löst problemet med att sätta gaspedalen där normalt kopplingspedalen sitter.²⁷



Bild 2. *Veslor* importerades från Nordamerika för att sedan repareras, modifieras, byggas om och ligga till grund för nya konstruktioner. Den här *Veslan* visades upp vid 1956 års skogsutställning. **Källa:** SIA.



Bild 3. En nyare variant av skotaren *Brunetten*. **Källa:** Skogsmuseet.

Verkstaden som tekniskt utvecklingscentrum

Ovan nämnda fall handlar om praktisk problemlösning på det jordnära planet. I verkstadsarbetet — åtminstone under 50- och 60-talen — ingick att serva, reparera, nytillverka och plocka ihop delar, allt med fungerande skogsmaskiner som mål. Gick det inte visste man det till nästa gång. Det var en slags trial-and-error-process. Gränsen mellan detta slags verkstadsarbete och konstruktionsarbetet var således flytande. Konstruktörerna utgick liksom verkstadspersonalen från vad som fanns till hands i omgivningen. Så var bl.a. Lars Bruuns revolutionerande traktorekipage från 1962, Brunetten, "sammanbyggt av i marknaden förekommande standarddetaljer".²⁸ Av flera gamla delar skapades något helt nytt. Av den här anledningen är det bra att känna till den samtida teknikmiljön när man vill förstå hur olika "uppfinningar" kommer till. Men man kan snäva in det ytterligare, och säga att det är den tekniska *närmiljön* som tillhandahåller ingredienserna till varje ny innovation. Genast kommer vi ned på vardagsplanet, i det här fallet, verkstadsgolvet. Det var här problemlösningen skedde och det var här en stor del av den tekniska utvecklingen ägde rum.

En poäng med de relativt små och geografiskt spridda verkstäderna var deras närhet till skogen och skogsbruket, vilket kan jämföras med dagens *produktionsverkstäder* som centraliserats till kusten och söderut.²⁹ När man arbetade i eller nära det praktiska skogsbruket såg man lättare vad som kunde förbättras. När jag intervjuade Per Lindén, skogsteknisk chef på SCA, pekade han på just sambandet mellan innovationer och närheten till skogen:

De här väldigt fiffiga lösningarna, de är det inte vi [läs: skogsbolagen] som hittar på, de är det inte maskintillverkarna som hittar på, utan de föds "vid stubben" [---] Det är fiffiga kluriga gubbar som sitter nära som kommer på det där.³⁰

Denna hopplockaranda i den tidiga teknikutvecklingen som jag velat belysa här syftade i första hand till att få fram fungerande maskiner. Någon större hänsyn mot förarna var det inte tal om. Robert Grundström beskriver målande hur slutprodukten kunde se ut, i det här fallet vad som från början var en helbandare Fiat OM 50C:

Dessa maskiner — ursprungligen tänkta som schaktmaskiner — var påbyggda av olika firmor med kran, störtbåge, schaktblad, vinsch och hydraulik och hade slående likheter med ett skatbo med två ingångar. Således saknades helhetsansvaret totalt: var och en av påbyggarna hade gjort sin del och totalresultatet

kände ingen av påbyggarna något ansvar för. I skatboets mitt satt föraren bland slangar, hydraulpaket och kranpelare och försökte halvt sittande, halvt knästående få utsikt över vad han skulle göra... lasta virke! Hans försök att anpassa sin kropp efter tekniken kryddades ofta av droppande hydraulolja från taket allt medan nordanvinden hade fritt spelrum i den hyttlösa maskinen.³¹

Mekaniseringen intensifieras och verkstaden byggs ut

Det blev mer och mer att göra på verkstadssidan som en följd av att maskinerna gjorde sitt definitiva genombrott. "Maskinparken inom betjäningssområdet hos oss själva ökade hela tiden och därigenom blev det större och större behov av service", berättar Engdelius. Maskinstationen i Lycksele likaväl som SCA:s Doroteaverkstad var tvungna bygga ut sina lokaler i flera etapper under 70-talet och 80-talets början. Periodvis kunde dock antalet anställda gå upp och ner:

Vid de stora och dyrbarare maskinernas intåg i skogsbruket försvann ett stort antal av dittills använda maskiner. [...] Pga. ändrade förutsättningar i skogsbruket ökade resp. minskade bemanningen i enlighet härmed. När t.ex. flottningen lades ned blev barkmaskiner ointressanta vilket gjorde att arbetsstyrkan minskade med 16 man. Som någon mätare på utvecklingen kan nämnas att vid starten [1952] var vi 16 anställda och när jag slutade [1981] över 65. Under vissa perioder var det över 80 anställda. Budgeten ökade i enlighet härmed ca. 20 gånger.³²

I och med att mekaniseringstakten ökade blev det mer och mer att göra på verkstaden, inte minst pga. att maskinerna blev allt mindre färdiga:

Alltnog, mekaniseringsgraden ökade hela tiden. Nya maskiner strömmade till. Tillverkarna ville gärna visa sina nyheter, samtidigt som skogsbruket också var intresserat av att få bättre maskiner i sin verksamhet. Detta ledde till att maskinen många gånger var så ny att tillverkaren inte hunnit ordna med reservdelskatalog. Möjligen med den baktanken att maskinen kanske inte skulle finna sin plats i skogsbruket. Detta var ett stort bekymmer för reservdelspersonalen. [...] En annan orsak var att tillverkare ville få ut maskinen så fort som möjligt i praktiskt skogsbruk för testning. Bättre test kunde de inte få enl. deras egen uppgifter. [sic!]³³

När utvecklingen rasade som värst, när maskinerna avlöste varandra i ett, när produkterna inte ens blivit färdiga förrän de betraktades som gammalmodiga, då var det verkstadspersonalen som drabbades. I skogsbolagstoppen var man inte

heller riktigt nöjd med det höga tempot. Enligt Bredberg skenade kostnads-linjerna för de olika maskinsystemen snabbt iväg. Man kunde då byta system-lösningar, där nästa lösning låg på en lägre kostnadsnivå. Resultatet blev dock att de enskilda lösningarna aldrig hann "mogna".³⁴ Därför fick serviceverk-städerna nästan karaktär av bilprovninganstalter ett tag.

Verkstadspersonalen fortbildas och specialiseras

I och med att maskinerna som passerade revy på verkstadsgolvet kom och försvann i ett allt högre tempo ökade fortbildningsbehovet. "Det var ju förnyelse varje dag kan man säga!" Uddo Granberg som arbetade på SCA:s Dorotea-verkstad beskriver läget under 70-talet som "rushigt!":

Det fanns utbildningskurser på olika typer av maskiner. De blev modernare och modernare. Det kunde vara en vecka eller fjorton dagars utbildning på t.ex. BM i Eskilstuna. Grundkännedom hade man, men det gällde att lära sig det speciella för varje maskin [---] Alla var med på kurserna. Men jobben gjorde att man på nåt sätt hamna' i ett visst fack. När man hade erfarenhet av de gamla maskinerna blev man automatiskt kvar där, genom att jobben fanns och det vart på heltid.³⁵

John Engdelius beskriver läget på Lycksele Maskinstation på ungefär samma sätt:

Under den stora utvecklingsperioden på 60- och 70-talen kom ständigt nya traktorer och maskiner ut i skogen [---] För att "hänga med" i utvecklingen hade vi därför en à två montörer för jämnan på fortbildning. Under senare delen av perioden gick utvecklingen mot mera avancerad hydraulik, finmekanik och elektronik. Kunskapskravet på berörd personal blev som sagt stort och därför önskade t.ex. montörerna att få specialutbildning. Med andra ord, montörerna skulle vara allround och kunna klara det mesta.³⁶

Produktions- och serviceverkstäder i den senare teknikutvecklingen

Idag skiljer man på produktions- och serviceverkstäder. Går vi tillbaka till tiden efter andra världskriget såg det annorlunda ut. Det fanns verkstäder som framför allt konstruerade nya maskiner och det fanns de som framför allt underhöll maskinerna när de kommit ut i skogen. Men gränsen var inte lika självklar som

idag. Konstruktionsverkstäderna hade i regel sina rötter i smidesverkstäderna som servade det praktiska skogsbruket, och på skogsbolagens serviceverkstäder bedrevs utvecklingsarbete och flera tillverkningsprojekt. Det rädde en slags "Saltsjöbadsanda" mellan skogsbrukets olika parter. Tillverkare, brukare och forskare — alla hade intresse av att rationalisera svenskt skogsbruk så att det blev internationellt konkurrenskraftigt. Vem som gjorde vad var inte lika viktigt som att det blev gjort. Det var inte ovanligt att tillverkare eller "gubbar med självaktning" tittade på varandras uppfinningar och konstruktioner, gick hem och gjorde en kopia med vissa modifikationer. Ett annat sätt att uttrycka det är att de inspirerades av varandra — och lät andra inspireras av de egna idéerna. Det här var en tid då det var relativt glest mellan patentansökningarna.

Carl Einar Malmberg talar om det spirande samarbetet "mellan brukare, tillverkare och institutioner eller forskare som burit så rik frukt i utvecklingsarbetet och som också observerats utifrån som The Swedish Triangle of Development och som också fått vissa efterföljare."³⁷

Lars Pagels och Henning Hamilton framhåller också den betydelse detta samarbete haft för svensk skogsteknik:

Under perioden blev Sverige världsledande inom skogsteknik. Framgången förklaras av ett välorganiserat och förtroendefullt samarbete mellan skogsägare—skogsföretag—forskning—maskintillverkare. Det var ett nytt grepp. På andra håll låste var och en om sig.³⁸

När svensk skogsteknik sedermera etablerade sig fanns inte samma behov av samarbete. De olika branscherna började stänga dörrarna om sig och betrakta varandra mer som producenter och kunder på en marknad, där skogsbolagen var kunder och maskintillverkarna producenter. Skogsbolagen renodlade sin roll som konsumenter och överlät maskinutvecklingen på tillverkarna. Serviceverkstädernas uppgift blev att underhålla de egna bolagsmaskinerna. Branschorgan bildades, men det uppstod också en hårdnande konkurrens mellan maskintillverkarna vilken resulterade i en utslagning av sällan skådat slag. Den ena tillverkaren efter den andra slogs ut, köptes upp eller flyttade. Idag finns det i princip bara tre maskintillverkare kvar i Sverige, två stora och en lite mindre. De två stora, SISU Logging och Timberjack, är finskägda, medan det lite mindre företaget, Rottne, fortfarande är i svensk ägo.

Den senaste tendensen är att allt fler serviceverkstäder övertas av maskintillverkarna. För bolagens del har verkstadsdriften blivit allt mer kostsam. I SCA:s interntidning konstaterade man för två år sedan "att minst hälften [av] den

nuvarande kapaciteten för service av skogsmaskiner i Norrland måste avvecklas.³⁹ Detta förklarade man med att medelåldern på maskinparken har sjunkit; de äldsta och mest servicekrävande maskinerna har tagits ur drift. Dagens maskiner kräver helt enkelt mindre service och underhåll.⁴⁰ En annan förklaring är att maskinägarna utför allt mer reparationer på de egna maskinerna, delvis beroende på de stegrade verkstadspriserna. Från 1985 till 1988 fördubb-lades t.ex. timpriset från 175 till 350 kronor på Doroteaverkstaden, enligt Hilding Grundström:

Alla verkstäder "prisade ut sig" vid den här tidpunkten med följden att uppdrags-givarna försökte klara jobbet på egen hand. Personalen minskade, antalet jobb likaså, medan de fasta kostnaderna var desamma. Man behövde öka kostnaderna [dvs. timpriset]. Det blev en ond cirkel. 1992 kom nedlägningsbeskedet.⁴¹

Samtidigt har alltså skogsbolagen renodlat sin roll som konsumenter på skogsmaskinmarknaden. Att avveckla den egna verkstadsdriften är ett led i denna riktning. Till saken hör att bolagen på sikt eftersträvar att minimera det egna maskinägandet. Istället vill man köpa tjänster av entreprenörer. Och utan egna maskiner finns inget behov av bolagsverkstäder.⁴²

Maskintillverkarna å sin sida har ett intresse av att förse sina "kunder" med så god service som möjligt. Det var mot denna bakgrund som Domänverket 1988 överlät verkstadsdriften på maskintillverkaren FMG Timberjack, det som en gång var Östbergs smidesfabrik i Alfta. Ett par år senare tog Hägglunds Maskin AB över. Men fr.o.m. januari 1994 är det Timberjack som svarar för driften av Lyckseleverkstaden igen.

Doroteaverkstaden däremot slog igen för gott våren 1993. Fast i någon mån lever den ändå vidare. I samband med nedläggningen skänkte nämligen SCA verktyg och andra föremål till Skogsmuseet i Lycksele, där de nu kan ses och upplevas i en rekonstruerad verkstadsmiljö.⁴³

Avslutning

När jag började studera skogsbrukets mekanisering förvånades jag över att merparten av skogsmaskinerna var "svenska". Dvs. lösningen, montaget, slutprodukten var svensk även om det var en Fordmotor under huven. Inte nog med det, många av dem var från Norrland, ja, t.o.m. Västerbotten. Burträsk, Robertsfors, Vindelns, Dorotea, Vilhelmina, Stensele, Teg, överallt fanns det mekaniska verkstäder som blev kända för sina speciella maskiner. För dem som varit med i

"gamet" är detta knappast någon överraskning. Jag blev dock både förvånad och imponerad. När man sedan inser att flertalet av dem som var inblandade i mekaniseringsprocessen fortfarande är i livet, då blir historien genast väldigt levande.

Man kan ju också fråga sig vad Vindeln hade varit utan Cranab och Vimek, Alfta utan ÖSA, Hede utan Hemek, osv. Dessa mekaniska verkstäder har förstås spelat en otroligt viktig roll för orten som arbetsgivare. Kanske hade avfolkningen hade gått ännu fortare utan dem?⁴⁴

NOTER

Författaren vill tacka Bosse Sundin, John Engdelius, Pär Eliasson, Anders Öckerman och Jan Hult för värdefulla kommentarer på tidigare versioner av denna uppsats.

Denna uppsats har tillkommit som ett led i arbetet med utställningen "Människan, naturen, tekniken" vid Skogsmuseet i Lycksele. Utställningen tar vid där de tidigare utställningarna slutar och beskriver det moderna skogsbrukets framväxt från efterkrigstiden till idag — med blickar in i framtiden. Uppsatsen bygger i första hand på intervjuer genomförda under hösten -93 och våren -94. Intervjuerna finns bandade och arkiverade i Skogsmuseets arkiv. Sidnummerangivelserna i noterna syftar på de intervjuutskrift som förvaras till-sammans med banden. Den nya museibygnad, "Maskinepoken", som upprättats för att hysa de utrymmeskrävande museiföremålen, bl. a. ett dussintal skogsmaskiner, invigdes i juni 1994.

- ² Bertil Haslum, *Från Galtströms järnbruk till SCA: Återblickar i ett storföretags historia 1673-1993* (Sundsvall: SCA, 1993) s. 9.
- ³ Se bl. a. Ingemar Nordansjö, "Från stocksåg till skördare: Skogsavverkningens mekanisering", *Dædalus* 1992, s. 140-155; Haslum, *ibid.*, s. 124-179; Erik Wirén, *Allemans skog: Slutrapport från projektet Samhället och skogen* (Stockholm: Liber, 1985) s. 128-131; SOU 1963:63, *Utvecklingstendenser i modernt skogsbruk. Promemoria upprättad på uppdrag av 1960 års jordbruksutredning och dess skogsbruksgrupp.*
- ⁴ Se bl. a. Jonny Hjelm, *Skogsarbetarna och motorsågen: En studie av arbetsliv och teknisk förändring*, Arkiv avhandlingsserie 35 (Lund, 1991) samt *idem.*, "Forest Work and Mechanization — Changes in Sweden and Canada during the Post-War Period", *Polhem* 12/1994, s. 260-288.
- ⁵ John Engdelius, "Återblick på skogsbrukets mekanisering och verksamheten vid Domänverkets Maskinstation i Lycksele åren 1950-80", *opubl. manus*, s. 118.
- ⁶ Intervju med Hilding Grundström, 29/3 1993, s. 2.
- ⁷ Martin Östberg, *En smedjas förvandling: ÖSAs historia* (Bollnäs: FMG ÖSA AB, 1990) s. 9-45.

-
- ⁸ *Skogsteknisk forskning och utveckling i Sverige under 50 år*, Forskningsstiftelsen Skogsarbeten redogörelse 6/1988, s. 8 och 25.
- ⁹ Muntlig uppgift från Uddo Granberg som arbetade på SCA:s Doroteaverkstad 1947-93.
- ¹⁰ Intervjuer med Uddo Granberg, Holger Berglund och Hilding Grundström, 18/3 resp. 29/3 1993.
- ¹¹ Engdelius, *ibid.*, s. 14.
- ¹² *Ibid.*, s. 17.
- ¹³ Nordansjö, *ibid.*, s. 142-143.
- ¹⁴ Engdelius, *ibid.*, s. 16. Se även intervju med Uddo Granberg, s. 1.
- ¹⁵ Engdelius, *ibid.*, s. 16.
- ¹⁶ Carl Einar Malmberg, "När skogsbruket började mekanisera", i *Skogsteknisk utveckling och forskning i Sverige under 50 år*, Stiftelsen Skogsarbeten redogörelse 6/1988, s. 18.
- ¹⁷ Ager kursivering. Bengt Ager, "Självverksamhet — fakta och funderingar", *Skog& Forskning* 2/1993, s. 42.
- ¹⁸ För en mer utförlig diskussion kring begreppet "homo ludens" se Johan Asplund, *Det sociala livets elementära former* (Göteborg: Daidalos, 1988) s. 61-68, samt Johan Huizinga, *Den lekande människan (homo ludens)* (Stockholm: Natur och kultur, 1945).
- ¹⁹ Bosse Sundin, "Den hängivne amatören", *Lychmos* 1994, s. 115-125.
- ²⁰ Intervju med Carl-Johan Bredberg, 16/11 1993, s. 5.
- ²¹ Engdelius, *ibid.*, s. 19.
- ²² Robert Grundström, "Avhästning — mekanisering", *Yxhugg ur Norrbottens rika skogshistoria* (Luleå: Skogsvårdsstyrelsen i Norrbottens län, 1990) s. 129.
- ²³ Engdelius, *ibid.*, s. 14-15.
- ²⁴ *Ibid.*, s. 22.
- ²⁵ Intervju med Hilding Grundström, 29/3 1993, s. 2.
- ²⁶ Engdelius, *ibid.*, s. 16-17.
- ²⁷ *Ibid.*, s. 18.
- ²⁸ Anders Staaf, "Brunetten - en uppmärksammat slutprodukt från VSA", i *Skogsbrukets tekniska utveckling under 50 år*, Forskningsstiftelsen Skogsarbeten redogörelse 6/1988.

-
- ²⁹ Boel Berner, "Konstruktionsarbete under 100 år", *I teknikens backspegel. Antologi i teknikhistoria*, ed. Bosse Sundin (Stockholm: Carlssons, 1987), beskriver konstruktionsarbetets förändring och specialisering vid svenska verkstäder — från hantverk till ritning och över till dagens datorstödda konstruktioner. När det gäller skogsmaskinverkstäderna kan man ana en viss tidsmässig förskjutning. Men i övrigt är denna process giltig även för skogsbrukets mekanisering.
- ³⁰ Intervju med Per Lindén och Sven Embertsén, 20/12 1993, s. 55.
- ³¹ Robert Grundström, *ibid.*, s. 131.
- ³² Engdelius, *ibid.*, s. 33.
- ³³ *Ibid.*, s. 17.
- ³⁴ Intervju med Carl-Johan Bredberg, 16/11 1993, s. 4-5.
- ³⁵ Intervju med Uddo Granberg, Holger Berglund och Hilding Grundström, 18/3 1993.
- ³⁶ Engdelius, *ibid.*, s. 28.
- ³⁷ Malmberg, *ibid.*, s. 15.
- ³⁸ Lars Pagels & Henning Hamilton, *Från yxa till skördare: Anteckningar kring skogsteknisk utveckling i södra Sverige 1940-90* (Södra) s. 10.
- ³⁹ "Verkstadskrisen ett faktum!", *Vår Skog* 1/1992, s. 19. Att Skogsmuseet har fått ett femtontal skogsmaskiner av SCA just nu, sammanhänger förstås med den pågående förnyringen av maskinparken.
- ⁴⁰ Se bl.a. Jörgen Gustafsson, "Samordnade komponenter: Enklare service och underhåll med Valmets nya maskiner", *Svensk skogsteknik* 4/1993, s. 36.
- ⁴¹ Intervju med Hilding Grundström 29/3 1993, s. 4.
- ⁴² Se bl.a. "Ny maskinstrategi inom SCA Skog", *Vår Skog* 1/1992, s. 13.
- ⁴³ Se bl.a. "Nygamla serviceverkstäder", *Vår Skog* 3/1993, s. 5; Gunhild Rydström, "Dags för ett skogsmaskinmuseum", *Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift* 6/1990, s. 58; Per Wisselgren, "Modern skogshistoria i Lycksele", *Svensk skogsteknik* 2/1994, s. 14-15.
- ⁴⁴ Se bl.a. intervju med Martin Östberg, grundare av ÖSA, i *Svensk skogsteknik* 1/1993, s. 13, "Dråpslag mot Alfta: Bitterhet hos anställda och grundaren", ang. den nya ägaren Rauma-Repolas beslut att flytta tillverkningen från Alfta till Filipstad. Östbergs kommentar: "Tyvärr är det nog bara en tidsfråga innan det blir en nedläggning också i Värmland och koncentration av verksamheten till Finland".

Dansk kemihistoria

Helge Kragh & Hans Jørgen Styhr Petersen, **En nyttig videnskab. Episoder fra den tekniske kemis historie i Danmark**. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, Köpenhamn 1995. 392 sidor.

Syftet med boken är att ge en beskrivning av dansk teknisk kemis historia från omkring 1760 då de första kemiska manufakturerna började uppstå. Den är uppdelad i tre kapitel med i stort sett samma uppbyggnad.

I kapitel 1 granskas med hjälp av tre huvudexempel hur teknisk kemi utvecklades under tiden 1760-1840, den s.k. Ørsted-perioden. Här får vi lära oss att den "Kongelige Porcelainsfabrik" bildades 1799 för att rädda den konkurshotade danska porslinsindustrin. Under denna tid kan man knappast tala om verklig teknisk kemi, utan denna tillhörde framtiden.

I kapitel 2 behandlas tiden 1840-1910, där kemin och industrin utvecklades med stormsteg och blev en viktig ekonomisk faktor i Danmark. Det var under denna tid som J.C. Jacobsen satte igång en större tillverkning av bajerskt öl med hjälp av en särskild jäst som han fört med sig hem från ett bajerskt bryggeri. Han uppkallade sitt nya bryggeri efter sin son Carl. Förutsättningarna för att föra över ölframställning på en mer vetenskaplig grund kom 1875 då Jacobsen inrättade Carlsbergslaboratoriet. Under denna dynamiska tid beskrevs lantbruket som Danmarks största tekniskt kemiska industri, och agrokemin kom till och infördes i lantbruket. Grunden lades också för biotekniken i Danmark. Genom sitt arbete med enzymer vid Carlsbergslaboratoriet införde Søren Peter Lauritz Sørensen 1909 pH-begreppet.

I kapitel 3 ges en översikt av modern kemisk industri i Danmark med tillkomsten av sådana verksamheter som oljeraffinering och petrokemi samt framställning av gödnings- och läkemedel.

Författarna framhäver betydelsen av Polyteknisk Læreanstalt - senare Danmarks Tekniske Højskole (DTH), nu Danmarks Tekniske Universitet (DTU) - för skapandet av en betydande kemisk industri i landet. Det vore intressant med en motsvarande undersökning för de svenska högskolorna för att utröna deras roll vid skapandet och utvecklingen av den svenska kemiska industrin.

Författarna pekar också på en viktig trend, som även finns i Sverige, mot integrering mellan klassisk kemi och biologi, som har fött fram modern bioteknologi och kemisk-farmaceutiska industrier.

Berzelius gjorde i Sverige vad Ørsted gjorde i Danmark. De förde båda en kamp för att stärka naturvetenskapens ställning i utbildningssystemet. Under Ørsted-perioden var det nämligen inte utan betänkligheter man anställde en "polyteknisk kandidat" som lektor i kemi vid universitetet. Man fruktade att en sådan "som ikke student skulde, baade paa Grund af hans Mangel paa klassisk Dannelse og formedelst en deraf følgende ringere Mening om ham hos de unge studerende, være mindre skicket til at fyldestgjøre de Fordringer, der kunde gjøres til en Docent i et saa vigtigt Fag".

Många intressanta och skojiga episoder och upplysningar är insprängda i innehållet. Sålunda kan man läsa att tillverkning av krut överallt är en farlig hantering, men särskilt så i Danmark, där det inte funnits någon krutfabrik som inte någon gång flugit i luften. En medverkande orsak till detta var antagligen personalens alkoholförbrukning: omkring år 1760 drack varje arbetare vid Frederiksværk Krudtværk i genomsnitt 0,6 liter brännvin om dagen, som framställdes i fabriken eget bränneri!

År 1933 utvecklade Gerhard Domagk vid I.G. Farben det första sulfapreparatet, protozil eller rubiazol, som visade sig vara effektivt mot streptokocker. Introduktionen omgavs med dramatik då den första patient som botades av läkemedlet var Domagks dotter, som var döende av blodförgiftning.

Författarna har skrivit en mycket informativ, intressant, underhållande och lättläst bok. En motsvarande bok om teknisk kemi i Sverige och svensk kemisk industri skulle vara av stort värde.

Jan-Erik Otterstedt

De som återvände

Ingvar Henricson & Hans Lindblad, **Tur och retur Amerika: Utvandrare som förändrade Sverige**. Fischer & Co, Stockholm 1995, 299 sidor.

Sverige förlorade inte en miljon tvåhundrausen emigranter i något slags svart hål. Många kom tillbaka med idéer och tankar som bar frukt i form av företag och organisationer, nya produkter och nya tjänster.

Med dessa ord inleder fd. riksdagsmannen Hans Lindblad sin (och Ingvar Henricsons) nya bok, vilken är ägnad att belysa ett, som Lindblad menar, hittills tämligen outforskat område - hur impulser från Amerika påverkat Sverige under perioden ca 1865-1965. I *Jag var för snäll* (1994), vilken behandlar erfarenheterna från riksdagsarbetet, har han beskrivit hur han för tre år sedan föreslog dåvarande kulturministern Birgit Friggebo att göra 1996 till ett jubileumsår med syfte att uppmärksamma migrationen av svenskar till och från Amerika. Då har nämligen 150 år passerat sedan den stora emigrationen till USA inleddes. Enstaka svenskar hade visserligen begivit sig dit tidigare men det var först 1846 som större skaror började söka sig till det stora landet i väster. Den första gruppen var sk "erikjansare" vilka emigrerade av religiösa skäl. De kom från Hälsingland och Uppland och i Amerika grundade de kolonin Bishop Hill i Illinois. Jubileumsåret 1996 kommer att firas både i Sverige och i USA, med bl.a. radio- och TV-program, symposier (däribland ett i Göteborg i september på temat: "To America and Back: Ideas and influences that were brought back from America to Sweden"), museiutställningar (i januari öppnar t.ex. Nordiska Museet i Stockholm en utställning om utvandrare och invandrare i Sveriges historia 1846-1996), musikkonserter, teaterföreställningar m.m.

Föreliggande bok består av två delar. I en inledande del beskriver medförfattaren Ingvar Henricson hur emigranter på 1840- och 1850-talen reste från Gävle direkt till New York i segelfartyg lastade med stångjärn. Från 1860 färdades utvandarna sedan vanligtvis från Göteborg via England till Amerika. Henricsons text utgör en slags detaljbeskrivning av de tidiga emigranternas intryck av resan till sjöss samt intryck av det nya landet och den känns därför något felplacerad i en bok med titeln *Tur och retur Amerika: Utvandrare som förändrade Sverige*.

Hans Lindblads framställning lever däremot på ett intressegivande sätt upp till de förväntningar som bokens titel framkallar. Han behandlar en rad områden där han tycker sig kunna visa på att idéer från Amerika påverkat Sverige. Det rör sig framförallt om idéströmningar i de bredare folklagren. Lindblad menar att samhällets ledande skikt under andra hälften av 1800-talet hämtade sina ideal främst från Tyskland, ett land karakteriserat som en högkyrklig privilegiestat. USA stod istället för demokrati och religionsfrihet, vilket av överheten sågs som ett hot mot den i Sverige rådande ordningen.

Införseln av idéer från USA tänks ske i första hand genom personliga kontakter. Genom att en så stor andel av Sveriges befolkning gav sig iväg (mellan 1846 och 1929 emigrerade 1,2 miljoner svenskar till Amerika, något som skall jämföras med Sveriges totala befolkning som 1910 uppgick till 5,5 miljoner människor) skapades på de enskilda människornas nivå ett gigantiskt folkligt nätverk över Atlanten där impulser förmedlades genom brev och återvändande svenskar. De flesta kände någon som givit sig iväg. Om en by hade 200 invånare och 40 av dessa for till Amerika så är det klart att det märktes. Enligt Lindblad var det inte bara "återvändare" som startade nya företag och organisationer. Även de som stannade i Sverige kom kanske att förverkliga någon idé som förmedlats genom ett brev från en nära släkting på andra sidan Atlanten. Detta kan förstas vara svårt att visa när lång tid passerat och alla inblandade avlidit. För att finna konkreta exempel på hur USA-impulser förändrat Sverige är det oftast enklare att t.ex. studera en person som vistats i USA några år och sedan återvänt och med amerikansk förebild startat någon slags verksamhet (denna verksamhet finns kanske dokumenterad i form av böcker, tidskrifter, kataloger, arkivmaterial etc). Lindblad har i sin bok framförallt studerat individer som själva vid något tillfälle varit i USA.

Inledningsvis behandlas betydelsen av idéer från Amerika för uppkomsten av frikyrkor och folkrörelser i Sverige. Dessa rörelser kom sedan i sin tur att bereda väg för demokratin, genom att vanligt folk här fick en vana att hålla möten, att argumentera och att fatta beslut - man så att säga tränades i demokratiska arbetsformer. Lindblad menar också att amerikanska frihetsideal på ett mera direkt sätt kom att påverka svensk politik. Vanligen anses svensk demokratiörelse ha hämtat sina idéer främst från England (liberalismen) och Tyskland (socialismen). Lindblad hävdar att detta i princip bara gällde bland de ledande inom rörelserna men däremot inte i de bredare folklagren: "Inte satt frisinnat folk ute i stugorna och läste Bentham och Mill. Och hur många människor i den begynnande arbetarrörelsen läste Marx?". Här var det istället Amerika-impulser, förmedlade genom brev och genom dem som återvände till Sverige, som hade det största genomslaget. USA framstod som ett föregångs-

land både materiellt och när det gällde idéer om frihet och jämlikhet. Hur det än förhåller sig med eventuell direkt amerikansk påverkan på svensk politik i slutet på 1800-talet och början av 1900-talet (jag är inte rätt person att bedöma det) så förefaller den indirekta påverkan, genom folkrörelserna och den resulterande praktiska träningen i demokrati har varit av största betydelse.

Redan 1938 pekade Ernst H. Thörnberg i boken *Sverige i Amerika, Amerika i Sverige* på betydelsen av USA-impulser när det gällde de svenska folkrörelserna. Kvinnorörelsen och nykterhetsrörelsen hade båda sitt ursprung på andra sidan Atlanten och Lindblad ger otaliga exempel på enskilda individer som som varit verksamma inom dessa.

Ett annat område där USA-impulserna var starka var inom teknik och industri. "Ingenjörer och pastorer verkar vara de två yrkesgrupper som mest påtagligt förde impulser - i båda riktningarna - över Atlanten", säger Lindblad. Det första exemplet som anförs är J. Sigfrid Edström (1870-1964) och ASEA. Detta har tidigare berörts av Jan Glete i *ASEA under hundra år 1883-1983* (1983). Edström hade efter examen från Chalmers 1891 arbetat ett antal år hos Westinghouse respektive General Electric i Amerika. Efter att ha varit chef för Göteborgs spårvägar anställdes han 1903 som verkställande direktör för ASEA, en befattning som han kom att inneha fram till 1933 (därefter verkade han som företagets styrelseordförande till 1949 - Edström blev med tiden en av Sveriges mest framstående industriledare). Till ASEA rekryterade han ett flertal ingenjörer med erfarenhet från elektroindustrin i USA, däribland några som han lärt känna under sin egen vistelse i landet. Bland dessa märks Emil Lundqvist som kom till ASEA 1903 och där introducerade amerikanska massproduktionsmetoder (Lundqvist blev senare verkställande direktör för Stora Kopparberg).

Näste framgångsrike ingenjör som behandlas är Hugo Hammar (1864-1947). Han tog examen från skeppsbyggeriavdelningen på Chalmers 1888 och kunde då ej få något arbete i Sverige. Först vistades han i England i två år för att därefter bege sig till USA där han i sex år arbetade vid olika skeppsvarv (sina intryck från amerikavistelsen har han återgett i *Minnen II: Som emigrant i U.S.A.*, 1938). År 1896 fick han erbjudande om en plats vid Lindholmens Varv i Göteborg där han sedan verkade som överingenjör till 1906. Mellan 1910 och 1938 var Hammar verkställande direktör vid Götaverken som under denna period utvecklades till Sveriges ledande storvarv. I *Engineers as System Builders: The Rise of Engineers to Executive Positions in Swedish Shipbuilding and the Industry's Emergence as a Large Technological System* (1995) har jag berört emigrationen av svenska ingenjörer till USA. Av dem som utexaminerades från skeppsbyggeriavdelningen mellan 1888 och 1927 for

över hälften till USA. De flesta av dessa återvände med tiden till Sverige. Som en jämförelse kan nämnas att bara ca 20 % vistades i England som vid denna tid var den dominerande skeppsbyggarnationen. De från Amerika återvändande skeppsbyggarna förde bl.a. med sig kunskaper om hur stora skeppsvarv var organiserade. Av betydelse var också att man fick erfarenhet av krigsfartygsproduktion (amerikanerna förnyade sin örlogsflotta under 1880- och 1890-talen).

Många svenskar som återvände till Sverige startade egna företag utifrån amerikanska förebilder. Här intar ingenjörer en mera undanskymd plats, det var framförallt personer utan högre utbildning som fungerade som företagsgrundare. Ett välkänt exempel på detta är C. E. Johansson ("Mått-Johansson") som hade arbetat i USA i sin ungdom och som också kom att återvända dit och arbeta hos Henry Ford på 1920-talet. Ytterligare exempel är uppfinnarbröderna Oscar och Alrik Hult, vilka i Sverige kom att tillverka bl.a. separatorer och båtmotorer. Också när det gäller småländsk möbelindustri tycker sig Lindblad finna kopplingar västerut. Dessa företag startades ofta av personer som arbetat i motsvarande industri i Amerika. Efter att ha sparat ihop ett startkapital återvände de till Småland med idéer och erfarenheter.

Amerikaimpulser märks tydligt inom den tidiga svenska bilindustrin. Ett intressant exempel är Aktiebolaget Svenska Automobilfabriken (SAF) i Bollnäs. Detta företag startades 1919 med syfte att från USA importera kompletta chassier och att själv producera karosser. En av företagsgrundarna var ingenjören A. G. Gullberg som tidigare hade arbetat vid bilfabriker i USA. Företaget i Bollnäs drabbades dock hårt av krisen i början på 1920-talet - vid konkursen 1922 hade man endast hunnit leverera 22 bilar. Hos Tidaholms bruk som från 1903 till ca 1930 tillverkade lastbilar och bussar kan också amerikansk påverkan skönjas. Verkmästaren Gottfrid Lindström hade erfarenheter från cykelindustri (och även biltillverkning) i USA. Vi ser här hela tiden en tydlig kopplingen mellan idéer och de enskilda individer som förde in dem i landet.

Ett område där tidigare forskning pekat på en direkt påverkan från USA är det som rör massproduktion och Scientific Management/Taylorism. Ämnet har bl.a. behandlats av Hans De Geer i *Rationaliseringsrörelsen i Sverige* (1978), av Alf Johansson i *Arbetarrörelsen och taylorismen: Olofström 1895-1925* (1990) samt av Nils Runeby i artikeln "Americanism, Taylorism and Social Integration", *Scandinavian Journal of History* (1978). Även om Taylors läror inte kom att tillämpas fullt ut så som de ursprungligen formulerades, har delar av dess innehåll, som Runeby uttrycker det, varit "vitally important for modern conceptions of management and industrial relations". I mellankrigstidens Europa (och även senare) framstod, inte minst för den

mekaniska verkstadsindustrin, amerikanska massproduktionsmetoder som ett ideal. Henry Fords löpandebandproduktion av bilar blev själva sinnebilden av den "moderna och rationella industrin". Den amerikanske teknikhistorikern Thomas P. Hughes har i *American Genesis* (1989) beskrivit hur taylorism och fordism tilldrog sig stort intresse i Tyskland och Ryssland under 1920-talet. Det är förvånande att Lindblad inte ägnar större utrymme åt detta ämne (åt taylorismen ägnas knappt två sidor - mera allmänt nämns några gånger massproduktion, då i samband med enskilda företag, t.ex. ASEA).

Inte bara industrin utan också tjänstesektorn hämtade inspiration västerifrån. Johan Petter Åhlén (1879-1939) i Insjön som i början av seklet startade postorderfirman Åhlén & Holm kom att hämta idéer från USA. Efter en studieresa dit 1914 infördes ett amerikanskt varuexpeditionssystem med transportband och rutschbanor. I början av 1930-talet insåg Åhlén att ytterligare expansion inom postorderverksamheten inte var möjlig. Efter amerikanskt mönster byggde han då upp varuhuskedjan Tempo. Andra USA-impulser märks t.ex. i KF:s satsning på snabbköp efter andra världskriget och i Erling Perssons klädkedja Hennes & Mauritz (den senare byggde på att Persson i USA uppmärksammat framväxten av en ung modemedveten kundkrets).

Inom arkitektur nämns Ferdinand Boberg (1860-1946) som ett exempel på en man som hämtat inspiration från Amerika, något som kom till uttryck i dennes genombrottsbyggnad; brandstationen i Gävle. Boberg ritade senare bl.a. Centralposthuset vid Vasagatan i Stockholm och Rosenbad. Ett exempel från det byggnadstekniska området utgörs av ingenjören Ivar Kreuger (mest känd som finansman med vidlyftiga affärer) som efter examen från KTH år 1900 for till USA. När han återvände 1908 förde han med sig kunskaper om armerad betong, något som bidrog till byggfirman Kreuger & Tolls snabba expansion på 1910-talet.

Lindblad, som själv betraktar sig som en lekman på området, har genom *Tur och retur Amerika* på ett förträffligt sätt lyckats identifiera ett fält inom historia (och i synnerhet inom teknikhistoria) där framtida forskning är önskvärd. Han har i boken gjort en grundlig och så vitt jag kan bedöma, i det närmaste heltäckande genomgång av tidigare litteratur på området. Enligt Lindblad kom Vilhelm Mobergs böcker om utvandarna att fungera som en väckarklocka för historiker att (på 1960- och 1970-talen) studera emigrationen av svenskar till USA. Vi får hoppas att han själv, dels genom att ha författat *Tur och retur Amerika*, dels genom att ha tagit initiativ till "emigrantåret" 1996, på samma sätt kan fungera som en väckarklocka när det gäller frågan om emigrationens påverkan på Sveriges utveckling. Inte minst vi teknikhistoriker har här en stor och spännande forskningsuppgift framför oss.

När Sverige kom ut ur fattighuset

Börje Isakson och George Johansson, *Svenska snilleblixtar 2*. Natur och Kultur, Stockholm 1994. 95 sidor.

Vi har hört det i årtal: Vad Sverige nu skulle behöva är några nya uppfinningar i klass med kullagret eller skiftnyckeln eller passbitarna. Då skulle landets problem lösas igen, så som skedde i slutet av förra seklet. Industrins "hjul" skulle åter börja snurra, välståndet skulle växa, ja allt skulle kunna bli som förr. Så har de en gång så framgångsrika snilleindustrierna och deras skapare fortsatt att ge stoff till drömmar. Efter boken *Svenska snilleblixtar* (Natur och Kultur 1993) med tio uppfinnarporträtt kommer här en fortsättning med nio till.

Vi får möta Alexander Lagerman (tändsticksmaskiner), Carl Edvard Johansson (passbitar), Sven Wingquist (kullager), Gustaf Dalén (AGA-fyror), Birger och Fredrik Ljungström (ångturbiner, luftförvärmare, m m), Gideon Sundbäck (blixtlås), och Baltzar von Platen och Carl Munters (kylskåp m m). Det är genomgående de klassiska berättelserna i koncentrerad form; det mesta bygger på litteratur som redovisas i slutet.

De rent tekniska beskrivningarna är inte alltid lätta att förstå. Sven Wingquist (genomgående felstavad i boken) hade problem med kullagren i Gamlestadens väverier: Det var lager som inte kunde "ta upp belastning" om de utsattes för "tryck". Gustaf Daléns solventil får en kort och helt obegriplig beskrivning: "En svärtad metallstav, omgiven av tre blanka. Den svärtade står i förbindelse med ett membran som utvidgar sig när det utsätts för ljus." Kondensorn i Platen-Munters kylskåp kallas "kondensator", osv.

Då är det mer intressant att läsa det korta inledande kapitlet om finansiärerna som i många fall blev helt avgörande för den slutliga framgången med uppfinningarna. Några är välkända, såsom Oscar Lamm (satsade på Gustaf de Laval och hans separator), Ludvig Fredholm (Jonas Wenströms generator, grunden till Asea) och Bror August Hjort (Johan Petter Johanssons rörtång och skiftnyckel och Frans Lindqvists "Primuskök"). Men hur många känner i dag till namnen Johan Holm, Per Murén, Johan Wilhelm Smitt, Maria Strömberg och Gustaf Granström, personer som alla i avgörande ögonblick satsade pengar på idérika uppfinnare? Här skulle man ha velat läsa mer.

Jan Hult

23rd Symposium of the International Committee for the History of Technology, 7-11 August 1996, Budapest, Hungary (ICOHTEC '96).

Excerpts from First Circular

The ICOHTEC 23rd Symposium will be organized in Hungary by the Hungarian Mining and Metallurgical Society (OMBKE) and the Hungarian Museum for Science and Technology (HMST).

It will closely follow SHOT 1996 to be held in London from 1 to 4 August.

The Symposium will focus around two major topics:

1. The History of Mining and Metallurgy Turning into Large-Scale Industry up to World War II.
2. The Development of Forms of Communication.

According to traditions, papers can be submitted for the two main topics of the Symposium and for special scientific sessions. Special scientific sessions can be suggested and organized by any ICOHTEC member. A session should consist of a minimum of 5 papers. Deadline for submitting full sessions programmes and individual papers is **January 31, 1996**. Sessions so far accepted, in addition to Nr. 1 and 2 above, are:

3. Music and Technology.
4. The History of Gunpowder.
5. The Hungarian Connection: from the Manhattan Project to Technological Breakthrough,
 - a) Edward Teller and the Livermore Nuclear Weapons Laboratory
 - b) The Martians and the U.S. Military Technology.
6. Technical Museums and History of Technology.
7. The Significance of Patents in the History of Technology.
8. European Bellfounding Art.
9. Early Modern Machines and Machine Drawings.

10. Engineering Education in Comparative Perspectives.
11. History of District Heating.
12. Changing Perspectives in History of Technology.
13. History of Research and Development.
14. Technocracy.
15. History of Maser and Laser Technology.
16. Films on Industrial Archaeology.
17. Issues from the History of Electrotechnics.
18. Issues from Historical Ecology.
19. Past and Present of Informatics.
20. Social Reception of Electrification.
21. Historiography of Technology.
22. Special Topics.

The official language of the Symposium is English. (Papers can be read in French, German, Spanish, Russian and Hungarian, however no translation will be provided for).

Participation fee is **DM 550** if paid before June 1, and **DM 590** after June 1. Fee for accompanying persons is **DM 350** if paid before June 1, and **DM 390** after June 1.

Other deadlines:

Submitting abstracts of individual papers	January 31
Returning form for participation and accomodation	March 31
Payment of fees	July 1

For further information, please contact:

OMBKE (Hungarian Mining and Metallurgical Society)
 György Schmidt
 H-1371 Budapest, Pf. 433

Phone: 36 1 201-2011 / ext. 192, 288
 Fax: 36 1 201-7337

HMST (Hungarian Museum for Science and Technology)
 Dr. Éva Vámos
 H-1519 Budapest, Pf. 311

Phone: 36 1 204-4095
 Fax: 36 1 204-4088

Notiser

Nyutkommen litteratur

P. Gunnar Andersson, **Idéerna bakom industrin**. Carlssons Bokförlag, Stockholm 1995. 250 sidor.

Henrik Björck, **Teknisk idéhistoria**. Diss. Idé- och lärdomshistoria, Göteborgs universitet, 1995. 311 sidor.

Hans Buhl, **Buesenderen - et komparativt studium af Poulsen-systemets opfindelse, udvikling og innovation i Danmark, England og USA**. Diss. Institut for de eksakte videnskabers historie, Aarhus Universitet, 1995. 353 sidor.

Gunnar Hedin, **Svenska varv - världsledande**. Tre Böcker, Göteborg 1995.

Per Nils Jensfelt, **Dokumentation av svensk järn- och stålindustri: Smedjor**. Jernkontorets Bergshistoriska Utskott, H 61, Stockholm 1995. 147 sidor.

Börje Isakson & George Johansson, **Världens snilleblixtar 1**. Natur och Kultur, Stockholm 1995. 96 sidor.

Olov Isaksson, **Vallonbruk i Uppland - människor och miljöer**. Albert Bonniers Förlag, Stockholm 1995. 273 sidor.

Magnus Karlsson & Lennart Stureson (red.), **Världens största maskin - människan och det globala telekommunikationssystemet**. Carlssons Bokförlag, Stockholm 1995. 286 sidor.

Karl Fredrik Lindstrand, **Dokumentation av svensk järn- och stålindustri: Energianvändning och miljöfrågor**. Jernkontorets Bergshistoriska Utskott, H 60, Stockholm 1995. 58 sidor.

Jöran Mjöberg, **Medeltidskatedralernas hemligheter**. Carlssons Bokförlag, Stockholm 1995. 250 sidor.

Gunnar Pipping, Elis Sidenbladh och Erik Elfström, **Urmakare och klockor i Sverige och Finland**. Norstedts Förlag, Stockholm 1995. 570 sidor.

Olof Sundell (red.), **Husbyringen i Dalarna**. Dalarnas museum, Falun 1995. 171 sidor.

Christian Swalander (red.), **Den vettiga mångfalden. Om kunskapsbildning, tvärvetenskap och människans villkor.** En vänbok till Emin Tengström. Institutionen för tvärvetenskapliga studier av människans villkor. Göteborgs universitet 1995. 265 sidor.

Björn Tropp, **Dokumentation av svensk järn- och stålindustri: Munkforsband. Järnbruk och brukssamhälle i förändring 1945-1985.** Jernkontorets Bergshistoriska Utskott, H 59, Stockholm 1995. 303 sidor.

*

Wiebe E. Bijker, **Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change.** MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1995. 380 pages.

John K. Brown, **The Baldwin Locomotive Works, 1831-1915.** Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA, 1995.

Dan Ch. Christensen (Ed.), **European Historiography of Technology. Proceedings from the TISC-Conference in Roskilde 1992.** Odense University Press, Odense, Denmark 1993. 242 pages.

Loren R. Graham, **The Ghost of the Executed Engineer: Technology and the Fall of the Soviet Union.** Harvard University Press, Cambridge, MA, USA, 1993. 128 pages.

Stephen Lubar & W. David Kingéry (Eds.), **History from Things. Essays on Material Culture.** Smithsonian Institution Press, Herndon, VA, USA, 1995. 320 pages.

Lars O. Olsson, **Undergraduate Teaching of History of Technology. A Survey of the Teaching at Some Universities in the USA in 1993.** Department of History of Technology and Industry, Chalmers University of Technology, Report 1995-1, Gothenburg 1995. 69 pages.

Lars O. Olsson, **Engineers as System Builders. The Rise of Engineers to Executive Positions in Swedish Shipbuilding and the Industry's Emergence as a Large Technological System, 1890-1940.** Department of History of Technology and Industry, Chalmers University of Technology, Report 1995-2, Gothenburg 1995. 113 pages.

Miljöhistorisk konferens i Las Vegas 8–11 mars 1995

The American Society for Environmental History bildades 1976 och är utgivare av *Environmental History Review*. Organisationens årliga konferens avhölls 1995 i Las Vegas. Följaktligen hade konferensen fått namnet "Gambling with the Environment". Placerad mitt i Mojaveöknen i Nevada har Las Vegas vuxit från 150 000 invånare 1960 till en hel miljon idag. Hooverdammen i Coloradofloden och den konstgjorda Lake Mead har skapat tillgång till vatten i detta ökenlandskap. Luftföroreningarna växer i en stad som har längsta reslängden per dag och invånare i hela USA. På många sätt bildade alltså denna stad av villor, gröna gräsmattor, konstgjorda vattenfall och swimmingpooler mitt i ett ökenlandskap en passande kuliss för en miljöhistorisk konferens. Här upplevde man närheten till en yttre gräns för exploatering av miljön.

Konferensen omfattade 150 föredrag. I stort delade sig ämnena i en social-ekonomisk inriktning å ena sidan och å andra sidan en idéhistorisk inriktning där miljörörelsen var föremål för en del studier och andra handlade om naturuppfattningar. Ett tema, som tid till annan dök upp, var historisering av begrepp som natur eller uppmärksamhet på naturens sociala konstruktion ("constructing nature", "reinventing nature").

Av naturliga skäl rörde sig de flesta föredragen om amerikansk historia och en hel del av dem hade karaktären av fallstudier. Några icke-amerikanska deltagare presenterade också uppsatser. Här framgick dock av diskussionerna att de historiska kontexterna måste framhållas med största tydlighet t ex vad gäller politiska system och andra maktrelationer.

En konferens är som ett jättelikt smörgåsbord. Här behandlades ämnen som arbetsskador, oljeindustri, pionjärer inom amerikansk naturvård, kön och ökenlandskap, inplanterade grodarter, miljöhumor i USA(!), fågelskådare, miljörasism, kärnvapenlandskapet, djurparker, skidturism och matslöseri. Ja, här var det viktigt att skaffa sig en strategi.

Jag valde att följa lejonparten av det 30-tal föredrag som behandlade aspekter på *vattenhistoria*, vilket närmast anslöt till min egen forskning. Även om objekten för undersökningarna å ena sidan gäller kamp om vatten som en bristvara eller å andra sidan striden gäller hur överskott på vatten skall disponeras, så handlar förändringen oftast om vattnets omvandling från ett "naturligt" tillstånd till att bli en produktivkraft. I den senare betydelsen kan det vara såväl för bevattningsändamål som för kraftproduktion.

Men vatten kan också ha värde som symbol. I ett föredrag diskuterades varför Niagarafallet blivit en omhuldad amerikansk "ikon", men aldrig fått samma symboliska betydelse i Canada. Förklaringen söktes i Canada som en splittrad nation, som hade haft svårare att enas om vattenfallen som nationell symbol. Här är det viktigt att påminna om att Niagarafallet är utnyttjat i vattenkraftproduktion sedan sekelskiftet. Det vi idag ser är ur energisynpunkt förlorat vatten och kan kallas "turistvatten". Men här får vattnet ett ekonomiskt värde i sin spelade roll i åskådliggörandet av den så kallade vilda naturen.

Ett dagsaktuellt tema var Rhen som en mänsklig artefakt. Kanske kan vi här ta upp den fråga som ställdes i ett av föredragen: "When is a river not a river?". Föga finns kvar av den romantiskt vilda Rhen. Ända ut ifrån sina bifloder är den kanaliserad, fördjupad och uträtad. Våtmarkerna är utdikade och floden har regleringsdammar ungefär var tionde km. Rhens 1000 öar har idag reducerats till 13 stycken. Rhen som en mänsklig artefakt är säkert förklaringen till vinterns stora översvämningar kring dess nedre delar.

Föredraget om Rhen var en del av en uppsamlings-session med rubriken "European water use in the age of industry and commerce". Här hölls också ett intressant föredrag av en f d östtysk historiker, som sökte utreda rötterna till det sovjetiska systemets naturexploatering. Han pekade på den ortodoxa kristendomens natursyn, som var passiv mot en natur som uppfattades fylld av ande. En natur att vara rädd för. Bolsjevikerna var däremot, enligt den tyske forskaren, bärare av en natursyn med rötter i protestantismen. Här var naturen till för människans skull. Genom att betvinga naturen kunde bolsjevikerna så att säga befria befolkningen från den farofyllda naturen. Femårsplanerna utformades som gigantiska krigsplaner för att erövra naturen. I den följande diskussionen dryftades om de forna sovjetiska staterna i miljöhänseende hade någon väg tillbaka. Här bröts åsikterna (utom beträffande Aralsjön som förlorat 70 % av sin volym och redan är förlorad). En amerikansk forskare ansåg att vilja och kunskap fanns för en mer miljömedveten utveckling. Det är bara pengar som fattas. Men pessimistiska röster konstaterade lakoniskt att det kanske var bättre att inga pengar fanns och hänvisade bl a till storstilade planer om att vända de nordgående ryska floderna och leda dem till Kaspiska havet.

Miljö- och teknikhistoria står varandra ämnesmässigt nära. Det skulle gagna teknikhistorisk forskning att i större omfattning ta upp miljöhistoriska problematiseringar av den typ som jag ovan givit exempel på.

Eva Jakobsson

Var sabotaget mot färjan Hydro motiverat?

Under det andra världskriget fruktade de allierade att Tyskland höll på att utveckla en atombomb. Dessa misstankar ledde till den stora satsningen på det s.k. Manhattan-projektet¹, som kulminerade i atombombsfällningarna över Japan i augusti 1945.

En av tyskarnas planer var att bygga en kärnreaktor med naturligt uran som bränsle och tungt vatten som moderator. Tungt vatten, D₂O, innehåller tungt väte, dvs. väte med masstalet 2, i stället för vanligt väte, som har masstalet 1. Det bromsar neutroner nästan lika bra som vanligt vatten. Däremot absorberar det nästan inga neutroner. Av den orsaken är tungt vatten den bästa moderator som finns.

Med en reaktor skulle tyskarna kunna framställa plutonium och därmed ha möjlighet att utveckla ett kärnvapen. Emellertid skulle det ta många år att få tillräckligt med plutonium från en reaktor med den låga effekt som planerades. Trots detta ansåg de allierade planerna tillräckligt oroande. Därför beslöt de att tyskarnas arbete skulle hindras så mycket som möjligt.

Den enda storproducenten av tungt vatten vid denna tid var Norsk Hydro, som hade en anläggning vid Vemork, nära Rjukan. Den baserade sig på utvecklingsarbete av Jomar Brun (sedermera professor vid NTH i Trondheim) och Leif Tronstad². Efter det att tyskarna ockuperat Norge i april 1940, borde de därför ha kunnat tillgodose sitt behov av tungt vatten. Så blev det emellertid inte. I februari 1943 förstördes delar av anläggningen vid ett sabotage. I november 1943 bombarderades anläggningen. Slutligen sänktes färjan Hydro på Tinnsjön i februari 1944 med en last av tungt vatten. Vid de två senare aktionerna omkom ett flertal människor.

Sedan lång tid tillbaka har det ifrågasatts om färjan Hydro verkligen var lastad med tungt vatten. Brun nämner i en bok² han har skrivit om det tunga vattnet, att han efter kriget fick ett brev från den tyske fysikern Karl Wirtz, som var en av dem som aktivt deltog i det tyska reaktorarbetet³. Där påstås att tyskarna hade anat oråd och bytt ut det tunga vattnet mot vanligt vatten. I så fall var sänkningen av färjan (som kostade 14 norrmän och 4 tyskar livet) meningslös.

I boken säger sig Brun inte tro på att det tunga vattnet byttes ut. Han åberopar dem på Vemork som svarade för tappningen av vattnet och för transporten. Däremot nämner han att ett par halvfyllda fat flöt upp från den sänkta färjan. Det kan ha varit dessa som Wirtz hade fått.

För att klargöra om en reaktor av den nämnda typen över huvud taget kan fungera behövs det bara ca 500 kg D₂O och några hundra kg uran. En forskningsreaktor (som den första reaktorn R1 i Sverige⁴) kräver ca 5 ton tungt vatten och 3 ton naturligt uran. Man kan klara sig med något mindre, om man gör avkall på att göra reaktorn tillgänglig för experiment av olika slag. I Bruns bok sägs det att den totala mängd tungt vatten som levererades från Norge till Tyskland under kriget var 2,6 ton. Det var alltså möjligt för tyskarna att göra avancerade experiment, men det räckte inte till en fungerande reaktor.

Den 13 mars 1995 sändes i svensk TV det norska programmet "Hydros hemlighet", som spelades in 1993. Där intervjuades bl.a. den då 89-årige Jomar Brun. I programmet verkade han mera tveksam om Hydros last än i sin bok. Å andra sidan framhöll en man som var inblandad i sabotaget, Knut Haukelid, att det inte var någon tvekan om att tungt vatten fanns med på Hydro. Hur var det egentligen?

I mars 1993 lyckades man få upp ett av faten med tungt vatten från Tinnsjöns botten. Det visade sig att det hade det hållit tätt under de 50 år det legat på 450 meters djup. Fatet sändes till Trondheim för analys. Det innehöll 2,6 viktsprocent tungt vatten. Enligt Norsk Hydros dokumentation från 1940-talet skulle det vara 2,54 % i just detta fat. Överensstämmelsen är så god man kan begära med tanke på osäkerheten i analysmetoderna.

Sabotaget mot färjan Hydro var därför inte meningslöst. Det bidrog till att bromsa tyskarnas arbete på en kärnreaktor, även om farhågorna för en plutoniumbomb var starkt överdrivna. Knut Haukelid påpekade en annan viktig sak i TV-programmet: Sabotaget medförde att fortsatta bombningar av Vemork blev inaktuella. En ännu större förlust av människoliv förhindrades därigenom.

Referenser

1. Se t.ex. R. Rhodes, *Det sista vapnet*. Hammarström & Åberg (1990)
2. J. Brun, *Brennpunkt Vemork 1940 - 1945*. Universitetsforlaget AS (1985)
3. Se t.ex. M. Walker, *German National Socialism and the Quest for Nuclear Power*. Cambridge University Press (1989)
4. S. Eklund, "Den första svenska atomreaktorn". *Kosmos* 32, 142 (1954)

Nils Göran Sjöstrand

Författare i detta häfte

Michael Duffy, Ph.D.

Mechanical and Manufacturing Engineering
University of Sunderland
Chester Road
Sunderland, SR1 3SD, UK

Jan Hult, tekn.dr.

Institutionen för teknik- och industrihistoria
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 GÖTEBORG

Eva Jakobsson, fil. kand.

Historiska institutionen
Göteborgs universitet
412 98 Göteborg

Ulf Larsson, civ.ing.

Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria
Kungl. Tekniska Högskolan
100 44 Stockholm

Lars Olsson, tekn.lic.

Institutionen för teknik- och industrihistoria
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg

Jan-Erik Otterstedt, professor

Institutionen för teknisk kemi
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg

Nils Göran Sjöstrand, prof. em.

Institutionen för reaktorfysik
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg

Per Wisselgren, fil.kand.

Institutionen för idéhistoria
Umeå universitet
901 87 Umeå

POLHEM Tidskrift för teknikhistoria, årgång 13 (1995)

Uppsatser	Nr:Sid
Buhl, Hans: Det elektrotekniske miljø i Danmark omkring 1900	1:37
Duffy, Michael C: The Nature of Engineering : Analytical History and the Engineering Method	2:108 4:326
Eckfeldt, Johan: Undervisning i teknikhistoria. Rapport från en konferens i Linköping	2:176
Elam, Mark (tills. m. Juhlin, Oskar): Vad vet historikerna om ingenjörernas kunskaper och hur vet de det?	3:210
Fogelberg, Hans: Social konstruktion av en bil. Om elbilar i Kalifornien	1: 61
Juhlin, Oskar (tills. m. Elam, Mark): Vad vet historikerna om ingenjörernas kunskaper och hur vet de det?	3:210
Kaiserfeld, Thomas: Att tjäna ett syfte: Teknikhistoriker och deras berättelser	3:239
Karlsson, Magnus: Den första elektriska telegrafan	1: 2
Kragh, Helge: History and Prehistory of the First Transatlantic Telephone Cable	3:246
Larsson, Ulf: Ridderholmen eller Kungsholmen? Debatten kring sammanbindningsbanan och Stockholms brofrågor 1926-1931	4:353
Olsson, Sven-Olof: Utvecklingsblock eller momentum? Förklaringar till svensk cykelindustris tillbakagång 1955-1965	2:139
Sjunnesson, Helene: Nya handpappersbruk i Norden efter 1830	3:272
Tiberg, Joar: Vart tog framtiden vägen? Framtidsstudiernas uppgång och fall, 1950-1986	2:160
Wisselgren, Per: <i>Homo ludens</i> på verkstadsgolvet - ett humanistiskt perspektiv på skogsbrukets mekanisering	4:400

Recensioner

- Ekström, Anders: *Den utställda världen. Stockholmsutställningen 1897 och 1800-talets världsutställningar.* 1: 91
(Rec. av Jan Hult)
- Forsberg, Hans G., Stensson, Per & Wormbs, Kristina: *75 år av teknik: Ingenjörsvetenskap och industriell utveckling 1919-1974.* 2:189
(Rec. av Jan Hult)
- Fritz, Martin, m.fl.: *Göteborgs Byggmästareförening 1893-1993.* 1: 95
(Rec. av Lars Olsson)
- Henricson, Ingvar & Lindblad, Hans: *Tur och retur Amerika. Utvandrare som förändrade Sverige.* 4:422
(Rec. av Lars Olsson)
- Huldén, Bjarne: *Grekisk och romersk ingenjörskonst.* 3:320
(Rec. av Jan Hult)
- Isacson, Börje & Johansson, George: *Svenska snilleblixtar 2.* 4:427
(Rec. av Jan Hult)
- Kragh, Helge & Styhr Petersen, Hans Jørgen: *En nyttig videnskap. Episoder fra den danske tekniske kemis historie i Danmark.* 4:420
(Rec. av Jan-Erik Otterstedt)
- Olsson, Lars (red): *Hugo Hammar: Minnen III. I den svenska sjöfartsnäringens tjänst.* 1: 98
(Rec. av Kent Olsson)
- Peterson, Alf: *Teknikens nydanare - en presentation av IVA:s minnesmedaljörer.* 3:311
(Rec. av Jan Hult)
- Samuelsson, Alf & Samuelsson, Ulla: *Det gamla Chalmers 1829-1937.* 2:191
(Rec. av Lars Olsson)
- Summerton, Jane (red): *Changing large technical systems.* 3:316
(Rec. av Jan Hult)

Nyutkommen litteratur	1:103 2:193 3:322 4:430
ICOHTEC	1:101 4:428
Författare	
Andolf, Göran	3:311
Andréasson, Ulf	1: 95
Buhl, Hans	1: 37
Duffy, Michael C.	2:108 4:326
Ekfeldt, Johan	2:176
Elam, Mark	3:210
Fogelberg, Hans	1: 61
Hult, Jan	1: 91 1:105 2:189 3:208 3:316 3:320 4:427
Jakobsson, Eva	4:432
Juhlin, Oskar	3:210
Kaiserfeld, Thomas	3:239
Karlsson, Magnus	1: 2
Kragh, Helge	3:246
Larsson, Ulf	4:353
Olsson, Kent	1: 98
Olsson, Lars	2:191 4:422
Olsson, Sven-Olof	2:139
Otterstedt, Jan-Erik	4:420
Sjunnesson, Helene	3:272
Sjöstrand, Nils Göran	4:434
Tiberg, Joar	2:160
Wisselgren, Per	4:400

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

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

Svante Lindqvist, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria
KTH Bibliotek, 100 44 STOCKHOLM

