

DET INDUSTRIELLE MILJØ I NORDEN **2020**  
THE INDUSTRIAL HERITAGE OF THE NORDIC COUNTRIES

# FABRIK&BOLIG



# Indhold



3

**DREAM FACTORIES REVISITED**  
Post-War Industrialisation in the  
Nordic and Baltic countries 1945-1990  
*Af Marija Drémaitė*



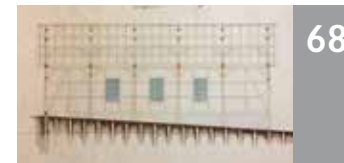
18

**J.F. CLASSENS FREDERIKS VÆRK 1717-1832**  
– med særligt henblik på arbejderboligerne,  
deres arkitektur, forbilleder og beboere.  
*af Frank Allan Rasmussen*



44

**TENDENSER I TEKNOLOGIHISTORIEN**  
– det materielle, det gamle og det globale  
*af Louise Karlskov Skyggebjerg*



68

**INDUSTRILANDSKABET PÅ NYHOLM**  
*af Caspar Jørgensen*



100

**FREDNING, FORFALD OG FORNYELSE**  
*af Arne Høj*



114

KONVERTERING  
**MALTFABRIKKEN I EBELTOFT**  
En vellykket transformation til  
multifunktionelt kulturhus  
*Af Jørgen Hegner Christiansen*

**The Danish Society for the Conservation of Industrial Heritage publishes Fabrik & Bolig (Factory & Dwelling) as its main activity, but also engages in other activities related to the industrial heritage of the Nordic countries.**

Factory & Dwelling – the Industrial Heritage of the Nordic Countries is published on a yearly basis. The journal presents academic articles as well as reviews and debate which deal with the industrial history, heritage and material culture of the modern Nordic countries. We also welcome international articles with relevance to a Nordic context. All articles are peer reviewed. We welcome international books and periodicals dealing with the subject of industrial history, heritage and material culture of the modern world for review. All major articles in Factory & Dwelling are comprehensively summarized in English.

# Dream Factories revisited

## Post-War Industrialisation in the Nordic and Baltic countries 1945-1990

BY MARIJA DRÉMAITÉ

### FABRIK & BOLIG

© Copyright Selskabet til bevaring af industrimiljøer og forfatterne

#### Redaktion:

Morten Pedersen (ansv, Danmark)  
Lene Skodborg (Danmark)  
Henrik Harnow (Danmark)  
Thomas Birket-Smith (Danmark)  
David Holt Olsen (konverteringer, Danmark)  
René S. Christensen (anmeldelser, Danmark)  
Caspar Jørgensen (Danmark)  
Jørgen Hegner Christiansen (Danmark)  
Susanna Fellman (Sverige)  
Anders Houltz (Sverige)  
Thomas Brandt (Norge)  
Mats Fridlund (Finland)

#### Redaktionens adresse:

Morten Pedersen  
Nordjyllands Historiske Museum, Algade 48, 9000 Aalborg  
Mail: morten-pedersen@aalborg.dk  
Bøger til anmeldelse sendes til ovenstående adresse.

#### Ekspedition:

Alfred H. Nørregaard, Gammel Kongevej 29B, 3. th., 1610 København V  
E: medlem@fabrikogbolig.dk

Medlemskab at Selskabet til bevaring af industrimiljøer tegnes ved indbetaling af det årlige kontingent på 200 kr. på konto: Indbetalingskort +01 ☒ +1907379☒ · Bankoverførsel I551 1907379. Selskabets medlemmer modtager det fagfællebedømte tidsskrift Fabrik & Bolig.

To receive Fabrik & Bolig (peer reviewed) you have to be a member of the Danish Society for the Conservation of the Industrial Heritage. The annual fee is DKK 200,00 to be transferred to the society's account:

IBAN: DK71 3000 0001 9073 79 · SWIFT-BIC: DABADKKK

Fabrik og Bolig udgives med støtte fra Statens Kunstråd.



Grafisk tilrettelæggelse: Haurand Grafisk

Tryk: Strandbygaard Grafisk

ISSN 0106-3324 · Oplag: 600 eksemplarer

Omslag/cover: Maltfabrikken / Strandgade 12, Frederiksværk

### ABSTRACT

The paper reviews two projects – a three-year collaborative research project *Industry and Modernism: Companies, Architecture and Identity in the Nordic and Baltic Countries during the High-Industrial Period* and a subsequent travelling exhibition *Industry and Modernism in the Nordic and Baltic Countries 1945–1990*. The aim of both projects was to examine the connections between industry and modernism, and between interpretations and memories of industrialisation, in post-war Nordic and Baltic industrial society, and to explore how technology, industry and modernism affected the everyday life and culture of North European people.

The point of departure is the concept of the high-industrial era where industry extended beyond the economic and technological into other aspects of society, including social structures, ways of life, and values. In spite of the two different social models, ideological differences and mutual national diversities, the countries on both sides of the Baltic Sea implemented radical industrialisation and modernisation strategies in the post-war period. Comparative research of post-war industrial companies of the seven Nordic and Baltic countries shows surprising parallels and mutual influences. This prompts the question of a common European Baltic Sea identity, which runs across the borderlands of the cold war and emphasises the entire Northern European region as the seat of a rational industry with a common modernistic expression.

### INTRODUCTION: THE HIGH-INDUSTRIAL PERIOD IN THE NORDIC AND BALTIC COUNTRIES 1945–1990

Two different social models developed in the Nordic and Baltic countries after World War II: the Nordic social democratic welfare states (Norway, Denmark, Sweden and Finland), and the Socialist Soviet Republics (Estonia, Latvia and Lithuania, commonly known as the *Pribaltika* region of the USSR), separated by the cold war. In spite of their ideological differences and national diversities, the countries on both sides of the Baltic Sea implemented radical industrialisation and modernization strategies. This discourse with

industry, which was prominent in developing and forming an ideal for the rest of society, was probably prevalent in many other parts of Europe during these decades. Thus, despite the different political systems and ideologies, one can encounter strikingly similar models and similar rhetoric concerning the transformation of society.

Discussion of similarities and differences has become a favorite topic in recent years, during which collaborative research in the Nordic and Baltic countries has become increasingly developed. Three research projects were carried out during 2003–2010 in collaboration with many academic researchers, museum curators and heritage specialists from the Nordic and Baltic countries. In the course of this research, the question of similarities (as opposed to expected differences) was constantly present.

The Nordic-Baltic Industrial Heritage network originated from the *Industrial Heritage Platform* (2000–2003), initiated by the Finnish National Board of Antiquities and financed by the Nordic Council of Ministers. It resulted in several different activities: (1) the doctoral school led by professors Marie Nisser (KTH), Maths Isacson (Uppsala), Andres Lundgren (Uppsala) and Austrums Klavins (Riga Technical University), which in 2002–2006 included researchers from different Nordic and Baltic countries and resulted in several dissertations and a joint publication<sup>1)</sup>; (2) the interdisciplinary academic research project *Industry and Modernism* (2003–2005) conducted by Anja Kervanto Nevanlinna (University of Helsinki), which explored how technology, industry and modernism affected the everyday life, urban and visual culture of people in the Nordic and Soviet Baltic countries, and resulted in a series of forums, a special issue<sup>2)</sup> and a book *Industry and Modernism: Companies, Architecture, and Identity in the Nordic and Baltic Countries during the High-Industrial Period* (2007)<sup>3)</sup>, and (3) a travelling exhibition *Dream Factories? Industry and Modernism in the Nordic and Baltic countries 1945–1990*<sup>4)</sup> (2007–2010, chief curator Birgitte Beck Pristed, the Workers' Museum in Copenhagen) which was inspired by the academic research project *Industry and Modernism*.



Scholars of *Industry and Modernism* agreed that the modernistic belief of industry and technology as an ideal model of social organization was one of the cornerstones of the period after the Second World War, which resulted in a tremendous increase in living standards and industrial practices that altered social structures, ways of life, ideologies and values. According to the economic historians Maths Isacson and Susanna Fellman, one of the universal ideals of this new rational and efficient welfare society was the *large scale*, which was built on *abstract trust with large organisations*, which planned and took care of working and living conditions. Besides industrial production, the large scale and efficient organisation of activities was also an ideal in other areas of society – transportation, health care, education, shopping and housing. Isacson calls this period the *high-industrial period* (1930s-1980s) which stands for a short period of rapid industrial development, when the secondary sector held a dominant position in national economies.<sup>5)</sup> The discourse with industry at the forefront of this development corresponds to James C. Scott's concept of *high modernism* as an ideology that transcends the traditional divisions between the political left and right and could be found wherever anyone wished to use state power to bring about utopian changes in people's work habits and living patterns.<sup>6)</sup>

In the context of the *high-industrial period*, there is an argument for comparing the Nordic countries with the three Baltic States on the grounds of relative similarity. In the Soviet bloc, the industrial method of construction had to 'build communism faster', and in the West, it had to build 'a better future' and a 'welfare state'. Both the Nordic countries in Europe and the Baltic republics in the USSR became the leaders of modern life. Nordic societies developed and established a particular form of society, the welfare state, based on notions of security of social conditions and more even distribution of well-being. Even if most Western European states pursued similar models, some researchers have maintained that the Nordic model has been more successful than others. Within the Soviet bloc, the Baltic states were, in their own way, also seen as models during the high-industrial era. United by the common tragic destiny of in-

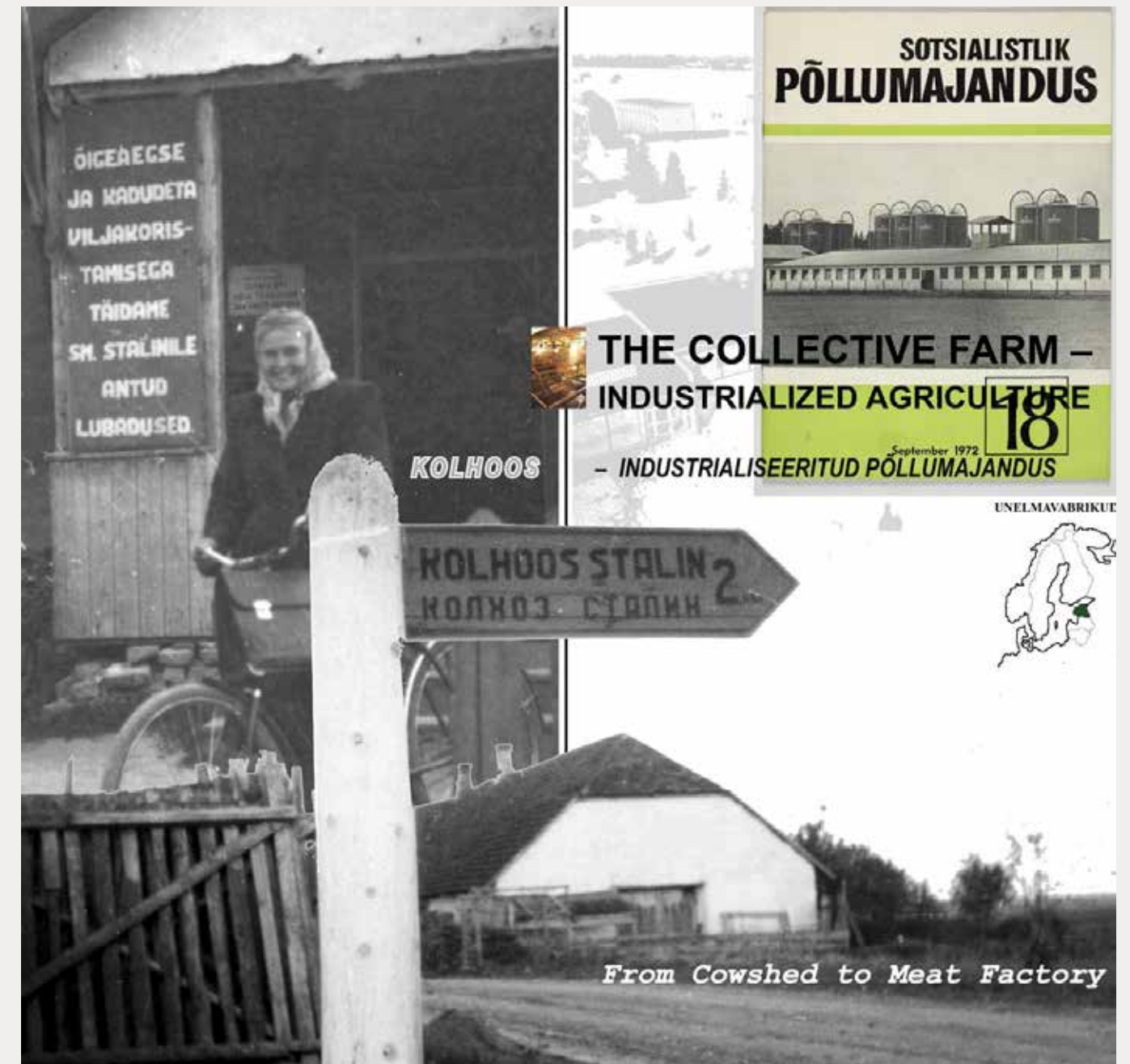
corporation into the USSR in 1940, and re-occupied in 1944, they have been named the *Pribaltica* region. The republics exploited relatively successfully the conditional liberalism of the Khrushchev Thaw in the 1960s. Administrative and economic (Sovnarkhoz 1957–1965) reforms fostered the development of an entire generation of local technocracy and Communist Party administration in the Baltic republics.<sup>7)</sup> Within the USSR, the Baltic republics increasingly surpassed the other republics in per capita national income. By 1968, Lithuania exceeded the average by 15 per cent, Latvia by 42 and Estonia by 44 per cent.<sup>8)</sup> Nordic and Baltic societies expanded and became rational and efficient model societies.

Despite the fact that both systems (capitalist and socialist) shared similar utopian aesthetic, ideological and utilitarian programs of welfare in this period, it is necessary to draw attention to the specific nature of Soviet modernization, since industrialization and the location of industry served as the basis of regional planning in the USSR. On one hand, rapid industrialization and urbanization of the Soviet Baltic republics can be viewed as a large modernist project characteristic of the period, especially when compared to the strikingly similar models and rhetoric concerning modernization and transformation of society on the other side of the Baltic Sea. On the other hand, Soviet industrialization is strongly connected to the totalitarian Soviet regime, where industry and architecture were known as a means of colonizing nations and of unifying the built environment. It creates a strong argument for viewing post-war Soviet regional and urban modernization not only from the perspective of industrial modernism but also from the perspective of the Sovietization of the landscape and built environment.

#### INDUSTRY AND MODERNISM AROUND THE BALTIC SEA: FROM RESEARCH PROJECT TO TRAVELLING EXHIBITION

Industrial heritage, as a European way of enhancing knowledge, is an important key for understanding the societies that we live in today and for the European mental mapping of ourselves. For

Exhibition poster collage for the Estonian case  
“The Collective Farm – Industrialized Agriculture”.  
Exhibition designers Elina Moreau Braunstein and  
Jens Bertelsen.





Exhibition poster collage for the Finnish case  
 "The Consumer Cooperative Elanto".  
 Exhibition designers Elina Moreau Braunstein  
 and Jens Bertelsen.



A morning in the Lithuanian industrial town Elektrėnai, 1970s. Courtesy of the Lithuanian Museum of Energy and Technology

the travelling exhibition *Dream Factories? Industry and Modernism in the Nordic and Baltic countries 1945–1990*, the new Industry and Modernism Museum Network (IMMN) was developed, consisting of the following partners: The Workers' Museum (Copenhagen, Denmark), The Museum of Science and Technology (Oslo, Norway), The Museum of Work (Norrköping, Sweden), The Museum of Science and Technology (Stockholm, Sweden), The Museum Centre Vapriikki (Tampere, Finland), Helsinki City Museum (Finland), the Estonian National Museum in Tartu, the Latvian Museum of Architecture in Riga, and the Lithuanian Energy Museum (currently the Lithuanian Museum of Energy and Technology) in Vilnius. The network united museums whose exhibitions were of different technological, social and architectural-historical scopes, thus crossing not only national but also professional boundaries.

The travelling exhibition had a twofold aim: in the first place, to communicate the common Nordic-Baltic industrial cultural heritage and to encourage debate about how to treat the recent past of the high-industrial period. Also, the network expected to establish long term co-operation between the museums, universities and national heritage agencies. The team also wished to approach the idea of modernism as a historical phenomenon, a process of changes, transformations and transitions in real

contexts. However, the important task of communicating and spreading knowledge of the industrial past is not always easy. Thus, the researchers raised the following questions:

- do the results of the research project alter the general concept or the scholars' view of it?
- how can the research results be converted into a museum exhibition?
- where are and what are the borders, which the international co-operation and travelling museum exhibition should actually cross?
- when industry and modernism are approached in the European context, what does the concept of Europe refer to?

One of the points of departure of the research team was the fruitfulness of a Nordic-Baltic perspective to industry and modernism through the comparison of histories. The researchers focused on the images and counter-images of industry and modernism in the Nordic and Baltic countries in 1945–1990 within a shared European framework and aimed to discuss not only the political, technological and aesthetic ideologies and dreams, but also the shadows and ambivalence, related to factories and the high-industrial period.



8 **DREAM FACTORIES: SEVEN WORKPLACES,  
SEVEN NATIONAL HEROES**

The economic theory of the high-industrial period and the symbolic framework of a factory formed a good starting point in the search for universal features of modern industrial society. However, the desire to test those features on both sides of the Baltic Sea required a more complicated methodology. The exhibition was thus based on examining similar industrial model structures in seven countries (Finland, Sweden, Denmark, Norway, Estonia, Latvia and Lithuania). These models served as symbolic objects of the high-industrial period; they were large scale, functional, and rational. It was also very important to trace how the factories were related to the welfare and socialist systems by showing the ramifications of the factories in the respective societies.

All 'industrial symbols' had to be witnessed by their contemporaries who really experienced the change brought by modernization. At a micro level the exhibition was focused on factory-inspired modes of living that entered the home and everyday life. Seven life stories presented through the viewpoints and memories of men and women working in the factories showed how factory-inspired modes of living entered the home and everyday life.

The Estonian collective farm (*kolkhoz*) represented not only the legacy of Soviet collectivization but also could be viewed as a universal European goal (dream) of industrialized countryside. The Baltic republics, especially Estonia, proved to be the most successful in the USSR after the Khrushchev Thaw at the end of the 1950s provided collective farms with a certain economic independence. The Soviet occupation brought to Estonian agriculture large-scale production in the form of collective farms. The pre-war small farmsteads were replaced by huge barns housing more than 1,000 head of cattle. In 1949, Stalin's regime deported more than 20,000 Estonians to Siberia. The remaining farmers joined the collective farms out of fear. The reforms of Khrushchev at the end of the 1950s provided collective farms with a certain economic independence. And the resulting growth in production did not suffer even during the Brezhnev stag-

nation of 1970–1980. Wages in collective farms became much higher than in towns. Productivity in Estonian agriculture was vastly superior to the rest of the USSR, although it still fell far behind the Nordic countries. A hypothetical Estonian heroine was the veterinarian Helgi, who belonged to the technocratic elite of specialists who were the brains of a collective farm and were offered perks – a car, a private house or a holiday abroad – a dream for many in Soviet Estonia. Helgi was one of many who implemented the scientific and technological revolution in Soviet Baltic agriculture and could enjoy its benefits.<sup>9)</sup>

The Finnish consumer cooperative *Elanto* (*Livelihood*) was not only related to a large part of industrial Helsinki and the political left, but also to a post-war ideal (*dream*) of educating an active modern consumer. *Elanto* comprised an entire world for Aino Pesonen, a second-generation employee, who had the opportunity to follow the development of the workers' cooperative into a consumer middle-class enterprise. *Elanto* started as a bakery. The tasty but inexpensive bread became the brand of the cooperative. In 1950, in addition to the bread factory, *Elanto* owned 450 smaller stores, two department stores and several restaurants. Both the 4,700 employees and the 100,000 members enjoyed various benefits. *Elanto's* marketing was innovative. Well-informed citizens were important in developing the welfare state. The cooperative had its golden era in the 1950s and 1960s, expanding into supermarkets and hotels in the 1970s and 1980s. Aino Pesonen started as a shop assistant in 1947. She married an *Elanto* truck driver. Their family spent holidays abroad with *Elanto's* travel club. Aino's career in *Elanto* progressed. She took vocational courses organized by her employer and retired in 1993 as the head of a suburban supermarket. Her daughter is still an *Elanto* employee.<sup>10)</sup>

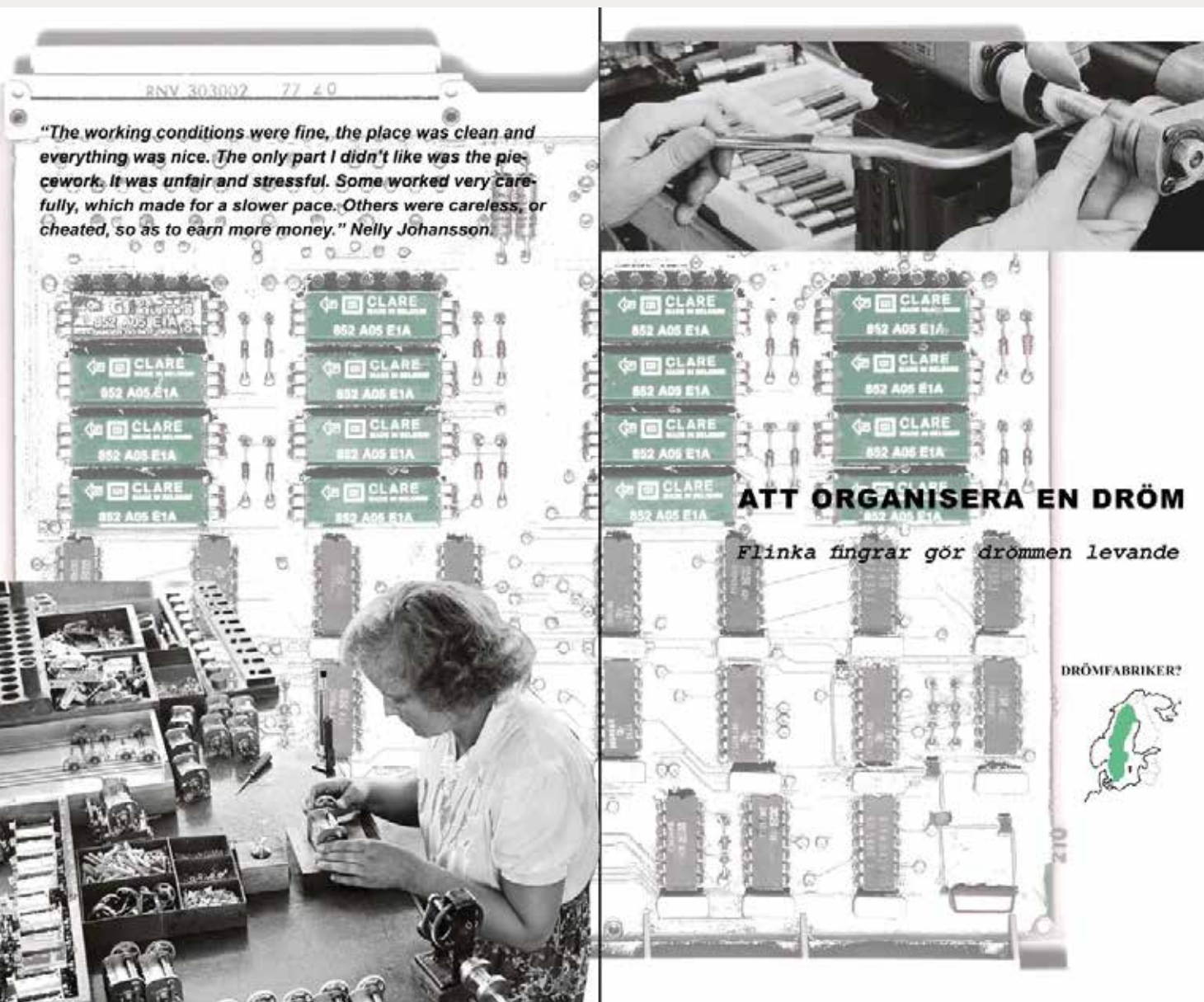
The Årdal aluminium plant in Norway was a widely publicised showcase of the social democratic government, but it also represented a universal dream of modernizing the entire country with the help of different regional development patterns (electrification being the most important) and constructing modern mono-industrial towns in sparsely inhabited areas of

Exhibition poster collage for the Norwegian case  
"Årdal Aluminium plant – A Social-democratic Show Window".  
Exhibition designers Elina Moreau Braunstein and Jens Bertelsen.





Exhibition poster collage for the Swedish case  
 “LM Ericsson – To Organize a Dream”.  
 Exhibition designers Elina Moreau Braunstein  
 and Jens Bertelsen.



the country. The Årdal industrial community became a symbol of modern Norway after World War II. In the course of a few years Årdal was transformed from a scarcely populated rural community to a small town situated around the aluminium plant. The power-intensive industry, including the aluminium industry, was an important part of the social-democratic modernization project in the post-war years. The period was characterized by integrated planning where energy supply, industrialization and regional policy were considered as a totality. This led to a characteristic phenomenon in the Norwegian settlement pattern: remote small town communities solely dependent on a power-intensive smelting plant. The engineers played a crucial part in helping to plan the changes and realize them. Ole Georg Gjøsteen was born in 1916 and graduated as a chemical engineer in 1939. He was an assistant engineer at Årdal Verk from 1946 to 1949 and came back as a senior engineer at the Årdalstangen plant in 1955.<sup>11)</sup>

Norway and Årdal were in some respects strikingly similar to Soviet Lithuania, where the widely celebrated construction of thermal power plant and the town of Elektrėnai had the same regional planning imperatives and dream of modernization of the entire country. The dream of creating an efficient and progressive modern socialist society with the help of industry, technology and electricity was proclaimed in 1957 by the new Soviet leadership under Nikita Khrushchev. The essence of the plan was the great construction of communism. Primarily designed for industry, electricity also embodied the modernistic dream of bridging the city and the countryside. Construction of the Lithuanian thermal power plant and the nearby industrial town between the two largest cities in Lithuania, Vilnius and Kaunas, started in 1960. The town, symbolically named Elektrėnai (the electric town), represented modern town planning ideas and new living standards. Algis Mišinis (born 1938) was a foreman in the electric department of the power plant. He started his career in Elektrėnai in 1962. After graduation from the technical school in Elektrėnai, Algis became a skilled engineer. In his free time, he enjoyed sports, especially mountain climbing. He saw his life in Elektrėnai as a success story.<sup>12)</sup>

A similar pattern of countrywide modernization was perfectly represented by the Swedish *organized dream* of the welfare state. The development of ‘LM Ericsson’ in the 1960s, when 22 modern factories were built in different regions of the country, embodied the vision of new and modern Sweden, which might be compared to a rational and effective factory. Since the 1930s there had been a dream of making Sweden a new and modern country. Companies, trade unions, people and society were all working together to achieve this. But already by the 1960s, the Prime Minister was encountering growing discontent as expectations kept rising. Nelly Johansson in the factory assembly hall and Sven Eriksson as an engineer were both working to make the dream come true. They were employed at the LM Ericsson telecommunications company in the small town of Katrineholm, located 140 km south of Stockholm. Katrineholm was experiencing a period of rapid growth, as was the Stockholm-based company LM Ericsson. Katrineholm was the perfect location for a new factory outside the Swedish capital. The new premises, built in 1947, were modern, clean and spacious, and the product was suited to a female workforce. When the factory opened, Nelly immediately got a job in the assembly hall, and she stayed with the company for 40 years. Sven settled in Katrineholm in the early 1970s. He was an engineer and had worked for Ericsson in Stockholm since 1957. The collective vision of a new and modern Sweden was beneficial to all – to the people, to the company and to society. It resembled an organized, well-planned, efficient factory – a dream factory.<sup>13)</sup>

The Riga panel house building factory system became a perfect representation of the relations between the factory and the home. Traditionally seen as a legacy of the Eastern bloc, mass produced panel housing can thus be understood as a universal post-war European dream of comfortable and affordable modern apartments for everyone.<sup>14)</sup>

The Danish company ‘Novo’ showed how the pharmaceutical industry went through a radical change from penicillin production in the 1940s to the first genetic engineering in the 1980s. The biotechnological development was based on the modern industrial society’s optimistic belief (*dream*) in science

12 as a means of curing diseases. Novo started the successful production of insulin in 1925. In the post-war period Novo, through intensive research, developed a broad product line of medicines, along with enzymes for the food and textile industry. Novo's buildings, designed from 1934 to 1971 by the Danish functionalist Arne Jacobsen, express a modernistic aesthetic ideal. The pure lines of the white concrete reflect the factories' and laboratories' functional demands for cleanliness and safety. Laboratory assistant Karin Lepper's story illustrates the transformation of the industrial society's factory into the knowledge society's laboratory that created a need for specialized labor.<sup>15)</sup>

At a macro level the research revealed the infrastructure, institutions and network that spread out around the factories because the seven selected cases represented seven different aspects of modern high-industrial society: industrialized countryside, modern consumer, regional distribution of industry and modernization of periphery, mass electrification, science and technology for all, and modern living standards. At a micro level the stories pointed out differences, surprising parallels and mutual influence between the countries.

### DREAMS DO NOT LAST FOREVER: INDUSTRIAL IDEALS IN THE NORDIC AND BALTIC COUNTRIES SEEN THROUGH SIX ASPECTS OF EVERYDAY LIFE

To construct the narrative, and to highlight in particular the differences or similarities between all seven countries, a unified comparative methodology of six themes was chosen, taking account of the extraordinary dynamics of post-war industrialization and modernization. In order to draw attention to aspects of everyday history, respondents ("heroes") described their working life by revealing the rhythm of their industrial careers, which consisted of (1) dreams of a factory; (2) working at the factory; (3) factory and home; (4) factory and (collective) leisure; (5) factory and society, and finally, (6) the change of dreams.

*Dreams of a factory.* Dreams about the future of an industrialized society are best embodied in the pharmaceutical company Novo's slogan 'Everything is possible!', which informed the

public that, with enough knowledge, it is possible to defeat anything (in this case, any disease). Nordic industry began to grow at an unprecedented rate, with labor shortages in major cities. Sweden at that time underwent a special modernization of the periphery, which was primarily implemented by industrial companies together with municipalities. New enterprises grew not only as economic but also as social institutions whose ideology was based on the promotion of social equality and progressive activities in the creation of the welfare state. Small industrial towns, such as Årdal in Norway, became symbols of modernism, which was supposed to ensure prosperity and material well-being for all.

In the socialist world, dreams of industrialization were more often close to technological and political dreams. At the time, local technocrats and politicians had a little more optimism and freedom in building the republic's economy and industry. The unprecedentedly high-capacity (1800 MW) power plant, and the technological innovations implemented in it, became a real challenge and place of attraction for Lithuanian engineers.

*Work in the factory.* Mass production led to the mechanization and rational organization of production processes in Western factories very early on. Machines and conveyors made the job easier, but also made it monotonous. One of the most important elements of post-war modernization was the improvement of social security and working conditions in the factories of the Nordic countries: guaranteed employment, good wages, company benefits and health care. Occupational safety and hygiene requirements became mandatory. Yet, hard physical labour did not go away. Working conditions in Soviet companies also improved gradually. However, Algis Mišinis recalled that "working conditions at the power plant were difficult. The noise, the vibration, the pollution and heavy metals. Our colleagues advised us to be silent and not to frighten people in the town about the pollution. The employees knew that working conditions in the power plant were harmful, so they were paid supplements and given milk".

*Factory and home.* Rational thinking also affected the living environment. Small, standardized, mass-produced homes made

Exhibition poster collage for the Latvian case "The Building of Prefabricated Houses in Riga". Exhibition designers Elina Moreau Braunstein and Jens Bertelsen.





Exhibition poster collage for the Danish case  
 “The Pharmaceutical Firm Novo – Health as a  
 Modern Industrial Product”. Exhibition designers  
 Elina Moreau Braunstein and Jens Bertelsen.



**“It can be done!”**  
*Health as a Technological Dream*



14 it possible to realize the dream of a modern home for every family. Technological inventions in the health industry and the modernist ideal of cleanliness led to changes in Nordic homes and daily lives. The average age of the population increased, as did the amount of medication consumed. Consumption became a symbol of the modern way of life. Women’s magazines became a key element of consumer education, publishing a wide range of articles from food to travel.

Meanwhile, the USSR allocated only 25 percent of national income for consumption. Such policies resulted in low living standards. One of the most important attractions that encouraged people to choose to work in industry was the promise of housing provision, which was mainly distributed through the workplace. In the 1960s construction of the first prefabricated blocks of flats began in the Baltic cities and kolkhoz settlements. Later, as the income of the collective farms increased, cooperatives for the construction of individual dwellings began to form.

*Factory and leisure.* A large part of the collective leisure and cultural events in the post-war Nordic countries were organized by factories and the trade unions. Under their supervision, sports arenas, meeting rooms and various societies were built. Companies promoted active leisure, which was one way of maintaining the physical and mental health of employees. The cooperatives also took care of the leisure and entertainment of their employees. The time spent singing together in the choir or exercising in the gym had the effect of bringing the staff of different departments and units closer together. In the socialist world, factories also took care of mass cultural and leisure activities. Although trade unions were merely artificial in the Soviet republics, they became the main agents of organized tourism such as collective holidays, and excursions played an important role in factory community building. In the Soviet bloc, this resulted in a huge system of collective leisure with specially designated resorts, large vacation houses and a regular system of two-week holiday exchange.

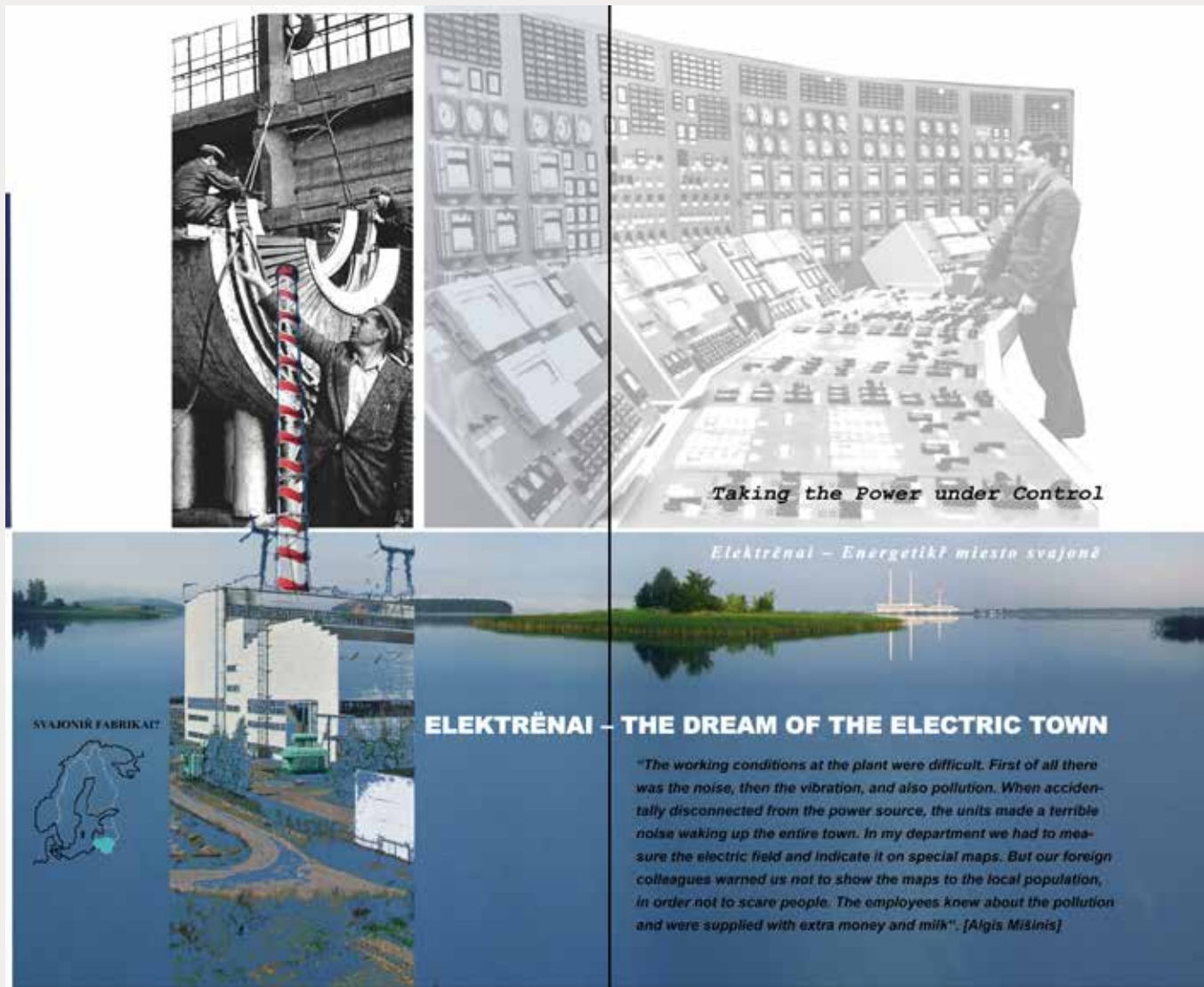
*Factory and society.* In the Nordic ‘dream society’, the state played an important role in fostering the well-being of its citizens and in planning a long-term strategy for improving all areas

of people’s lives. The state also funded labor exchanges and social services that made sure everyone had access to affordable housing. The steady growth of industry required new labor (immigration) and new construction (urbanization). At the same time, there was a growing concern in the welfare state to protect the health of the population, which supported politicians’ vision of building a healthy society. The exemplary factory community was to become a model for the entire Nordic society. The state also played a key role in modernizing the socialist republics and creating social welfare.

*The change of dreams.* *Dream Factories* could have been cast just as an attractive success story. However, the researchers were overwhelmed by the critical desire to describe and illustrate the moment when industrial values lost their power in both Nordic and Soviet Baltic societies. Pollution problems and cutbacks made the dream less idyllic. The critical approach to technocratic fundamentalism and the dependency of a person on a factory ‘from cradle to grave’ changed the dreams. The extensive use of power to sustain highly non-ecological industry, such as the Årdal aluminium plant, came under debate in the Nordic countries. The pharmaceutical success of companies like ‘Novo’ put the economic and human resources of the welfare state under pressure. Today the goal is to prevent, rather than cure diseases. The consumer cooperative Elanto always had to struggle to maintain a balance between its ideological foundation and its commercial practices. For almost a century it succeeded. Nevertheless, the 1980s was a difficult time for the cooperative. Finally, in 2003 a century old symbol of the left joined together with its long-time rival – the cooperative *Helsingin Osuuskassa*, which had always symbolized the political right. The Swedish dream came true – but lost its value, because dreams do not last forever.

In the Soviet bloc, neither electrification nor mass housing succeeded in constructing communism. The optimistic belief in industrialization in the Baltic republics was lost long before the collapse of the USSR. However, only after 1991 did criticism of industrial ideals find its mark. It contained a large part of disappointment though. The drama was probably best illustrated by





the destiny of the veterinarian Helgi from the collapsed collective farm: on the one hand, she was glad to be free of Russian oppression, on the other hand, she regretted that, according to the new paradigm, what she had worked to build up all her life had turned out to be erroneous.

The seven workplaces described and the stories of the “heroes” truly confirm the universalist orientation of modernism and its aspirations to develop a more equal society - a society without borders - both nationally and socially, through mass production and modern consumption. Of course, there were a number of differences that stemmed from the political ideology of the Soviet system. Industrialization, urbanization, complex division of labor, strong social differentiation, science and technology, scientific ideology, and the teleological and optimistic conception of human history were characteristic of both systems; meanwhile, social contract theory was imitated in the Soviet system; the concept of self-consciousness was artificially supported by the collectivist ideology; whereas unlimited con-

sumption was restricted because of the command economy and centralized distribution. Thus, the distortions or mutations of Soviet industrialization, urbanization, and modernization could not be understood fully without the political history.

### CONCLUSION

Anja Kervanto Nevanlinna has warned that standard descriptions tend to emphasize the similarities among the Northern and Baltic States, searching for grand examples; however, in terms of realities, the view is more diverse, even if the ideologies of modernism, the generalities adopted in the technologies, and the social and economic frames of reference might have involved similar goals.<sup>16)</sup> The research showed that the striking visual similarities had rather different backgrounds, which indicated the importance of political history in understanding the core issues, mainly the differences.

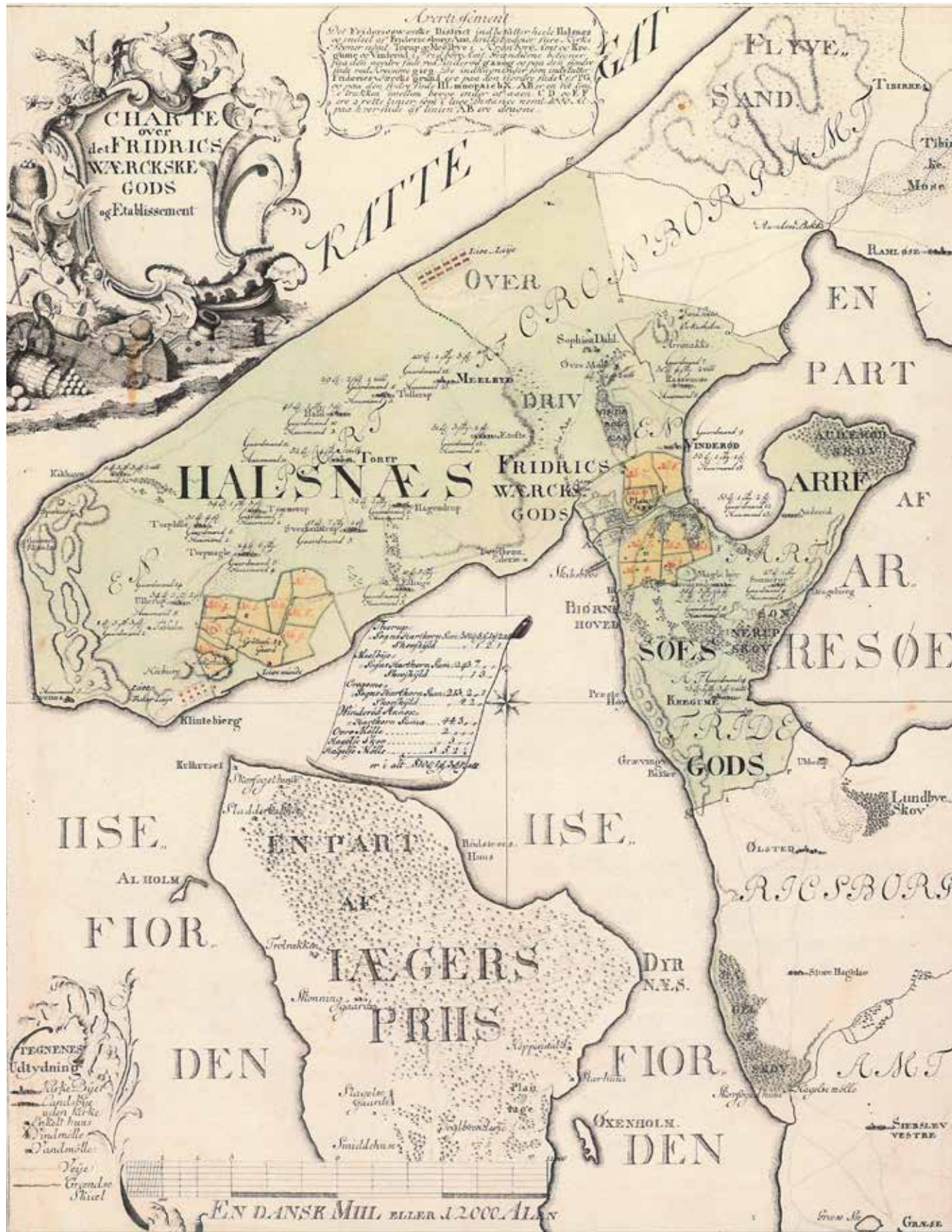
Exhibition poster collage for the Lithuanian case “Elektrėnai – the Dream of the Electric Town”.  
Exhibition designers Elina Moreau Braunstein and Jens Bertelsen.

During the research process, an increase in the significance of political history was felt: it was particularly evident in contact with other European researchers without detailed knowledge of the course of events in the Nordic-Baltic region. The idea of political history as a major element in the study, however, somewhat contradicts the notion of industrial companies and professionals as the main agents in industry and modernism. It may also have been influenced by the notion of the seemingly unpolitical character of the technocratic society, conventionally equated with the industrial society. Political history normally relates to nation-states and to government-led activities, while the

### Notes

- 1) *Industrial Heritage Around the Baltic Sea*, M. Nisser, M. Isacson, A. Lundgren and A. Cinis (eds.), Uppsala Studies in Economic History 92, 2012. The doctoral school was funded by The Swedish Foundation for International Cooperation in Research and High Education (STINT).
- 2) Yhdiskuntasuunnittelu / The Finnish Journal of Urban Studies, 2003:3, vol. 41, special issue “Industry and Modernism”.
- 3) Edited by Anja Kervanto Nevanlinna. Helsinki: Studia Fennica Historica 14. The research project was funded by NOS-HS (Joint Committee for Nordic Research Councils for the Humanities and Social Sciences)
- 4) The exhibition was a result of a co-operation between 9 museums in 7 Nordic and Baltic countries. The results of the exhibition research were published online (<http://dreamfactories.eu/>) (now expired). Birgitte Beck Pristed, “Dream Factories: A Travelling Exhibition on Industry and Modernism in the Baltic Sea Region 1945-1990”, project presentation, *European Commission in The Culture Programme 2007-2013 Culture in Motion*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008, p. 19.
- 5) FELLMAN Susanna, ISACSON Maths. The High-Industrial Period in the Nordic and Baltic Countries. In: *Industry and Modernism: Companies, Architecture, and Identity in the Nordic and Baltic Countries during the High-Industrial Period*. Ed. Anja Kervanto Nevanlinna. Helsinki: Studia Fennica Historica 14, 2007, p. 45.
- 6) SCOTT James C. *Seeing Like a State: How certain Schemes of Improving Human Condition Have Failed*, Yale University Press, 1998.
- 7) DRĒMAITĒ Marija. Political Planning and Architecture: the Sovnarkhoz System and the Industrialization of Lithuania in the 1960s. In: *Industry and Modernism: Companies, Architecture, and Identity in the Nordic and Baltic Countries during the High-Industrial Period*. Ed. Anja Kervanto Nevanlinna. Helsinki: Studia Fennica Historica 14, 2007, p. 239-255.
- 8) MISIUNAS, Romuald and TAAGEPERA, Rein, *The Baltic States: Years of Dependence 1940-1990*, Berkeley: University of California Press, 1993, p.185.
- 9) Written by KALM Mart and OUNAPUU Piret for *Dream Factories?* exhibition. See also: KALM, Mart. The Oasis of the Industrialised Countryside in Soviet Estonia, In: *Industry and Modernism: Companies, Architecture, and Identity in the Nordic and Baltic Countries during the High-Industrial Period*. Ed. Anja Kervanto Nevanlinna. Helsinki: Studia Fennica Historica 14, 2007, p. 352-373.
- 10) KERVANTO NEVANLINNA Anja; KALLIO Elina; SEPPALA Sauli; SARANTOLA-WEISS Minna. The Consumer Cooperative Elanto, written for *Dream Factories?* exhibition.
- 11) KARLSEN Anne Marit. Årdal Aluminium plant – A Social-democratic Show Window, written for *Dream Factories?* Exhibition.
- 12) DRĒMAITĒ Marija. Elektrėnai – the Dream of the Electric Town, written for *Dream Factories?* Exhibition.
- 13) TAFVELIN HELDNER Magdalena; ISACSON Maths; LUNDSTROM Brita; CSERHALMI Niklas. LM Ericsson – To Organize a Dream, written for *Dream Factories?* Exhibition.
- 14) CINIS Andis; VAINOVSKA Guna. The Building of Prefabricated Houses in Riga, written for *Dream Factories?* Exhibition. See also: CINIS Andis. Signs of Modernism in the Architecture of Soviet Latvia between 1960–1980. In: *Industry and Modernism: Companies, Architecture, and Identity in the Nordic and Baltic Countries during the High-Industrial Period*. Ed. Anja Kervanto Nevanlinna. Helsinki: Studia Fennica Historica 14, 2007, p. 165-184.
- 15) BECK PRISTED Birgitte. Health as a Modern Industrial Product, written for *Dream Factories?* Exhibition.
- 16) KERVANTO NEVANLINNA Anja. Industry and Modernism as Historical Objects of Study. In: *Industry and Modernism: Companies, Architecture, and Identity in the Nordic and Baltic Countries during the High-Industrial Period*. Ed. Anja Kervanto Nevanlinna. Helsinki: Studia Fennica Historica 14, 2007, pp. 12-13.





# J. F. Classens Frederiks Værk 1717-1832

– med særligt henblik på arbejderboligerne, deres arkitektur, forbilleder og beboere.

AF FRANK ALLAN RASMUSSEN

## INDLEDNING, FORMÅL OG AFGRÆNSNINGER

Kilderne til det statslige industrielle kompleks Frederiks Værks historie er mange og yderst forskelligartede: Privilegier, korrespondancer, ordrebøger, budgetter og regnskaber, kassebøger, protokoller over ansatte og deres familier, konduitelister, lønninger, skifter mm. Hertil skal lægges en stor samling af kort, prospekter, tegninger af fabriksbygninger, maskiner, anlæg samt arbejderboliger mm.<sup>1)</sup>

Kildefondet dækker perioden 1717 til 1856 og er næsten komplet med kun ganske få lakuner. Det gør det til et ganske enestående materiale, som langt fra er fuldt udnyttet. Omvendt forholder det sig med litteraturen om tilblivelsen af fabrikssamfundet og livet omkring det. Den eksisterende litteratur er sporadisk og af vekslende kvalitet.<sup>2)</sup> I denne artikel vil jeg anvende både det ikonografiske materiale og en række skriftlige kilder som udgangspunkt for mine analyser.

I analysen vil jeg først se nærmere på statens rolle og forsøge at give en vurdering af, i hvor høj grad de fremherskende økonomiske doktriner havde indflydelse på grundlæggeren Johan Frederik Classens (1725-1792) indretning og drift af fabrikssamfundet. Hvad var hans baggrund, hvor kom inspirationen fra og var han et ægte barn af oplysningstiden?

Derefter vil jeg se nærmere på arbejderboligerne som en væsentlig del af Frederiks Værk. Hvad var formålet med Classens arbejderboliger, eksisterer der forbilleder og hvilken funktion havde de i fabrikssamfundet. Der vil også blive kastet lys over, hvem der opførte arbejderboligerne, hvordan de var indrettet, og over hvem der boede i husene.<sup>3)</sup>

**”Charte over det Fridrics Wærkske Gods og Etablissementer MDCCXLVI”. I 1766 bad J.F. Classen sin kobberstikker om at udfærdige et kort over værket og dets godsbesiddelser på Halsnæs. For hver landsby ses antallet af gårdmænd og husmænd angivet. Der var styr på arbejdskraften i det store område. Kanalerne er indtegnet, og det samme gælder udskibningsfaciliteterne mod fjorden. Adgang til arbejdskraft, kanalernes energi og optimale besejlingsforhold var afgørende for lokaliseringen af værket. Industrimuseet Frederiks Værk.**

Classen havde selv høje tanker om sit livsværk, men i hvor høj grad var det hans værk, hvilken rolle spillede den enevældige stat og hvordan vurderede samtiden ham og det militære industrielle kompleks? Hovedvægten vil blive lagt på den periode, hvor Classen fik kongeligt privilegium på at fremstille krudt og kanoner til rigets flåde og hær, og frem til hans død. Det vil sige årene 1756-1792.<sup>4)</sup> Der er tale om en lokalhistorisk analyse af et forholdsvis lille område i Nordvestsjælland strækkende sig fra Arresø og ud til Roskilde fjord. Det er imidlertid vigtigt at understrege, at den lokale udvikling på Frederiks Værk vil blive set gennem en både national og international optik.

Den enevældige stats engagement i udviklingen af fabriksvæsenet og de industrielle anlæg i Danmark-Norge har været diskuteret og er belyst i en række monografier samt i artikler. Det generelle billede, der tegnes i de nyere fremstillinger, er, at staten spillede en aktiv rolle, og at dens embedsmænd aktivt støttede op om denne udvikling. Den fremherskende økonomiske doktrin var merkantilismen, et styringsredskab, hvori indgik både kontante økonomiske tilskud, privilegier, importforbud, told, støtte til importkonkurrerende erhverv, etablering af infrastruktur og sikring af varetransport på egen køl.<sup>5)</sup> Udviklingen var båret frem af naturfilosofien, som fik sit gennembrud i Frankrig og senere i 1700-tallets midte i Danmark med oplysningstidens tro på fremskridt, det rationelle og videnskaberne.<sup>6)</sup>

Man kan næsten tale om en center-periferi effekt, hvor både den merkantilistiske ideologi og de dertil hørende industrielle tiltag spredtes fra Frankrig som ringe ud i Europa. Desto længere afstand til centrum desto senere slog udviklingen igennem. Et var imidlertid fælles, og det var troen på den menneskelige fornuft, og at man herigennem kunne nå frem til en samfundsform med større frihed, tolerance og menneskelighed.<sup>7)</sup> Den merkantilistiske tankegang udviklede sig i Danmark-Norge under indflydelse fra Nederlandene, England og som allerede nævnt fra Frankrig. Den fik sin fulde udfoldelse i 1730'erne og frem mod århundredeskiftet, understøttet af den danske stats- og embedsmand Otto Thotts skrift: Allerunderdanigste uforgribelige Tanker om Commerciens Telstand og Opkomst.<sup>8)</sup>





Johan Frederik Classens buste skabt kort tid efter hans død. Kunstneren Johannes Wiedewelt lader ham udstråle vilje, energi og handlekraft. Fabriksherrens blik er fast, og han tillod ikke slendrian og dovenskab. Han arbejdede selv fra tidlig morgen til sen aften alle ugens dage. Busten står på Corselitze.

af landbruget blev produceret til eksterne markeder. En udvikling, der skabte de sociale og økonomiske forudsætninger for industrialiseringen og som udløste store sociale ændringer i de traditionelle landbrugssamfund.<sup>10)</sup>

I denne artikel opfattes Frederiks Værk som et veldefineret område, der socialt adskilte sig fra det udprægede landbrugsområde som omgav det. Et område som ikke lignede noget andet i regionen. På Halsnæs havde ingen af de bønder, der drev deres landbrug, de nødvendige forudsætninger for at kunne indgå i en forholdsvis kompliceret produktion af krudt (kemi) og kanoner (metallurgi). Det var derfor nødvendigt at satse på udenlandske eksperter, som primært blev hentet fra Schweiz, Frankrig, Bøhmen, Nederlandene og Storbritannien. Hvordan det i praksis blev eksekveret vil blive belyst i det efterfølgende.

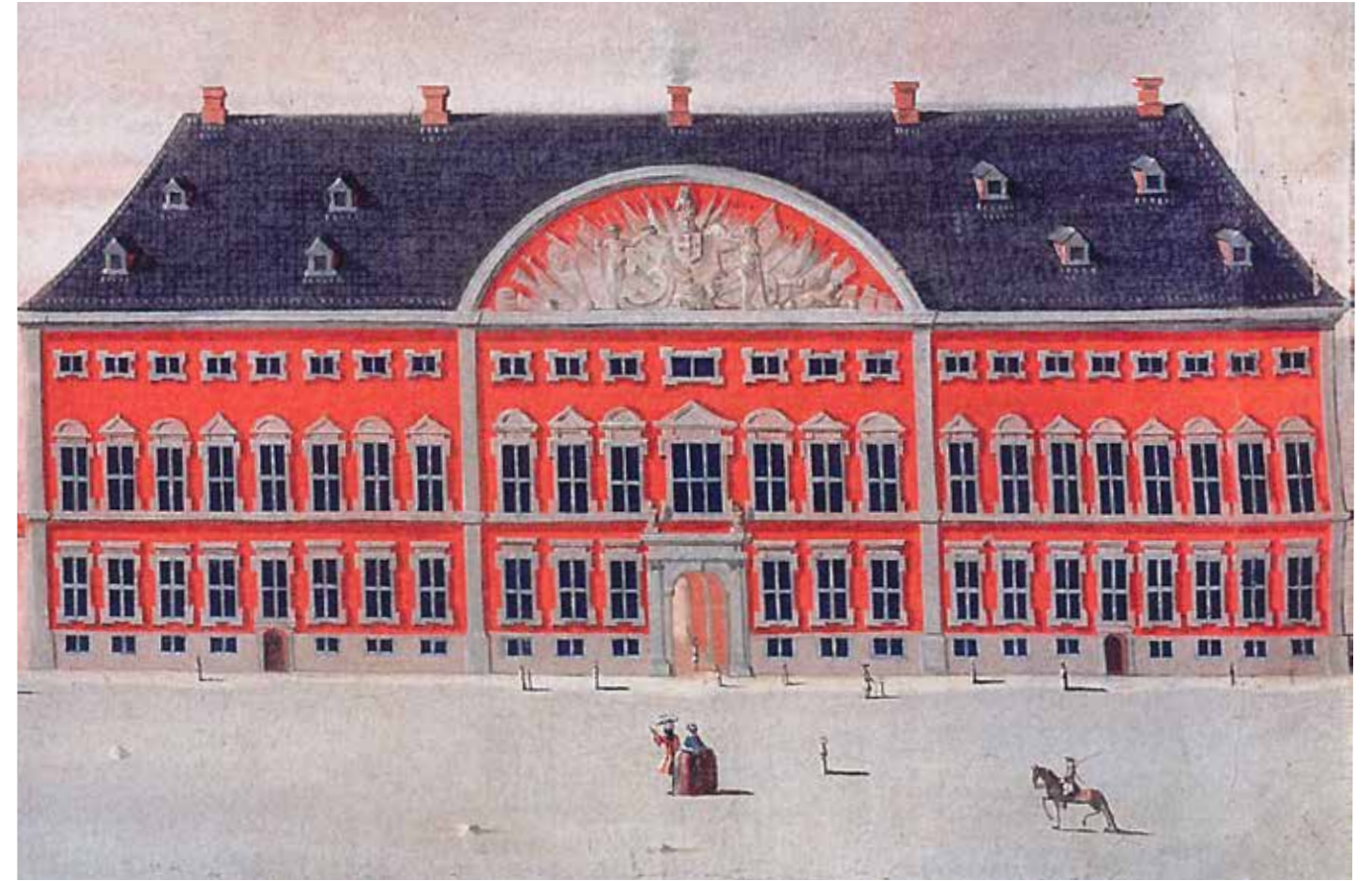
#### J. F. CLASSENS BAGGRUND OG TANKESÆT

Johan Frederik Classen (1725-1792) fik i midten af 1700-tallet kongeligt privilegium på at etablere et krudtværk med tilhørende kanonstøberi i forbindelse med den kanal, som årtier før var blevet gravet mellem Arresø og Roskilde Fjord. Kanalen blev åbnet i 1719 og den skabte med sin vandkraft grundlaget for etableringen af Frederiks Værk. Det var helt i tråd med de merkantilistiske strømninger og den enevældige stats ønske om at gøre sig uafhængig af leverancer fra fremmede stater og udenlandske handelshuse.<sup>11)</sup>

Interessant er det, at Classen i sin ansøgning om eneretten anfører, at hans forbillede er den engelske industriby Birmingham, og at det er hans hensigt at anlægge et fabrikssamfund i Nordvestsjælland på linje med det engelske. Det vides ikke, om Classen selv har været i England og set de store industribyer, eller om han kun har læst eller hørt om dem. Det mest sandsynlige er, at han har brugt det som et eksempel, som både konge og rådgivere har kunnet forholde sig til, og som i samtiden var kendt som arnested for industriel foretagsomhed i stor skala.<sup>12)</sup> Vi ved til gengæld med sikkerhed, at danske officerer og embedsmænd især i Frankrig, Holland og England drev omfattende

I et lokalhistorisk studie af industri og de til denne relaterede funktioner og bygninger kan man ikke undgå at forholde sig til, hvilken produktionsform der var tale om. Frederiks Værk er i litteraturen både omtalt som et værk, en statslig manufaktur, et fabrikssamfund og et militærindustrielt kompleks. Den korte historie er, at der på stedet af staten blev bygget en agatslibemølle samt en kanonsmedje med tilhørende boreværk, og at der senere i 1750'erne blev givet kongeligt privilegium til opførelsen af et komplet krudtværk med tilhørende kanonstøberi.

Hertil føjedes i løbet af ganske få år en række forskellige værksteder med tilhørende boliger for de håndværkere, hvoraf en del var indkaldt fra udlandet. Hovedarbejdsstyrken var dog rekrutteret lokalt. Råvarerne til krudtproduktionen, trækul og salpeter, skaffede man fra det nære opland, svovlet kom fra Island, mens agaterne, jernet og kobberet var norsk. Energien kom fra den eller de kanaler, som strakte sig fra Danmarks største sø, Arresø til Roskilde fjord, og produkterne blev afsat til staten, private handelshuse og til en række markeder både i Europa og i andre verdensdele.<sup>9)</sup> Det vil være fristende at kalde det for protoindustrialisering, fordi der er tale om en regional udvikling med inddragelse af lokal, agrar arbejdskraft med anvendelse af lokale råvarer og en produktion til afsætning i både ind- og udland. Det er ligeledes fristende at henlede opmærksomheden på Franklin Mendels tese om, at protoindustrialisering skal ses som en lokal/regional udvikling, hvor der ved siden



"Den røde bygning" på Slotsholmen i København opført af Frederik 4. i 1721 til centraladministrationen. Den er opført i barokstil efter tegninger af Johan Conrad Ernst. Det var i denne bygning Kommercekollegiet fik til huse.

spionagevirksomhed, og at der næppe var en større statslig eller privat virksomhed eller industri i disse lande, som ikke fik "besøg" af disse danske patrioter.<sup>13)</sup>

Vi ved også, at den unge Classen i 1744, efter et mindre vellykket teologistudium i København, kastede sig over handel med en række forskellige varer. Han optrådte både som agent for flere værker og jernstøberier i Norge og som leverandør til hær og flåde. I 1751 blev han udnævnt til kancelliråd, og det blev starten på en karriere, som udviklede sig med stor hast. Det var ikke en tilfældighed. Classen var eminent til at skabe kontakter, og han forstod at udnytte sine familiære relationer optimalt. Hans mors onkel, Christian Walther tog sig af ham og fik ham placeret i det nyoprettede Kommercekollegie. En sådan position var en enestående mulighed for en ung mand med handelstalenter. I kollegiet har han kunnet følge med i indberetningerne fra udlandet om handel og industri, embedsmændenes overvejelser om samme og på tættest hold følge med i dobbeltmonarkiets økonomiske ambitioner.<sup>14)</sup>

I 1735 oprettedes et nyt kollegium under navnet General-Landets Økonomi- og Kommercekollegium med embedsmanden Otto Thott som en af de deputerede. Han var fra 1746 første-deputeret og stod som sådan i spidsen for kollegiet. Thott havde som ung været på en længere dannelsesrejse, der blandt andet

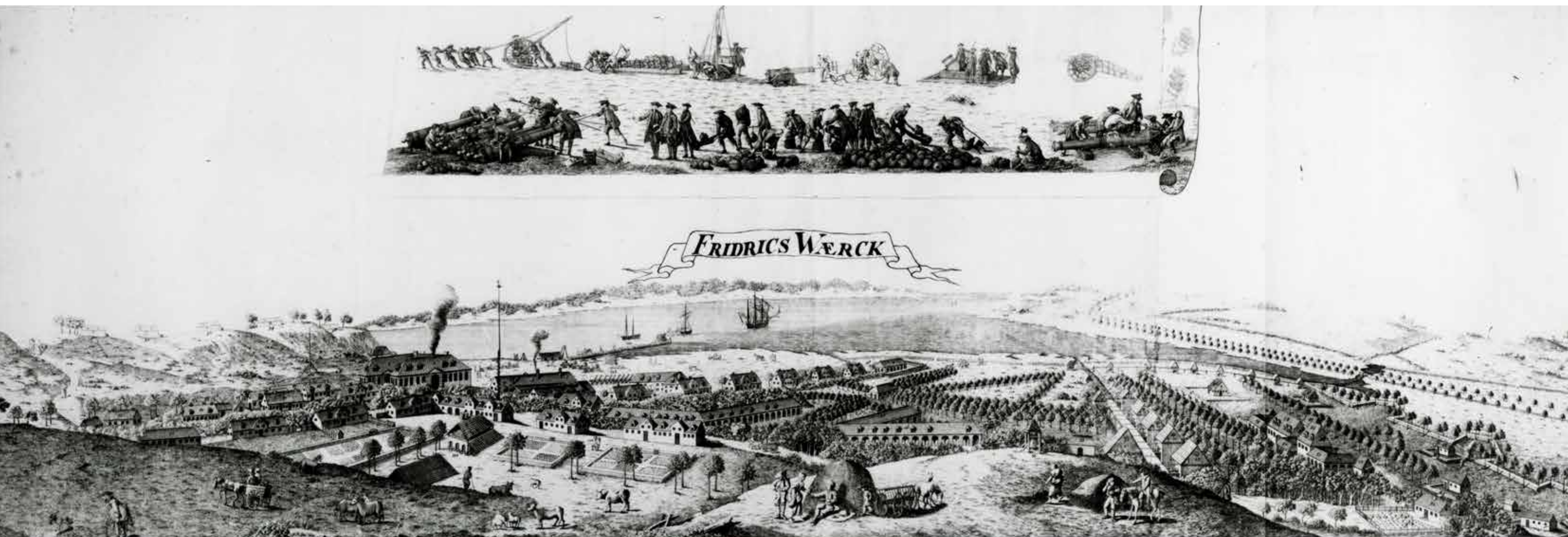
havde ført ham til England. Classen kan som volontør i samme kollegie ikke have undgået at møde Thott, og de har måske haft lejlighed til at drøfte både de industrielle forhold i England og Thotts tanker om handelens tilstand og udvikling.<sup>15)</sup>

Classen var således godt rustet, da han i 1756 henvendte sig til Frederik 5, og i en over 20 sider lang skriftlig redegørelse forklarede sine tanker bag det storstilede industrielle projekt.<sup>16)</sup> Han skrev blandt andet, at Frederiks Værk til evig tid vil få:

"...en fast Stok af gode Arbejdere, Landet en Planteskole af nyttige Jern- og Metalmanufakturer, der ved deres Eksempel udbrede Kjærlighed for Arbejdsomhed og Vindskibelighed/.../ Hans Majestæt vil med Tiden erholde en ny Koloni af nogle Hundrede nyttige og velformuende Haandværkere paa det Sted, hvor han nu alene tælle 30 fattige Bønder, der passerer deres Tid med at saa Sandhavre og at være ørkesløse."<sup>17)</sup>

I denne udørk bestående af sand, hede og strandenge fik Classen på kun få år fra 1756 til 1760'erne bygget et imponerende Gjethus, gravet endnu en kanal til brug for møller og stamper på et krudtværk, og sidst, men ikke mindst en lang række huse til sine arbejdere og deres familier. Lokale bønder og landarbejdere blev hyret til de forskellige værksteder i takt med, at de blev åbnet, ligesom der blev indkaldt ekspertise i form af både mestre og håndværkere fra flere lande i Europa.<sup>18)</sup>





### CLASSEN, THOTT OG MERKANTILISMEN

Classens egen selvopfattelse som mester over fabrikken, og hans selvtildelte rolle som den gode samfundsborger og undersåt, lyser ud af et brev, som han skrev i 1778. Brevet er desuden til overflod fyldt med referencer til tidens førende økonomiske doktriner og hermed til Otto Thotts tanker om, hvorledes et land med fordel kunne udvikles. Classen skriver, at det har været hans plan:

”...at tilveiebringe Fædrenelandet een af de vigtigste og nyttigste Handelsgreene, den at have Forraads Huuse af Krigs Ammunition ey alleene til Rigets egen Fornödenhed, men endog for andre Deele af Verden. Naar den beleilige Tiid til Afsætning indfaldt – dernæst at anvende een saadan Foretagelse for at blive et Middel til at beplante med Mennesker og Træer, med nyttige, fornödne og brugbare Konstnere og Haandværkere – den ufrugtbareste Egn af Landet at indbringe Nærings Veye, Industrie og Agerdyrkning i een Udørken som Naturen havde forvildet med Sandflugter og Vilde og udyrkede Heeder og Marker.”<sup>19)</sup>

Formuleringerne og ordvalgene er ikke tilfældige. Classen

viste fra sin tid i Kommercekollegiet, hvordan kongen og embedsmændene skulle adresseres, og der er påfaldende mange paralleller til Classens tidligere chef, Otto Thotts økonomiske manifest fra 1735. I sin indledning til sine uforgribelige tanker skriver Otto Thott, at:

”Et vel indrettet Commercium er uimodsigeligen én af de store Aarer, hvoraf et Lands Velstand flyder, efterdi det over alt opfylder med megen Riigdom og mange Undersaatter; thi det er icke aleene Sølv og Guld, som medfører Riigdom, men der er fornemmeligen Flittighed, Arbejde, Sparsommelighed, Forstand, Kunster og Videnskaber; som alle ere de troeste og aldeles fornödne Tilhielpere til et ægte Commmercium.”

I det hele taget er Thotts afhandling fyldt med merkantilistisk tankegods tilpasset Dansk-Norske forhold. En fabrik skal placeres et passende sted, hvor der er mulighed for god transport, billig husleje og hvor det er muligt at købe billige fødevarer til de ansatte. Fabrikanten skal sørge for, at der kan tilkaldes gode mestre, der kan undervise landets indfødte, så de kan videregive deres viden til andre. Der bør indrettes skoler, således at de

unge folk kan studere især deres modersmål, men også få en indføring i regnekunsten, simpel geometri, mekanik og fysik.

Efter disse indledende betragtninger gennemgår Thott en række forskellige manufakturer og fabrikker, og han fremhæver brugen af lokale råvarer fx, at når det gælder jernvarer, så skal råvarerne hentes i Norge. Det vil også være gavnligt for staten, at der anlægges fabrikker, der kan producere geværer, kanoner og kanonkugler, i stedet for at disse helt uomgængelige varer skal købes for dyre penge i udlandet. Ørkesløse folk, bønder og betlere skal i arbejde og være med til at skabe værdi i stedet for at drive hærgende rundt i land og rige.<sup>20)</sup>

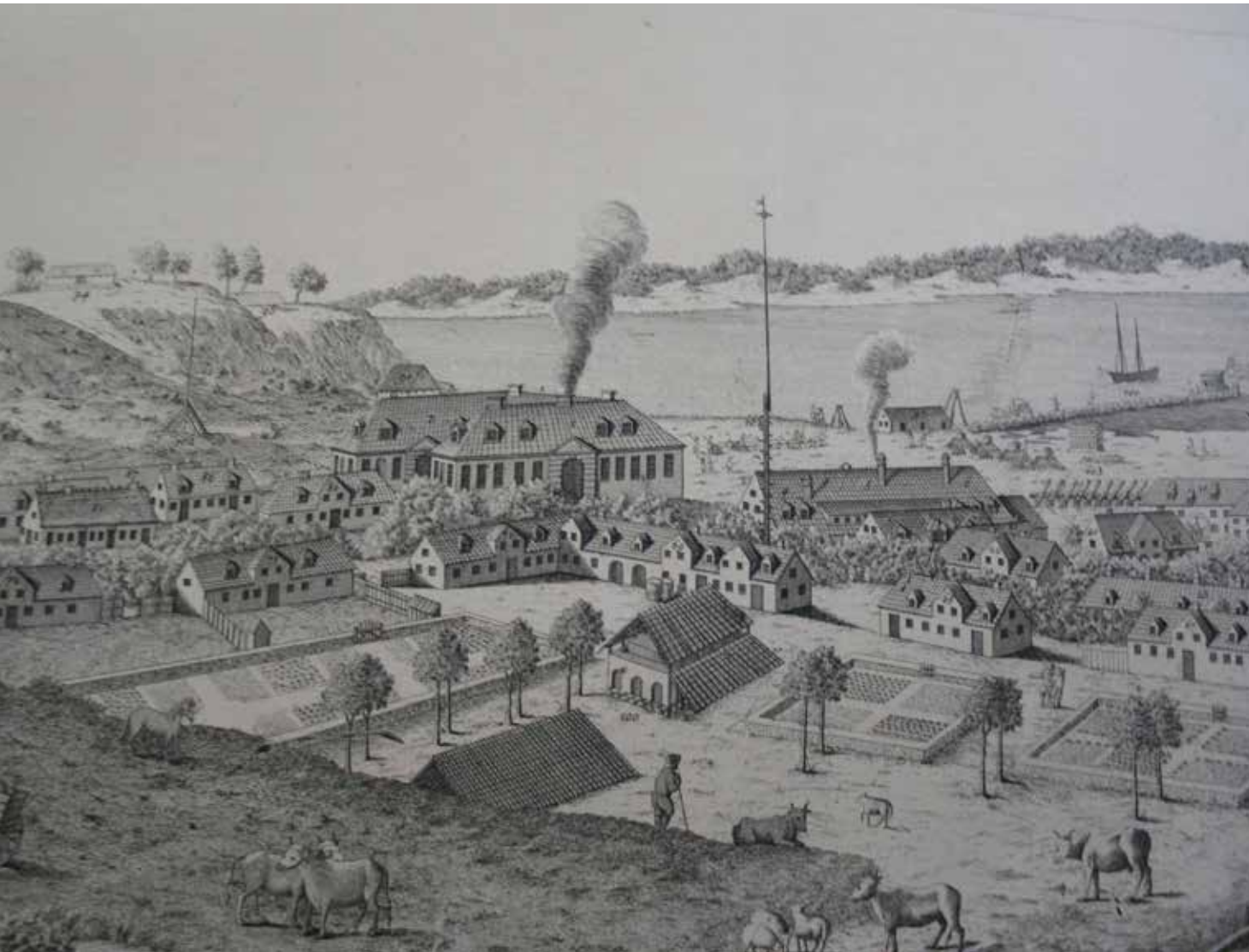
Classen havde som tidligere omtalt arbejdet i Kommercekollegiet, hvor han havde Otto Thott som sin øverste chef. Der er ingen tvivl om, at han igennem denne position havde fået det merkantilistiske tankegods ind med modermælken, og senere i sin karriere viste han, at han også var i stand til i praksis at anvende det til egen vinding. En af de vigtigste forudsætninger for at skabe og udvikle det ideelle fabrikkensamfund var netop at have rigelig adgang til arbejdskraft. Classen sørgede for, at de

”Prospect af det Fridrics Wærkske Etablissement at see fra Syd West 1773”. Classen var glad for kort og prospekter, især dem der viste hans store livsværk. Kobberstikket er en helt enestående kilde til forståelse af fabriksbyen og dens mange funktioner. Yderst til venstre ses den store klokke som kaldte arbejderne til deres respektive værksteder og som styrede døgnnet i fabrikkensamfundet. Industrimuseet Frederiks Værks Arkiv.

ørkesløse bønder fik et ordentligt arbejde, lærte et håndværk, fik et sted at bo, mad på bordet og en generel sikring af hele familien.

Under disse ordnede forhold kunne de reproducere sig selv og dermed sørge for fabrikkens fortsatte eksistens. Viden og ekspertise skal skaffes til veje og nye teknologier indføres, således at produktionen kan nå det højeste stade, råvarerne tilføres maksimal værdi og med mulighed for at blive afsat indenlands og gerne eksporteres til udlandet – enkelt at formulere, men ikke altid nemt at føre ud i praksis.





### PROSPEKTET 1773 – EN ANALYSE

En af de vigtigste kilder til forståelse af det fabrikkssamfund Classen skabte, er en tegning udført i 1773, altså kun 17 år efter de første kampefundamenter blev lagt. Stregerne er slået af den senere professor på Kunstakademiet C.A. Lorentzen (1749-1828), der blandt andet er kendt for sine nøjagtige gengivelser af "Slaget på Reden" i 1807. Efter hans forlæg lod Classen, sin fra Tyskland indkaldte kobberstikkermester, Johann Gottfried Winckler (1734-1791) udføre en kopi af det tegnede forlæg.<sup>21)</sup>

Til stikket hører en nummereret liste med beskrivelser af de enkelte pladser, værksteder og huse. Øverst er indsat en billedfrise visende artilleriofficerer og håndværkere, der bakker med kanoner, kugler og granater. Frisen var ikke en del af Lorentzens tegning, men må være indsat af Winckler efter ordre fra Classen. Den skal angiveligt vise danske officerer på et af deres kontrolbesøg på Frederiks Værk. De skulle på vegne af Artillerikommisjonen sikre, at de bestilte kanoner var udført efter specifikationerne og ikke viste synlige eller skjulte tegn på fejl.<sup>22)</sup>

I 1756, da Classen og hans kompagnon, Gotthilf Just Fabritius (1703-1766), kom til det øde sted på Halsnæs, bestod det kun af et par håndfulde forladte huse, nemlig fallitboet efter den fra Frankrig indkaldte kanonsmedemester Jean Etienne de Peyrembert (1697-1766).<sup>23)</sup> Det er derfor imponerende, at det lykkedes for Classen på kun 17 år, på den flade forstrand ned mod fjorden, at skabe det fabrikkssamfund, som stikket udfolder. Hele anlægget med pladser, værksteder, magasiner, skibsbro, boliger med nyttehaver mm., udgjorde over hundrede enkelte numre, og tegnede omridset af et fuldt funktionelt militært etablissement. For at kunne rumme hele herligheden, er perspektivet ændret, og afstandene reduceret. Stikkets detaljegråd gør det muligt at identificere et overvældende antal enkeltelementer, og det rummer desuden flere mere eller mindre skjulte fortællinger. Det drager beskueren og inviterer til at gå på opdagelse fra magasinerne i bakkerne mod syd til det store krudtværk længst mod nord. Ved hjælp af en tilhørende legende kan man følge funk-

Detalje fra 1773 prospektet.  
 Familien Hornhaver boede  
 i hus nummer 86 i et af de  
 klassiske arbejderboliger og  
 værksteder. Industrimuseet  
 Frederiks Værks arkiv.

tioner i de forskelle værksteder og huse, og den er udformet således, at der kan tilføjes nye numre i takt med at værket udvides, eller forholdene ændres.<sup>24)</sup>

Fra det store støberi og smedjens esser står den sorte røg op af skorstenene som et tegn på foretagsomhed. Snorlige række af nyplantede træer omkranser bygninger og huse. Classen skriver selv, at han lod plante over en million træer, heraf mange bær- og frugttræer til nytte og gavn for de ansatte ved fabrikken. Ved fjordens bredder ses de færdige kanoner, morterer og kugler opmagasineret, og ude på fjorden, for enden af skibsbroen, venter de fartøjer, som skal sejle artilleripjecerne til Arsenalen i København eller til fæstningerne i Danmark og Norge.<sup>25)</sup>

I forgrunden, oppe i bakkerne, er en fortælling gjort klar. En opbyggelig historie. Yderst til venstre ved høstakken ses en "ørkesløs" bonde, der er blevet grebet på fersk gerning i dovenskab og straks kaldes til arbejdet af den til hest siddende herremand. I midten af stikket, ligeledes ved en høstak, ses en lille familie, hvor en kvinde serverer brød og drikkeelse til to "nyttige og velformuende håndværkere". Den pastorale del af landskabet er fyldt med velnærede kreaturer, og en hestetrukket vogn er på vej mod en af de omkringliggende landsbyer. Yderst oppe i bakkerne ses de mange krudtmagasiner og en klokkestabel, hvis opgave det var at kalde arbejderne til værkstederne. Det er simpelthen en billedliggørelse af Classens vision og af Otto Thotts merkantile doktrin.

På knap 20 år blev der opført 100 bygninger og anlæg, herunder boliger til de forskellige håndværk: Kobbersmede, tømrere, snedkere, hjulmagere, fyrværkere, blæsebælg- og skomagere, messing- og skindmagere, gørtlere, hattemagere, modelmagere, fajancemagere, billedhuggere, sadelmagere, bødkere, bagere, støbemester, boremester, krudtmester, instrumentmagere, drejere, møllebyggere og alle slags smedefag samt en lang række andre håndværk. Kan man stole på stikkets informationer? Det er der ikke tvivl om, og det synspunkt understøttes af en række samtidige kilder. Hertil kommer, at værket i 1770'erne jævnlige blev besøgt af konge, embedsmænd, officerer og købmænd fra København, der med egne øjne kunne se, om stikkets informationer var sande eller falske.<sup>26)</sup>



"Forklaring over Grundtegningen af de Fridrics Wærkske Indretninger." I det store 1773 prospekt er de enkelte værksteder og huse forsynet med et tal. Tallene henviser til en tilhørende legende, hvor der findes en nøje beskrivelser af funktionerne og ofte en del produktionsdata. Fx no. 112 Model og Naturalie Kammer 38 alen lang, hvorudi bevares een Samling af Modeller til Maschiner, Mineralier og Curiosa. Industrimuseet Frederiks Værks Arkiv.



Kronborg geværfabrik i Hellebæk har mange paralleller til Frederiksværk. Det var fra starten en statslig virksomhed, der senere kom på private hænder. I værkstederne og de lange boliglængder boede både danske og udenlandske mestre og svende. J.F. Classen havde et godt øje til denne virksomhed, som han forsøgte at erhverve, men forgæves. Foto forfatteren.



Stutmesterboligen i Hillerød kan være et af de forbilleder som J.F. Classen har haft for sine arbejderboliger i Frederiksværk. Foto forfatteren.

## 26 CLASSENS ARBEJDERBOLIGER, ARKITEKTUR OG FORBILLEDER

Centralt i billedet se en lang række identiske huse. De ligger som perler på en snor langs hovedkanalen i en øst-vestlig retning i kort afstand fra den mest markante fabriksbygning, det store kanonstøberi også kaldet Gjethuset. Næsten vinkelret herpå ligger endnu en række bygninger gavl mod gavl langs krudtværkskanalen, som Classen lod grave i 1756.<sup>27)</sup> De karakteristiske huse blev opført som en kombination af boliger og værksteder. De er bygget

over samme skabelon i perioden 1762-65 og er altså en tidlig form for "typehuse". Det var lokale håndværkere, som fik opgaven med det store nybyggeri af de mange ens bindingsværkshuse, der var forsynet med tegltage. Grundtypen var 14 fag lang, symmetrisk opbygget med en kvist over de fire midterste fag. Den var opdelt i 4 stuer og to kamre, hver forsynet med to skorstene. På loftet var der 6 små værelser. Der blev opført 15 huse af denne type, hvoraf enkelte den dag i dag står næsten uforandrede. De er alle fredede.<sup>28)</sup> Strandgade 12 skiller sig ud med sine mange originale



Der eksisterer stadig flere af de arbejderhuse, som Classen lod opføre i Perioden 1762-65. Tre af disse er fredede, men et skiller sig ud, og det er huset i Strandgade 12. Det er med nænsom hånd forsøgt bragt tilbage til det tidspunkt, hvor dets første beboere flyttede ind. Det har nummer 18. på det store prospekt 1773. Her boede "Messing og Skindsigtemageren".

detaljer. Det blev oprindeligt opført som værksted og bolig for en skind- og messingmager og fungerede frem til 1880'erne som udsalg og bolig for blandt andet værkets inspektør Peder Falster.

Materialerne til byggeriet blev leveret af Classen og hentet i de omkringliggende skove, fra marker og fra hans eget teglværk. Der foreligger et minutiøst byggerenskab, hvoraf det fremgår, at hvert enkelt hus kostede 1127 Rdl. 5 mark og 5 skilling.<sup>29)</sup> Regnskabet er så detaljeret, at man alene ud fra dette vil kunne bygge et af husene. I indledningen af regnskaberne angives standardmålene, og det oplyses, at huset skal opføres i bindingsværk med mursten, at taget skal være teglhængt, og antallet af vinduer og døre mm. anføres. Til arbejdspladsens håndværkere skal der hus for hus leveres 4500 tagstene, 16.000 brændte murstene, 53 tønder kalk, 130 læs ler, 144 læs grus.<sup>30)</sup>

Det er ikke lykkedes at fremdrage tegninger af arbejderboligerne, og det er i det hele taget et spørgsmål, om de nogensinde har eksisteret. Der har næppe været en arkitekt på projektet, men både bygherre og den enkelte håndværker havde en vis sans for det fremherskende arkitektoniske formsprog. Classen har desuden haft sine meninger om husenes placering, ydre, størrelse, indretning og sidst, men ikke mindst, pris.<sup>31)</sup>

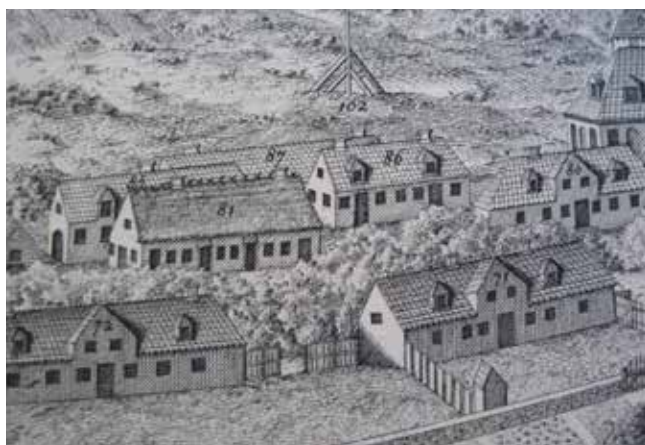
Spørgsmålet er, om han havde et forbillede? Der er ingen tvivl om, at Classen kendte de klassiske huse i Nyboder, der blev opført til den danske flådes mandskab, og de noget senere arbejderhuse på Kronborg Geværfabrik i Hellebæk. Begge kan have tjent som forbilleder og vel især de sidstnævnte, idet de er opført næsten samtidigt med Classens Arbejderhusene i Bøssemagerstræde i Hellebæk blev opført i årene 1742-65.<sup>32)</sup>

Både arbejderhusene i Frederiksværk og i Hellebæk har elementer af barokkens arkitektur. Der er symmetri, orden, system, stabilitet og uforanderlighed i de lange ens rækker. I sit formsprog kunne Classens huse minde om de lange rækker af standardhuse i Hillerød, der blev opført efter den store brand i 1692. Disse borgerhuse er muligvis tegnet af Johan Cornelius Kriger (1683-1755). De var alle gavkvisthuse, der samlet skabte et regelret og ordnet gaderum, helt i overensstemmelse med barokkens idealer.<sup>33)</sup> Et eksempel kan stadig ses i form af den såkaldte Stutmesterbolig i Hillerød.



Arbejderbolig nummer 18. i den nuværende Strandgade 12.





Detalje fra 1773 prospektet. Familien Hornhaver boede i hus nummer 86 i et af de klassiske arbejderboliger og værksteder. Industrimuseet Frederiks Værks arkiv.



Det er naturligvis også muligt, at Classen har hentet sine forbilleder i udlandet. England kunne være et godt bud, når han selv refererede til Birmingham og gjorde den industriby til sit forbillede. Fra Storbritannien kendes lignende "back-to-back" huse opført i 1700-tallet til de forskellige industriens ansatte og deres familier. Der var tale om rækkehuse på to til tre etager uden nogen form for bekvemmeligheder placeret i umiddelbar nærhed til minerne, jernværkerne eller selve fabrikken.<sup>34)</sup>

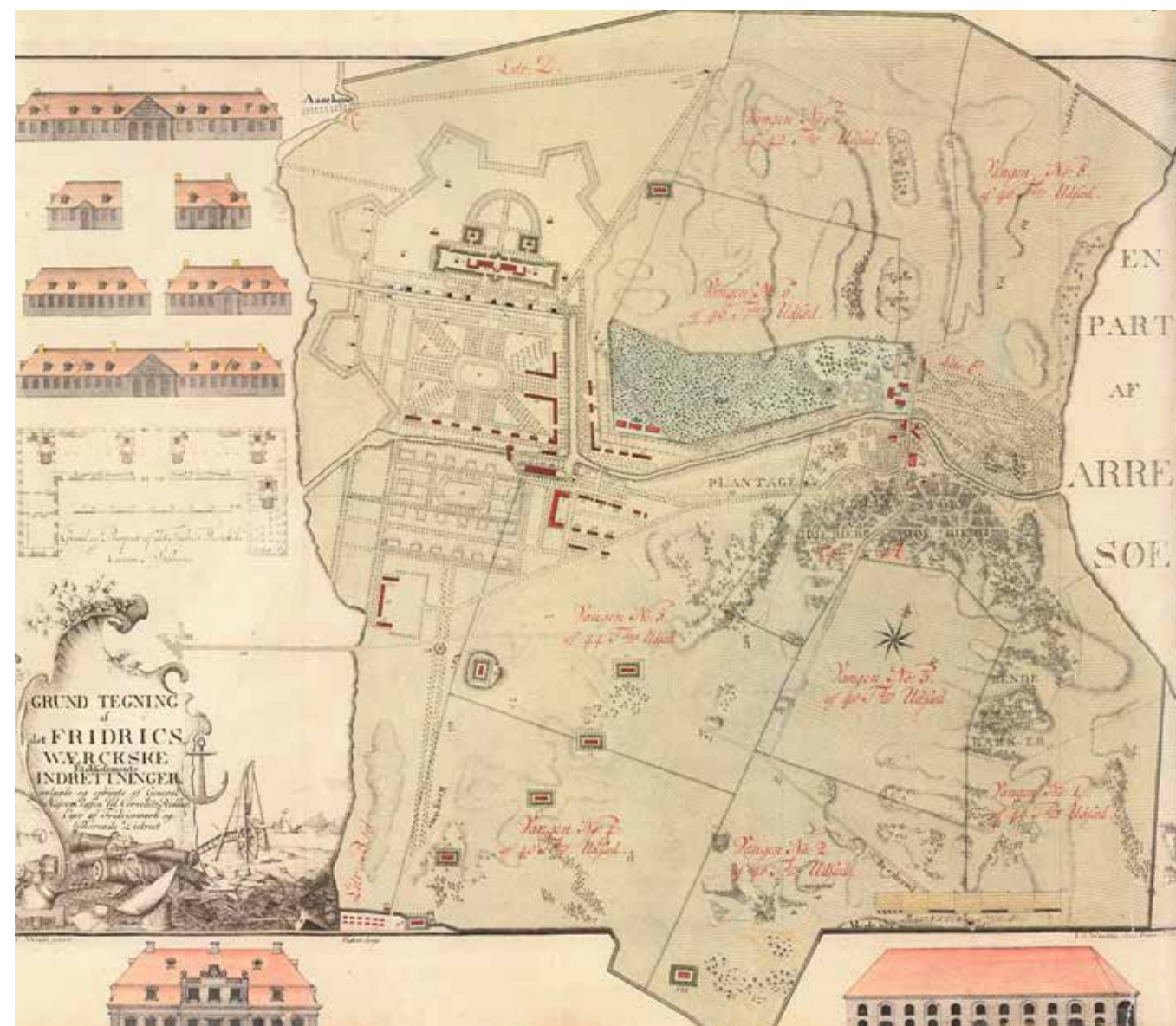
Classens plan var at skabe et fabrikkssamfund, som på alle måder var selvforsynende og som rummede bekvemme boliger til de mange arbejdere. Det samlede militære industrielle etablissement havde sine rødder i barokken med Sebastian le Prestre de Vaubans (1633-1707) stramme fæstningsanlæg som forbilledlig ramme. Det var et prestigeprojekt, og Classens ønskede med al tydelighed at gøre magthaverne i København opmærksom på sin eksistens og evner som fabrikkens mester. Men han ville mere end det.<sup>35)</sup>

#### ARBEJDERBOLIGER FOR HVEM OG HVORFOR?

Lad os se nærmere på nogle af beboerne i de nyopførte huse på Frederiks Værk, og på hvordan arbejderboligerne var indrettet, hvem der fik dem tildelt og hvilke privilegier, der fulgte med arbejdet og boligen.

I januar 1755 blev den svenske fødte Henrik Hornhaver indskrevet i Københavns gørtlerlav som klokkestøber. Den 7. juli samme år blev han gift i Nikolai Kirke med sin tilkommende. Det var i sidste øjeblik, for hun var gravid, og ganske kort tid efter vielsen nedkom hustruen med en søn, som traditionen tro blev opkaldt efter sin far.<sup>36)</sup> Hvordan Classen var kommet i kontakt med den svenske støbemester fortæller sig, men han

**Classen refererer flere gange til England og de industrielle forhold der. Vi ved ikke, om han har været på en udenlandsrejse, men noget kunne tyde på det. Derfor kan man ikke udelukke, at han har set arbejderboliger i nogle af de større industribyer i England. Rækkehuse fra Ironbridge. Foto forfatteren.**



"Grund Tegning af det Fridrics Wærckes Etablissemments Indretninger 1767". Bemærk Classens stolthed det store Gjethuset med latinsk inskriptionen på frontispicen. Det er tydeligt, at dele af det industrielle kompleks er omgivet af et ydre forsvarsværk bestående af blandt andet fire bastionen. Industrimuseet Frederiks Værks arkiv.

ankom til Frederiks Værk med sin lille familie og blev hovedkuldskastet ud i opgaverne med at opbygge ovne og værksteder i Gjethuset. Der var ikke megen tid til familieliv, men lidt samvær må det have rakt til, for i 1756 fik parret endnu en søn, Johan Peter.

Det unge og nygifte par havde en lejlighed nær Kongens Nytorv i København, men fik straks efter ankomsten til Frederiks Værk anvist et af de næsten nye bindingsværkshuse. Huset var delt i to, og her fik parret senere selskab af en anden støberfamilie, der blev hentet til fabrikken fra Altona.<sup>37)</sup>

Hornhaver blev for øvrigt boende på adressen i en lang årække, og her fødtes familiens øvrige børn. I 1758 kom en lille

ny til. Han blev døbt Frederich Just, formentlig til ære for værkets grundlægger, og tre år senere forøgedes familien med en datter, Wilhelmine, og endelig i 1766 kom endnu en søn til verden, der blev døbt Johan Henrik. I 1767 døde Henrik Hornhavers hustru, og støbemesteren blev ladet alene med de fire børn, for familien havde mistet Frederich Just året forinden. Den travle mester havde ikke selv tid til at sørge for børneflokkene, hvorfor han ansatte en barnepige, der fik anvist et værelse i huset. Det var naturligvis et hårdt slag for svenskeren at miste sin livsledsagerske, men det var ikke en økonomisk katastrofe. Han var både veletableret, og som en betroet medarbejder oppebar han en god løn.





Vinderød kirke ved Frederiksværk, malet i 1837 af Johan Thomas Lundbye. Hertil søgte værket mange arbejdere til gudstjenester, dåb, konfirmation, bryllupper og begravelser. Mange af arbejderne ligger på den tilhørende kirkegård. Lundbys far var for øvrigt chef for Det kongelige Raketkorps i Frederiksværk.

The Gunfoundry at Douai 1770 malet af J. E. Hensenius (1740-1812). Maleriet giver et levende indtryk af aktiviteterne i et stort kanonstøberi. Den uudholdelige varme, røgen og det tunge fysiske arbejde.



Et af Classens mål var at skabe gode rammer for alle sine medarbejdere. En velindrettet bolig var et af redskaberne, et andet var en ordentlig løn. Hornhaver hørte til de ganske få medarbejdere, der var på månedsløn, og han fik udbetalt hele 33 rigsdaler. Hertil kom et naturalietillæg. Det kunne fx være 10 tønder rug, 6 tønder byg og ikke mindre end 12 tønder øl. Han havde desuden fri adgang til brændsel, og så fik hans husholdning jævnligt leverancer af kød, flæsk og smør.<sup>38)</sup>

I fabrikssamfundet tog man vare på hinanden. De fleste var tilflyttere fra oplandet, mens andre, havde deres rødder i udlandet. De sidstnævnte var med andre ord langt fra både deres familie og fødested. I 1700-tallet fandtes der ikke et socialt sikkerhedsnet, hvis ulykken ramte, fx hvis forsørgeren blev invalideret eller syg. På Frederiks Værk var det anderledes. Her sørgede Classen for, at børnene kunne komme i skole og efterfølgende i lære. De syge fik hjælp, og de gamle og udslidte kunne se frem til en lille pension. Værket var et samfund i samfundet, og de fleste arbejdere havde det bedre end en tilsvarende håndværker i København.

Disse fordele nød familien Hornhaver også godt af. I 1770 kom Johan Peter kun 14 år i mesterlære hos sin far i kanonstøberiet. Hermed var kontinuiteten sikret. Det skulle vise sig at være en god investering, for hans far døde i 1774. Classen trådte da også straks til. Han gav en hånd med i forhold til det praktiske, ydede et tilskud til selve begravelsen, som foregik fra kirken i Vinderød, hvortil fabrikssamfundet hørte.

Henrik var på dette tidspunkt kun 19 år gammel, Johan Peter 18 og den yngste bror var lige fyldt 8. Deres søster Wilhelmine var 13, og hun har formentlig sammen med husholdersken sør-

get for, at hjemmet fortsat fungerede. Det gik på trods af farens død godt. Johan Peter blev i 1780 udnævnt til kanonstøber, og med den stilling fulgte en klækkelig lønforhøjelse. Året efter indgik han ægteskab med Bolette Hansen, datter af en kromand i Melby. Det blev et lykkeligt ægteskab med mange børn, hvoraf en del dog døde før voksenalderen.

Johan Peter Hornhaver (1759-1829) blev som sin far en af Classens betroede medarbejdere. Af de såkaldte konduitelister fremgår det således, at han var: "...indehaver af en god Moralitet". Classen tilgodeså ham sågar i sit testamente, og i 1802 oplevede Johan den store ære at få overrakt Kommercekollegiets guldmedalje. Ved den tilhørende festlighed holdt Classens efterfølger oberst E.P. Tscherning (1767-1832) en tale, hvori i han understregede støbemeisterens: "Flid og Omsorg ved og med Metallens Fuldkommenhed til Kanoners Brug..."<sup>39)</sup>

Den lille indvandrerfamilie var nået langt. Loyaliteten overfor Frederiks Værk manglede da heller ikke. Familiens mandlige medlemmer arbejdede i Gjethuset i mere end 70 år. Johan Peter blev pensioneret i 1826, og efter ham fulgte sønnen Søren Hansen Hornhaver (1799-1830). Sidstnævnte fik for øvrigt den prestigefulde opgave at støbe den nye klokke til Frue Kirke i København. En imponerende sag, der vejede mere end fire tons.

Christian 7. (1749-1808) havde i efteråret 1766 giftet sig med den engelske prinsesse Caroline Mathilde. To år efter blev kongen sendt på en længere udenlandsrejse, der blandt andet førte ham og hans store følge til Frankrig og England.<sup>40)</sup> I England må det kongelige selskab øjensynligt have besøgt det store sømilitære etablissement i Woolwich, for efter hjemkomsten præsenterede statsminister, Heinrich Schimmelmann (1724-1782) den





Arsenalet i Woolwich lå lidt udenfor London. Billedet viser hovedindgangen til det store værk med den tilhørende artilleripark. Året er 1779, og det er altså samtidigt med Classens tilsvarende i Frederiksværk. Det var et oplagt mål for industrispioner og kongelige overhoveder, herunder Christian 7. Illustration fra Carel de Beer, *The art of gunfounding*, 1991.

idé, at man i Danmark ligesom i Woolwich med fordel kunne støbe kanoner og kugler af kasseret jern. Woolwich var på alle måder større end Frederiks Værk, både fysisk og med hensyn til antal værksteder og arbejdere, men idéen om at genbruge udfasede jernkanoner var ikke dårlig. Classen blev opfordret til at overveje, om han ville sætte en sådan produktion i værk. Det var naturligvis fristende for ham også at kunne sætte sig på produktionen af støbejernskanoner til den danske hær og flåde og dermed opnå endnu en privilegeret stilling, men Classen manglede ekspertisen.

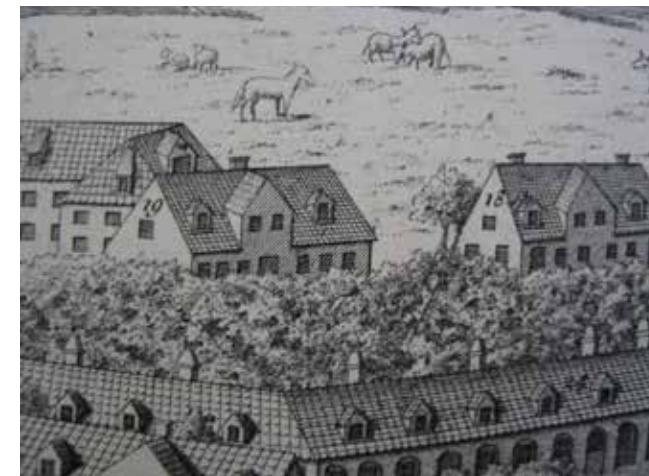
Der blev nu sendt bud efter endnu en støbemester. Jobbeskrivelsen var klar. Den nye mester skulle have erfaring med smeltning af jern, støbning af kanoner og sidst men ikke mindst, ud-boring af skytset. Man kan undre sig over, at man ikke hentede ekspertisen i Norge, men sådan skulle det ikke være. Den nye mester kom fra Altona, der dengang var en del af dobbeltmø-narkiet. Han navn var Andreas Sorge og med sig bragte han hele sin familie, herunder sine tre brødre Caspar, Frederik og Wilhelm.

De blev indlogeret i et af Classens arbejderhuse, for øvrigt det samme hus som før omtalte Hornhaver. Der var ingen tid at spille. Sammen med lokale håndværkere blev de nyttilkomne

støbere sat til at opbygge en dobbelt smelteovn i Gjethuset. Herefter gik de i gang med at konstruere en perpendicular kanon-boremaskine, et for tiden avanceret maskineri. Den lodretstående tømmerkonstruktion var forsynet med en slæde, hvorpå kanonen skulle fastgøres. Værkets boremekanisme var placeret under kanonen og blev drevet af 16 arbejdere, der gik i et dertil indrettet gangspil. Den første opgave blev støbningen af 6 tolv-pundige kanoner. Herefter flyttede man med stort besvær en af kanonerne over i boreværket, og de hårdt prøvede arbejdere startede deres møjsommelige rundgang. Det var ikke nogen succes. Boret satte sig fast og var ikke til at drive igennem blandingen af støbejern og ler. Nu var Sorgefamiliens samlede faglighed på spil. Tømmerkonstruktionen blev forstærket, boret blev ændret og borestangen hærdet, men lige meget hjalp det. Efter flere dages hårdt fysisk arbejde var boret kun nået en fjerdedel af sin vej gennem kanonen.<sup>41)</sup>

Classen var ikke begejstret. Nu stod han med seks kanoner og en opgave, han havde lovet kongen at løse. Han udviste imidlertid overbærenhed med familien og tilbød dem at blive ved støberiet, men nu med andre opgaver. Støbning af kugler, granater, kakkellovne og gryder mm. De fortsatte med at bo i deres

Detalje fra 1773 prospektet. Her ses kobberstikkerens hus med nummer 19. Her holdt Winckler sin skole for fabrikkens unge.



anviste bolig indtil 1772, hvor Classens tålmodighed var opbrugt. Regnskaberne viste med al tydelighed, at denne del af produktionen var en dårlig forretning. Han kaldte Sorge til sig, og han og hans brødre fik deres afsked. Nu måtte hele familien forlade deres bolig og rejse bort.

Andre af de indkaldte mestre forblev på Frederiks Værk hele deres liv. Det gælder fx den fra Tyskland indkaldte kobberstikker, Johan Gottfried Winckler. Han udførte for Classen en række betroede opgaver, og som tak fik han blandt mange andre gaver en bogsamling. Winckler var gift, og familien bestod foruden



Detalje fra 1773 prospektet. Mellem Gjethuset og Krudtværket ligger et stort vinkelformet bygningskompleks med en kolonnade. Her var der indrettede værksteder med mulighed for at stå ude i tørvej under arkadens buer. I 1790'erne ankom den skotske smed, John Smith til Frederiks Værk og fik anvist et værksted i den nordlige del af komplekset. Her lavede han banebrydende forsøg med en produktion af landbrugsredskaber.



Arresødal Slot stod færdigt i 1784. Fabriksherrens nye bolig lå tilpas langt fra værkets røg, støj og møg omgivet af en stor park og tæt på Arresø. Her modtog han om sommeren sine mange prominente gæster. Maleri af A. Daubwell 1850. Billedet hænger på det Classenske Fideicommis.



konen af 6 børn. Familien boede i et af arbejderhuse i Strandgade nummer 10. Her havde Winckler sit værksted, hvor der var kobberstikkeri, samt et glarmester- og forgylderværksted. Han var imidlertid primært indkaldt for at udføre opgaver i Gjethuset og drejerværkstedet. Her havde han ansvaret for den kunstneriske udsmykning af kanonerne og andet ciselerarbejde. I sin bolig drev han desuden en tegneskole for værkets børn og unge. Han tjente værket i 34 år til sin død, og både han og hustruen blev begravet på Vinderød Kirkegård.

Det var kendetegnende for Frederiks Værk, at det lignede samtidigt de øvrige fabriksamfund, hvad enten de lå i Hellebæk eller Rørås i Norge. De fremstod som en slags miniudgave af enevældens patriarkalske samfund med majestæten selv placeret øverst i pyramiden som guds repræsentant på jorden. På Frederiks Værk var det Classen, der var kongen. Han boede på slottet Arresødal langt fra fabrikkens støj og røg. Efter ham fulgte godsforvalteren og fabriksinspektøren, ligesom de enkelte værksteder var opdelt med en mester, svende, lærlinge, drenge foruden

arbejdere og håndlangere. Alle kendte deres plads i hierarkiet, om end der var mulighed for et advancement, hvis evnerne vel at mærke slog til.

Det var hovedsagelig mestrene og de betroede medarbejdere, der fik tilbudt en bolig. Rundt om selve værket lå overdrevsjordene og landsbyerne, der var beboet af hoveriydende bønder, husmænd og landarbejdere samt et større antal arbejdere, der ikke logerede på selve værket, men var nødt til at gå frem og tilbage hver dag.

I et af sine mange breve til Frederik 5. skriver Classen næsten rørende om sine arbejdere. "Disse arme Mennesker maae saaledes Spadsere Daglig 2 a 3 Miil til og fra Deres Arbeyds Stæder i ald slags weyerligt." De måtte kæmpe sig frem i regn, sne og stærk frost og det betød, at de var udmattede, når de kom frem, mens andre efterfølgende blev syge. Classen argumenterede med disse ord for at havde brugt mange penge på boliger til disse arbejdere, og han fortsatte med at fortælle, at det trods investeringerne var lønsomt:

"Menneskeligheden maae røres ved af see eendel af Landets nyttige Lemmer ej at være i bedre Forfatning end een Bergmand i Tingruberne i Cornwall eller i Bjergværkerne i Peru." Classen kunne sin geografi, og han fik sin vilje – arbejdernes reproduktionsforhold skulle være optimale for at virksomheden kunne være lønsom.<sup>42)</sup>

Forholdene på Frederiks Værk var langt fra statiske. Produktionen varierede og var i den grad afhængig af de nationale og internationale konjunkturer. Det var næsten som et følsomt seismisk instrument, hvor enhver bevægelse på det internationale marked kunne aflæses i ordrebøgerne på Frederiks Værk. Det hele værket var influeret af krig og de vekslende konjunkturer. På trods af det blev der eksperimenteret og udviklet nye produkter, et arbejde som krævede, at der var både viden, oplæring og uddannelsesmuligheder til stede. Nye mestre måtte kaldes til, og nøglepersoner med specialiserede kvalifikationer blev hentet i udlandet.

En ikke uvæsentlig del af øvelsen bestod i at oplære de lokale landarbejdere i virksomhedens mange discipliner og håndværk.

Ligesom det var nødvendigt at fastholde hele arbejdsstyrken selv i perioder, hvor der ikke var ordre nok. Det gjaldt både i støberiet og på Krudtværket. Strategien var, at man så vidt det var muligt oplærte arbejderne til at kunne varetage så mange funktioner som muligt således, at de til enhver tid kunne gøre sig nyttige et eller andet sted i fabrikken.

Opgaverne var mange. Mestrene skulle, ud over at bedrive deres specialiserede håndværk, også føre regnskab og lister over arbejdernes fremmøde, undertiden suppleret med en vurdering af deres fysiske og faglige formåen.<sup>43)</sup>

#### FABRIKKENS ARBEJDSKRAFT

Uanset om det er lokale, nationale eller internationale øjne der ser og vurderer Frederiks Værk, så er der enighed om, at der er tale om et unikt samfund skabt og drevet af en idealist. Det var en miniudgave af enevældens patriarkalske samfund med kongen sikkert placeret øverst i samfundspyramiden. På Frederiks Værk var Classen den enerådige. Han havde magt over sine arbejdere, og det var ham, der skabte rammerne for deres reproduktion. Under ham stod fabriksinspektøren og godsernes forvaltere. De enkelte værksteder var ligeledes lagdelte med en mester i spidsen og under ham en række svende, arbejdere, håndlangere og lærlinge. Ingen var i tvivl om deres plads i systemet. Rundt om det store værk lå overdrevsjordene og landsbyerne beboet af hoveriydende bønder og husmænd samt et større antal daglejere, der ikke boede på selve værket, men som gik frem og tilbage mellem deres bosted, og det værksted de var knyttet til.<sup>44)</sup>

Forholdene var alt andet end statiske. Produktionen var dybt afhængig af konjunkturerne, statslige ordrer og forholdene på den internationale krigsskueplads. International uro og krige mellem de førende magter i Europa kastede store ordrer af sig på destruktions teknologi, men fredstidens ramte hårdt og fik som konsekvens, at der måtte afskediges blandt arbejderne. De dårlige tider blev brugt til eksperimenter og udvikling af nye produkter både til hjemmemarkedet og til udlandet. Det krævede en veluddannet stab af mestre. De blev ofte hentet udefra,



Johan Frederik Classens gravmonument i Vinderød kirke skabt i et samarbejde mellem hans bror, Peter Hersleb og Johannes Wiedewelt.



37

36 gerne fra udlandet, men en ikke uvæsentlig del af øvelsen bestod i møjsommeligt at oplære lokale folk i virksomhedens mange discipliner. Af selv samme grund var det fornuftigt at fastholde arbejdskraften også i perioder med dårlige konjunkturer. Classens strategi var klar – hans arbejdere skulle i videst muligt omfang kunne varetage flere funktioner, for til enhver tid at kunne gøre nytte det sted, hvor behovet var størst. Flexibilitet var et nøgleord, og en løbende uddannelse af arbejdskraften var en indkalkuleret omkostning.

Fastholdelse af især de dygtige mestre var afgørende. De bragte specialviden og teknikker til fabrikssamfundet, som det var yderst svært at skaffe i Danmark. Midlet til fastholdelsen var ud over løn en velindrettet bolig til den enkelte og dennes ofte store familie. Til mestrenes opgaver hørte også regnskabsførelse og udarbejdelsen af de såkaldte konduitelister. Gennem disse får vi adgang til en vurdering af den enkelte arbejder, hans faglige formåen og sociale egenskaber. Det er et enestående kilde-materiale til belysning af arbejderens vilkår i denne periode. I en



Ole Rawerts akvarel af fabriksbyen Frederiks Værk 1820. Rawert berejste hele Danmark og i sommeren 1820 var han nået til Frederiks Værk. Han blev slået af byens skønhed og orden.

liste fra 1793 omtales en arbejder fra metalstøberiet, Anders Pedersen som: "Et vittigt Hoved, er villig og flittig, og begriber det der siges ham, forsigtig og förer god Oeconomie". En anden, drejer Rasmus Hansen får følgende skudsmål: "Ey uvillig, men begynder at blive gammel" en tredje, Hans Larsen betegnes som: "Enfoldig, forretter villig alt Pligtarbejde der ham befales, i begge Støberier."<sup>45)</sup> Det er med andre ord gennem lønregnskaberne, konduitelister mv. muligt at tegne et meget præcist billede af arbejderens kunnen, løn og vilkår.<sup>46)</sup>

Ud over lønnen ydede Classen løbende bidrag til arbejderne og deres børns uddannelse, ligesom der ofte blev ydet en hjælp til de enkelte familier i særskilt vanskelige situationer: I 1774, efter en ulykke på Krudtværket tildelte Søren Jacobsens enke, hvis mand sprang i luften, 2 Rdl. I 1789 får enken efter værkets tidligere læge Weichler, som har brækket benene og har fire børn, 3 Mk, og i 1791 får en forarmet håndværker 1 Mk.<sup>47)</sup>

#### VÆRKET SET MED FREMMEDE ØJNE

Det var ikke alle, der delte Classens personlige vurdering af Frederiks Værk. Flere samtidige kilder forholder sig kritisk til projektet, og det kan der være mange grunde til. Peder Falster, der var in-

spektør ved værket, nedskrev året efter Classens død en beretning om det frederiksværkske etablissement. Det er en meget grundig redegørelse, der i sin konklusion blandt andet skriver:

"Hermed sluttes da disse Fortællinger, hvoraf kan udtrages den virkelige Sandhed, at hans Excellence stedse ufortrødent indtil sin Død søgte at opfinde Alt, hvad muligt kunde være til Landets Nytte, Indvaanernes Næringsvei, samt til Øvelse i Professioner, Kunster og Videnskaber."

Han slutter, noget højstemt, med at sammenligne Classen med Romulus, der lagde grunden til staden Rom. Falster indrømmer dog, at Classens liv ikke altid var en dans på roser. Der var også tale om fortrædeligheder og uheld. Fjenderne var mange, projekter blev ikke fuldført, og ikke alle investeringer gav afkast.<sup>48)</sup>

Classen havde på sin ejendom Arresødal et rend af forretningsforbindelser og kongehusets medlemmer samt diverse embedsmænd. "Det Fridrics Wærkske Etablissement" var blevet noget af et tilløbsstykke. Fra København ankom en række notabiliteter for at se og høre nærmere om det store fabriksanlæg. Den kongelige familie aflagde også jævnligt besøg, og så var det bedste ikke nok. Classens gondol blev sat i vandet, og ved den kongelige ilandstigning affyredes kanonsalutter. Dagen afslutte-





Detalje fra prospektet 1773. Krudtværket blev grundlagt i 1756 og fungerede helt frem til 1960'erne. Den gravede sidekanal sørgede for energi til de mange møller og stamper. Bemærk vandkassen, som forsynede møllehjulene med vand og de små klokker, der fra deres placering i gavlene "sladrede", hvis møller ikke kørte korrekt.

Det var ikke alle Classens arbejderhuse, der overlevede tidens tand. Nogle er blevet revet ned, mens andre som dette er kraftigt ombygget.



38 des med en gallamiddag, hvor champagnepropperne sprang, og delikate retter blev indtaget i rigelige mængder. Man har indtryk af, at det var en fornøjelse for generalmajoren, og han viste gerne sit stolte værk frem. Den engelske historiker William Coxe (1748-1828) rejste efter sin uddannelse i Cambridge rundt i Europa. I 1784 var turen kommet til Danmark og Frederiks Værk. Han fik den store rundtur. Coxe var begejstret over det store anlæg og den varme modtagelse, han fik. I sin rejsedagbog skriver han: "He (Classen) employs at present only 340 men. /.../He has built for their habitation rows of houses with rude stonae washed with stucco."<sup>49)</sup>

Fire år senere meldte den venezuelanske eventyrer og frihedshelt Francisco de Miranda (1750-1816) sin ankomst til Frederiks Værk. Det var i det tidlige forår, og sneen dækkede endnu landskabet. Classen bød på kanetur rundt til værkets forskellige bygninger, og Miranda var begejstret. Han skrev:

"Vi kom nu til den smukkeste bygning af dem alle, nemlig støberiet. Her så vi, hvordan man støber kanonkugler og granater /.../Vi gik ind i støberiet for svært artilleri, som er den vigtigste del af det hele og i sandhed prægtig .../ Der hersker ingen tvivl om, at denne fabrik er den mest komplette og bedst indrettede i sin art, som jeg endnu har set."<sup>50)</sup>

Efter Classens død faldt antallet af besøgende, men i 1797 var historikeren Laurits Engelstoft (1774-1851) på en rejse i Nordsjælland, der blandt andet bragte ham til Frederiks Værk.<sup>51)</sup> Han og venen Jacob Neumann (1772-1848) fik "heele det prægtige Værk" at se med etablissementets bogholder Lars Krogh Todberg som den kyndige vejviser. De var begge imponerede over de mange forskellige håndværk og værksteder, og især arbejderboligerne og deres omgivelser gjorde indtryk:

"Meget beqvemt ere disse Fabrik-Huse indrettede; hver Arbejder, som er faste ved Værket /.../ har ved Siden af sit Værksted et par Værelser og bag disse en Have. Her er Guldsmed, Drejer, Snedker, Kobbersmed, Jernsmed, Verksteder og Gudveed, hvor mange fleer;"<sup>52)</sup>

De omtaler det prisværdige ved, at der for arbejderne er oprettet skoler og andre bekvemmeligheder, som man normalt ikke ser i forbindelse med fabriksvirksomheder.<sup>53)</sup>

Endnu en rejsende kom forbi godt 10 år senere. Forlæggeren Salomon Soldin (1774-1837), som udgav sin egen lille avis, meddelte løbende om sine mange vandreture på Sjælland. I 1818 var turen kommet til Frederiks Værk. Soldin har stærke meninger om Classen og hans værk: "Han forvandlede Ørk til Eden og et ufrugtbart Jordstrøg til et Opholdssted for adskillige hundrede vindskibelige Mennesker." og også han roser de smukke arbejderboliger, der ligger på rad og række langs kanalerne.<sup>54)</sup>

## AFSLUTNING

Danmark var på trods af sin størrelse blevet en vigtig spiller på den internationale krigsskueplads. Det skyldes ikke mindst landets geografiske placering, der gjorde det muligt at kontrollere indgangen til Østersøen. For at kunne opretholde denne rolle, havde Danmark opbygget en stor flåde, ligesom kongen kunne disponere over en forholdsvis stor hærstyrke. Det stillede krav om at sikre leverancer af både krudt, kugler og kanoner. Danmark havde i perioder været afhængig af import i modsætning til nogle af de lande, Danmark yndede at sammenligne sig med såsom Frankrig, Rusland og England. Disse lande, inklusive arvefjenden Sverige, havde egen produktion af destruktions teknologi, og netop dette forhold kom til at optage beslutningstagerne i højere og højere grad.

En fastholdelse af kongerigets dristige udenrigspolitik var en omkostningstung post i det store regnskab, men pengene skulle findes. Derfor kom der med oprettelsen af det nye Kommercekollegium i 1735 et stadigt voksende fokus på selvforsyning, ikke mindst når det gjaldt de strategiske ressourcer. Løsningen lå lige for: I Norge kunne man hente jern og kobber, og fra Island svovl, mens man selv kunne producere salpeter og trækul.

Danmark havde ikke selv den nødvendige teknologiske viden. Derfor blev sværme af industrispioner sendt til udlandet for at aflure statslige og private fabrikker. På denne måde sparede man de dyre initialomkostninger, og kunne gå direkte til produktionen. Dette suppleret med det forhold, at Danmark bevidst lod indkalde en række udenlandske eksperter gjorde, at tvillingeriget bragte sig på omdrejningshøjde i det internationale våbenkapløb.

Staten spillede en afgørende rolle. Den finansierede spionagen og brugte bevidst sine konsulater og ambassader som støttepunkter for disse lyssky foretagender. Udenrigstjenesterne fik ydermere til opgave at skabe kontakt til fremmede, der var parate til at forlade deres hjemland for i Danmark at dele ud af deres viden om kunst, videnskab og teknik.

På Halsnæs havde en fransk kanonsmed og den før omtalte schweizisk kanonboremaster i 1750'erne forsøgt sig med en produktion af kanoner, men af mange årsager havde han måttet opgive sit forehavende. Tilbage stod et for tiden avanceret værksted uden arbejdere og ledelse. Frederik 5. og hans embedsmænd ledte derfor med lys og lygte efter nogen, der kunne overtage værket og føre den vigtige produktion af destruktions teknologi frem til succes. Kongen havde rejst sammen med den unge Classen, som efterfølgende fik en plads som volontør i Kommercekollegiet. Classen havde desuden stærke forbindelser både til de københavnske og norske handelshuse. Det kan derfor ikke overraske, at den unge, driftige Classen sammen med den noget ældre, men erfarne, københavnske storkøbmand Just Fabritius i 1756 anmodede om at få privilegium på en produktion af krudt, kugler og kanoner.

Frederiks Værk dåbsattest er dateret den 23. august 1756. Den materialiserede sig i form af et yderst omfattende privilegium, gennemsyret af tidens merkantilistiske tankegods og med en åben mulighed for at Classen og Fabritius også kunne producere til eksport for egen regning og risiko. I en lang række breve til Frederik 5. redegør Classen for sine planer om at skabe en dansk parallel til det engelske Birmingham. Han ville etablere et fabriksamfund baseret på lokal arbejdskraft, gratis energi og udenlandsk ekspertise, hvor der til gavn for fædrelandet ville kunne oprettes en nyttig handelsgren således, at landet til alle tider kan have et forråd af krigsammunition. Et idealsamfund beplantet med mennesker og træer og med nyttige, fornødne og brugbare kunstnere og håndværkere. Classens retorik var ikke tilfældig. Hans breve er gennemsyret af tidens tankegods, både når det gælder økonomi og fremtidssyn. Hans tid i Kommercekollegiet havde ikke været forgæves.

Det lykkedes for Classen på ganske få år at realisere sine

39 tanker om et stort fabriksanlæg baseret på vandkraft i en af landets mest fattige egne. Først rejste han det store støberi, dernæst en række værksteder og boliger til de lokale bønder og husmænd, der blev hentet til fabrikken. Det forekommer næsten rørende, når Classen i et brev til kongen skriver om de stakkels arbejdere, der i frost og sne må gå de mange mil fra deres huse og ind til Frederiks Værk, og at han derfor havde bygget boliger til dem og deres familier. Husene lå i lange rækker gavl mod gavl, de var lyse, rummelige og velindrettede med både komfur og støbejernsovne. De blev placeret langs kanalerne med små nyttehaver og tæt på produktionen. Classen var imidlertid ikke en naiv romantiker. Han var derimod yderst bevidst om, at hvis hans livsværk skulle krones med succes, så skulle arbejdernes reproduktionsforhold være optimale. Undersøgelserne viser imidlertid, at det ofte var de udenlandske mestre, der fik adgang til boligerne, og at de almindelige arbejdere måtte tage til takke med loftværelserne.

Der har næppe været en arkitekt på husene. De er opført af lokale håndværkere og med brug af lokale materialer. Classen var stolt af sit byggeri, men der blev ikke brugt en skilling mere, end han havde afsat. Både husene på Frederiks Værk og de næsten tidssvarende i Hellebæk spejler den mere simple del af barokkens arkitektur, men det er svært at pege på forbilleder i Danmark. Classen nævner flere gange England som et af sine forbilleder, men om han har ladet sig inspirere af de engelske industribyers arbejderhuse, kan ikke siges med sikkerhed.

Der var imidlertid tale om en helhedsplan for det samlede militære industrielle kompleks. Tanke og idé havde klare rødder i barokken med den franske arkitekt, Vaubans stramme fæstningsanlæg som ideal.

Fabriksherrens bibliotek afslører, hvor et af hans andre forbilleder kom fra. De store franske oplysningsfilosofers værker har stået side om side med "Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers". Classen var en af oplysningstidens fremmeste mænd, og han lægger ikke skjul på, at han ikke har skabt Frederiks Værk for egen vindings skyld, men for fædrelandets og dets indbygges vel. Ikke desto mindre endte han sine dage som en af Danmarks rigeste mænd.<sup>55)</sup>



Frederiks Værk var uomtvisteligt Classens projekt, og han ønskede med al tydelighed at gøre magthaverne i København opmærksom både på sin eksistens og sine evner som fabrikens mester. Otto Thott skrev:

"Et vel indretet Commercium er uimodsigeligen én af de store Aarer, hvoraf et Lands Velstand flyder, efterdi det over alt opfylder med megen rigdom og mange Undersotter; thi det er icke aleene sølv og guld, som medfører rigdom, men det er fornemmeligen Flittighed, Arbejde, Sparsommelighed, Forstand, Kunster og Videnskaber; som alle ere de troeste og aldeles fornødne Tilhielpere til et ægte Commercium." Prøv at erstat ordet "Commercium" med stednavnet Frederiks Værk – det kunne have været Johan Frederik Classen egne ord.

#### Anvendt kildemateriale

Statens Arkiver, Rigsarkivet, Det Classenske Fideicommis, Koncepter til og udgåede breve 1758-1770.  
SA, RA, Inventarieliste 1768-1773  
SA, RA, Arbejdsjournaler 1758-1773 (murere og tømrer)  
SA, RA, Lister over arbejdere ved Værket, lønninger mm. 1757-1774 og 1775-1793  
SA, RA, Indkomne breve fra private 1771-1792  
SA, RA, Indkomne forretningsbreve 1763-1793  
SA, RA, Frederiksværk gods og industrivirksomhed: Efterretninger, kort, grundplaner og tegninger 1765-1830  
SA, RA, Vurderingsforretning over Frederiksværk 1756 den 7. april sat beskrivelse af Frederiksværks bygninger og maskiner 1761-1763  
Peder Falster, Nogle fortællinger betræffende det frederiksværkske Etablissement i den Tid Sl. Hs. Excellence Generalmajor Classen bestyrede og eiede det, 1793  
E.P. Tscherning, Skitze af Frederiksværks Historie indtil udgangen af Aaret 1815  
E.P. Tscherning, Frederiksværks beskrivelse 1829  
Det Kongelige Biblioteks billedsamling, Johan Gottfried Winckler, Grundtegninger samt diverse kort over Frederiksværk  
Industrimuseet Frederiks Værks Arkiv, Diverse originale kort, tegninger og arkivalier

#### Noter

- 1) Statens Arkiver, Rigsarkivet, især de i 1942 afleverede arkivalier fra Det Classenske Fideicommis samt Frederiksværk gods og industrivirksomhed, kort, grundplaner og tegninger samt bygnings- og tekniske tegninger mm. Se i øvrigt oversigten bagerst i denne artikel. Frederiks Værk var et statsligt industrielt kompleks og fik først købstadsstatus i 1907. Derfor anvendes formen på Frederiks Værk.
- 2) For en gennemgang af litteraturen se Frank Allan Rasmussen, Gjethuset i Frederiksværk – fra kanonstøberi til kulturhus, Fabrik & Bolig 2014, s. 48 samt en annoteret oversigt i samme tidsskrift 2007, side 61f i Industriens bygninger i Frederiksværk af samme forfatter.
- 3) Der er skrevet seks universitetsspecialer om området og byen. Peter Bondesen, Socialhistoriske undersøgelser af J.F. Classens Frederiksværk, 1973, Søren Jessen, Udskiftningen i Frederiksværk, Cortseltze og Carlsfeldt godser, 1976, Preben Marbech Espenheim, Arbejdsstyrken på Frederiksværk 1825-1858. Rekruttering og social status, 1976, Annette Ottendal, Arbejdsstyrken på Frederiksværk, 1751-1793, 1996, Niels Christian Vilstrup-Møller, Det Danske Staalværværk A/S – Fødsel & Ilddøb, 2010. To af disse tiltrækker sig i denne sammenhæng interesse. Det er Annette Ottendals speciale og Preben Marbech Espenheims, begge om arbejdsstyrken. Det er hensigten at samle de sidste 15 års forskning i området og dets industrihistorie i en monografi. Dette værk skal udgives i forbindelse med 300 året for Classens fødsel.
- 4) Frank Allan Rasmussen, Fabriksinspektøren på Frederiksværk 1790-1858. Et industrihistorisk studie af boligen og fabrikken, Fabrik & Bolig 2015, s. 44-65.
- 5) Knud V. Jespersen (mf), Moltke. Rigets mægtigste mand, København 2010. Thomas Lyngby (mf), Magt og pragt. Enevælde 1660-1848, København 2010, Ole Feldbæk, Danmark-Norge 1380-1814. Nærhed og adskillelse 1720-1814, København 1998, Dan Ch. Christensen, Det moderne projekt. Teknik og kultur i Danmark-Norge 1750 (1814) -1850, København 1996. Thorkild Kjærgaard, Den danske revolution 1500-1800. En økonomisk tolkning, København 1991 og Olaf Olsen (red.), Politikens og Gyldendals Danmarkshistorie, bd. 1-16, København 1988-91 samt Erik Oxenbøll, Dansk økonomisk tænkninng 1700-1770, København 1977. Om merkantillismen, manufakturer og fabrikker se: Kristof Glamann og Erik Oxenbøll, Studier i dansk merkantillisme, Københavns Universitet, Institut for økonomisk historie, publ. 20, 1983, som blandt andet indeholder Otto Thotts Allerunderdanigste uforgribelige Tanker om Commerciens Telstand og Opkomst fra 1735.
- 6) Se fx Frank Allan Rasmussen, Henrik Gerner. Søofficer, videnskabsmand og teknolog i Tidsskrift for Søvæsen, nr. 5, 1992, s. 272-308 samt Helge Kragh, Dansk Videnskabs Historie. Natur, nytte og ånd 1730-1850, Aarhus Universitetsforlag, 2005.
- 7) Carlo M. Cipolla, The Fontana Economic History of Europe: The Industrial Revolution 1700-1914, Harvester Press 1976.
- 8) Otto Thott, Allerunderdanigste uforgribelige Tanker om Commerciens Telstand og Opkomst, København 1735. Problematikken har optaget faghistorikerne siden 1840'erne, se fx C.F. Allen, Haandbog i Fædrelandets Historie med stadigt Henblik paa Folkets og Staternes indre Udvikling, Kiøbenhavn 1840. Edvard Holm, Danmark-Norges Historie under Kristian VI, Kiøbenhavn 1894. Alberts Olsen, Nogle Synspunkter på dansk merkantilistisk Erhvervspolitik, Scandia 1930, 223-273. Axel Nielsen, Industriens historie i Danmark, Tiden 1820-1870, København 1944. For en



Arbejderhusene i Hellebæk.

Foto forfatteren.

- mere omfattende oversigt over diskussionerne se Hans Kryger Larsen, Merkantilismen i dansk historievidenskab 1890-1940, Københavns Universitet 1983.
- 9) Trap Danmark, 6. udgave, bind 26: Halsnæs, Gribskov, Helsingør og Fredensborg s. 48ff. artikel skrevet af kommuneredaktør Frank Allan Rasmussen.
  - 10) Franklin F. Mendels, Proto-industrialization: The First Phase of the Industrialization Process. The Journal of Economic History 1972, Martin Daunton, Progress and Poverty. An Economic and Social History of Britain 1700-1850. New York 1995 og P. Hudson, Protoindustrialization. Recent findings of Research, Economic and Social History, 1990.
  - 11) Det var en del af aftalen at Classen først og fremmest skulle bruge lokal arbejdskraft og lokale materialer. Råvarerne til produktionen blev hentet fra Norge i form af kobber fra minen i Rørás, svovl fra Island og trækul produceret af elletræ fældet lokalt.
  - 12) Frank Allan Rasmussen, Gjethuset i Frederiksværk – fra kanonstøberi til kulturhus. Fabrik & Bolig 2014, s. 36ff. Birmingham var i 1750'erne en by i vækst, og de knap 25.000 indbyggere var i mere eller mindre grad beskæftiget indenfor støberi og jernbearbejdning.
  - 13) Se fx Frank Allan Rasmussen, Predator and prey. The transfer of technology between Denmark and Britain 1790-1860, i Henrik Harnow mf, Across the north sea. Later historical archaeology in Britain and Denmark, c. 1500-2000 AD, University Press of Southern Denmark, 2012.
  - 14) Han studerede kun i to år, og resultatet blev derefter. Karakteren blev "non contemnendus". C. Nyrop, Johan Frederik Classen, Skaber af Frederiksværk og Stifter af det Classenske Fideicommis, København 1887, s. 16. Nyrop mener, at Classen måske har rejst udenlands i en periode, og at han derefter fik en plads som volontør i Kommercekollegiet, s. 24ff.
  - 15) Glamann og Oxenbøll 1983, s. 19ff og 25ff. samt Dansk Biografisk Leksikon, Bd. XXIV, 1943, s. 55ff.
  - 16) Classen havde rejst sammen med kongen på majestætens præsentationstur til Norge i 1749. De to mænd var næsten jævnaldrende. Kongen var 26 år, og Classen var et par år yngre.
  - 17) Nyrop 1887, s. 104f. Brev fra Classen til Frederik 5. af den 7. oktober 1756.
  - 18) Der havde tidligere været eksperter fra Frankrig, Bøhmen og Schweiz, og efterfølgende hentede Classen udvalgte mestre fra Sverige, Tyskland, Skotland og England.
  - 19) Statens Arkiver, Rigsarkivet, Det Classenske Fideicommis, Koncepter til og kopier af udgåede breve, 1776-81: Allerunderdanigst Pro Memoria, Kiøbenhavn den 13de April 1778. Classen til Kongen.
  - 20) Her citeret fra Glamann og Oxenbøll 1983, s. 171ff.
  - 21) C.A. Lorentzen foretog som ung den klassiske dannelsesrejse i Europa. Efter hjemkomsten fik han en lang række betydelige opgaver og han anses for en af 1700-tallets mest koncise og alsidige kunstnere.
  - 22) Frank Allan Rasmussen, De frederiksværkske kanoner, del 2, Prøven, nr. 65, s. 12. Winklers stik er i store træk identisk med hans forlæg. Der er dog tilføjet et par enkelte huse og en olding på vej ud af billedet bærende på et staffeli. Frisen er "stjålet" fra et 1700-tals franskproduceret stik, der gengiver flådehavnen Toulon, og den viser altså franske artilleriofficerer!
  - 23) Den over tyve år ældre Fabritius var en hovedrig købmand, der fra 1736 blandt andet var direktør for den nyoprettede Kurantbank.

- 24) Der eksisterer yderligere tre kort visende området. Et håndkoloreret kort fra 1757 med hele kanalforløbet indtegnet, forsynet med målestok. Et ligeledes håndkoloreret kort, opmålt af Classens bror Peter Hersleb Classen i 1763 med et "Explicatio Notarium" og en alfabetisk oversigt over huse og anlæg og endelig et koloreret kort med målestok fra 1767 "Grund Tegning af det Fridrics Wærkske Etablissemments Indretninger med en smuk gengivelse af Gjethuset i plan og snit. Kortenes funktion var at vise omverdenen, og vel især konge og embedsmænd i København, hvad Classen havde skabt og ville skabe.
- 25) Classen havde desuden fået tildelt de yderst lukrative ordre på de såkaldte "Presenter" til de Nordafrikanske søroverstater, Tunis, Marokko og Algier. Gaver, der skulle afholde disse "Barbaresker" fra at angribe danske koffardiskibe på fart i Middelhavet.
- 26) I sine mange breve til kongen og hans kollegier fremhæver Classen ofte sin egen indsats og de mange mål, han har nået til dobbeltmonarkiets bedste. Han havde samtidig en vis tæft for at markedsføre sine produkter og idéer. Det store perspekt, hvoraf der findes flere udgaver, var helt klart en del af denne strategi.
- 27) Historiske huse i Frederiksværk, Nationalmuseet 1986.
- 28) De Classenske arbejderhuse i Strandgade nr. 12, 20 og 22 blev fredede i 1985.
- 29) Statens Arkiver, Rigsarkivet, Det Classenske Fideicommis, Inventarielisterne.
- 30) Ibid.
- 31) Classen skriver selv, at han på alle måder har sparet, især på mur- og tømmermestre og andre rådgivere, og at hans lønninger er betydeligt lavere end i København. RA, Det Classenske Fideicommis, Koncepter og udgåede breve 1758-70, den 10. november 1760.
- 30) Arbejderboligerne i Brede, Køng og Silkeborg er senere og kan derfor ikke have fungeret som forbillede. Se også Otto Valentiner, Den gamle geværfabrik i Hellebæk, 1992. Forfatteren skriver imidlertid, at de såkaldte mesterboliger ikke kan stamme fra Stephen Hansens tid som ejer, men at de må være opført efter 1769. Se også Jesper Godvin Hansen, Dagligliv og arbejdsdag. Krig og nedgangstider, egnshistoriske beretninger 21, 1987.
- 33) Barok arkitektur, 1630-1740. Dansk kirke- og bygningsarkitektur. Barokkens huse. www.arkitekt-raadgivning.dk. Krieger havde for øvrigt relationer til Frederiksværk, idet han står som bygmester for den først anlagte agat-slibemølle, der lå ved den kanal, som Frederik 4 lod grave i årene under Den store nordiske Krig.
- 34) Se fx Barrie Trindler, The Industrial Revolution in Shropshire, 1973 og af samme forfatter The Making of the Industrial Landscape, 1982.
- 35) Sebastian le Prestre de Vauban var fransk marskal og sin tids største fæstningsingeniør. Hans anlæg i Arras, citadellet i Bitche og Mont Royal blev forbilleder for en række lignende anlæg i hele Europa.
- 36) Hornhaver skulle angiveligt have mødt sin tilkommende i 1750, hvor han opholdt sig i Paris. Se i.V. Henrik Idoff Hornhaver, Familien Hornhaver i Frederiksværk 1756-1830. Holte 1972.
- 37) Frank Allan Rasmussen, De frederiksværkske kanoner del 2, Prøven nr. 65, 2019, side 8ff.
- 38) Der var tale om en usædvanlig god løn på over 30 Rdl. Til sammenligning fik en muresvend 32 skilling om dagen. Poul Thstrup, Mark og skilling, kroner og øre, Rigsarkivet 1991.



# Summary

## J.F. Classens Frederiks Wærk 1717- 1832 emphasizing the workers' dwellings, the architectural inspiration and the residents

This article on Frederiks Wærk is based on a historical analysis of an area in North Zealand extending from Arresø to Roskilde Fjord using the extensive iconographic material and written sources found in the National Archives in Copenhagen. It is important though to emphasize that the local development at Frederiks Wærk will be seen from both a national and international perspective.

The author has chosen to examine the role of the state and privateers seen in relation to the development of one of Denmark's largest factory communities, Frederiks Wærk. A closer look will be taken on the function of the work's founder J.F. Classen (1725-1792), just as there will be given an evaluation of the extent to which the state and the prevailing economic doctrines had an influence on the establishment in general.

From this starting point, the workforce and its reproduction will be looked at more closely, with a special focus on the workers' housing in Frederiks Wærk. Where did the workers come from, how were they recruited and what skills did they bring? It is evident that the factory owner placed great emphasis on being able to offer the workers a good and healthy home, but what was the overall purpose, do sources of inspiration exist and what function did the dwellings have? Classens' source of inspiration was the English industrial city of Birmingham and it was his explicit intention to establish a factory community in Denmark in line with the English example and it is asked if he reached his goal and what motivated him?

The article shows that Classen succeeded, over a relatively short period of time, to create a factory society in one of Denmark's poorest rural areas. His society was based on cheap agrarian labor, free energy from the canals and by convening a larger group of experts from France, England, Scotland, Sweden and Switzerland.

Furthermore his personal and public correspondences in the archives show that it was his sincere wish, both to create a model society, and a military industrial complex surrounded by

and protected by fortifications following the prevalent French models.

It is concluded that Denmark, despite its size, was an important player on the international war scene. This is not least due to the country's geographical location, which made it possible to control the entrance to the Baltic Sea. In order to maintain this position, Denmark had built up a large fleet and a relatively large army. It all demanded continued deliveries of gunpowder, bullets and cannons. Denmark's unfolded and bold foreign policy was a costly, and thanks to the establishment of the new College of Commerce in 1735, there was an ever-growing focus on self-sufficiency, not least when it came to strategic resources and technology of destruction.

The kingdom itself did not possess the necessary technological knowledge. Therefore, swarms of industrial spies were sent abroad to steal new technology from both foreign states and private owned factories. In this way, Denmark saved the expensive initial costs, and could jump directly to production and sale. This, supplemented by the fact that Denmark called on a great number of foreign experts, enabled the twin kingdom to rise to the top of the international arms race. The state played a crucial role. It financed espionage and deliberately took advantage of its consulates and embassies as bases for these enterprises. The foreign services were also given the task of establishing contact to engineers and scientists who were ready to leave their home land to offer Denmark their knowledge of art, science and technology.

Frederiks Wærk was founded on August 23th 1756. The factory and the society rested on an extremely advantageous royal privilege, imbued with mercantilist thoughts of the time and even the right to produce goods for export at the factory masters own expense and risk. In his letters to the king, Frederik V, Classen explained his great plans of creating a Danish parallel to the English Birmingham. He simply wanted to establish a factory society based on local labor, free hydropower and foreign ex-

pertise. Not for his own sake but for the whole of Denmark where a useful trade could be established for the benefit of the king so that the country obtained a steady supply of war ammunition at all times. The rhetoric of Classen was not accidental. His letters are imbued with the ideas of the enlightenment both in terms of finances and vision for the future.

He was a "workaholic". First Classen erected the large foundry, then a series of workshops and then workshops and dwellings for the local farmers and homesteaders whom he called to the factory. However, Classen was neither a naive nor a romantic person. He was extremely aware of the fact that if his work was to be crowned with success, the reproductive conditions of the workers should be optimized by access to good food and healthy housing. However, it turned out to be the foreign masters who gained access to the dwellings whereas the local workers often had to walk for miles between the factory and their small farms.

It is unlikely that an architect has been involved in the construction of the dwellings. They are built by local artisans primarily using local materials. Classen mentions England as one of his sources of inspiration, but whether he had a direct link to the English workers' houses or not cannot be made clear. The military industrial complex Frederiks Wærk had its roots in the Baroque with the French architect, Vauban's fortifications as its ideal, the mercantilist doctrine fully unfolded as by Adam Smith (1723-1790) and finally new technology from the leading countries in Europe.

The factory master's library reveals another source of inspiration. He was one of the foremost men of the Enlightenment, and he did not hide the fact that he created Frederiks Wærk not for his own gain, but for the good of the fatherland and its inhabitants. Nevertheless, Johan Friderich Classen ended his days as one of Denmark's richest men, whose fortune is still available for charity and educational purposes.

- 42
- 39) H. Hornhaver, Familien Hornhaver i Frederiksværk, 1756-1830, upubl. manus 1972, s. 19.
  - 40) Ulrik Langen, Den afmægtige – en biografi om Christian 7., Jyllandspostens forlag 2007.
  - 41) Frank Allan Rasmussen, De frederiksværkske kanoner, Prøven 2018, nummer 59, s.8ff.
  - 42) Statens Arkiver, Rigsarkivet, Det Classenske Fideicommiss, brev fra Classen til kongen dateret København den 10. november 1760.
  - 43) Annette Ottendal, Arbejdsstyrken på Frederiksværk 1751-1793, upubliceret speciale, KU 1993. Specialet dækker hele Classens periode, men med fokus på især arbejderlønninger, rekruttering og uddannelse og Marie Bach, Wincklers kobberstik af byen, Prøven 2016, nr. 51, s. 6ff.
  - 44) Ottendal 1993.
  - 45) Statens Arkiver, Rigsarkivet, Det Classenske Fideicommiss, Conduite Liste Om Friedrichsværks Etablissement 1793, No. 243.
  - 46) Se fx Ottendal, KU 1993. Specialet dækker hele Classens periode, men med fokus på især arbejderlønninger, rekruttering og uddannelse.
  - 47) John Erichsen, Brødrene Classen. Veje til rigdom, magt og udødelighed, København 2017, s.244ff.
  - 48) Peder Falster, Nogle fortællinger betræffende det frederiksværkske Etablissement i den Tid Sl. Hs. Excellence Generalmajor Classen bestyrede og eiede det, Frederiksværk 1793. Hans skriftlige beretning ligger i Rigsarkivet, men den blev trykt som manuskript i 1858. Citaterne er fra sidstnævnte udgave s. 187ff. Nogenlunde samme vurdering anlægger E.P. Tscherning i sin redegørelse for værkets stand, da han i 1794 overtager ledelsen. Begge forfattere havde hver deres formål.
  - 49) William Coxe, Travels into Poland, Russia, Sweden and Denmark, vol. 5, London 1792, s. 234.
  - 50) Haavard Rostrup, Miranda i Danmark. Francisco de Mirandas danske rejse-dagbog 1787-1788, København 1985.
  - 51) Chr. Behrend, Af Laur. Engelstofts Rejseoptegnelser 1797, i: Fra Frederiksborg Amt, Aarboeg for 1909, s. 31 ff.
  - 52) Behrend 1909, s. 53ff.
  - 53) Jesper Munk Andersen, En nordsjællandsk dannelsesrejse 1785, i: Alle tiders Nordsjælland, Museum Nordsjællands årbog 2019, s. 41 ff. Her omtales Christian Detlev Reventlows besøg på Frederiks Værk i 1785. Den unge mand hæfter sig især ved de mange værksteder, de mange faggrupper og det afsluttende besøg på Arresødal.
  - 54) Nyeste Skilderie af Kjøbenhavn, Femte Aargang, No. 65. Udgivet af S. Soldin, august 1818, s. 1117ff. Soldin oplyser for øvrigt at værket i 1818 beskæftiger over 900 arbejdere af begge køn. Det er næppe rigtigt. Se fx Ottendal 1996.
  - 55) Det berømte leksikon blev udgivet i Frankrig mellem 1752 og 1772. Det blev redigeret og udgivet af den franske forfatter og filosof Denis Diderot (1713-1784). Han var en af oplysningstidens mest fremtrædende personer.



# Tendenser i teknologihistorien

– det materielle, det gamle og det globale

AF LOUISE KARLSKOV SKYGGEBJERG

Som historiefaget generelt udvikler teknologihistorien sig løbende, og nye temaer og tilgange kommer i fokus. I denne artikel præsenteres først en kort skitse over teknologihistorien, som den blev bedrevet i årtierne op imod årtusindskiftet. Derefter omtales fem delvist overlappende trends fra de sidste årtier. Det er trends, der afspejler forskellige holdninger til, hvad teknologihistorie kan og bør handle om, men de må ikke opfattes som en udtømmende beskrivelse af de utallige måder, der arbejdes med teknologihistorie på. De må heller ikke opfattes som gensidigt udelukkende, da der også er interessefelt, der går på tværs af den opdeling, jeg har lavet i denne artikel. Et mere generelt kendetegn ved megen nyere teknologihistorie er fx, at den ofte forholder sig kritisk til det klassiske vestlige innovationsbegreb.

De trends, der omtales i artiklen, er først studier af det gamle og almindelige som en reaktion på det innovationsfokus, der har præget megen teknologihistorie. Dernæst handler det om brug og brugere af teknologi, hvorefter der følger et afsnit om den fornyede interesse for ting og materialer, der ofte går under betegnelsen den materielle vending. Fra tingenes verden skifter fokus til forsøget på at gøre teknologihistorien mindre etnocentrisk og mere global, og endelig følger et afsnit om klima og miljø som temaer i teknologihistorien. For at understrege, at de fem trends langt fra dækker alt, hvad der sker inden for teknologihistorie, nævnes til slut noget af alt det andet, der foregår inden for klassiske teknologihistoriske emnefelt som infrastruktur, atomkraft og industri.

Som teknologihistorien selv er artiklens perspektiv internationalt, men den nationale udvikling belyses også. Derfor har jeg

**Elektricitetshistorie er et klassisk emnefelt inden for teknologihistorie. Det nye i 1980'erne var forskere, der skrev elektricitetshistorie som en historie om udviklingen af store socio-tekniske systemer. Her ses fyrtårnet, der demonstrerede elektricitetens muligheder på en udstilling i København i 1888, fire år før byen fik sit første offentlige elværk. Foto: Sophus Juncker-Jensen / DTU Bibliotek.**

ladet arbejder fra danske forskere repræsentere de forskellige trends, hvor det har været relevant, ligesom det danske perspektiv dominerer i det afsluttende afsnit.

En af de gode ting ved teknologihistorien er dens bredde og traditionen for tværfaglighed, der giver plads til et utal af vinkler. Teknologihistorien har længe haft en tæt tilknytning til sociologien og antropologien og bedrives i meget høj grad af folk med andre faglige baggrunde end den historiske, ikke mindst teknikere. Det er derfor ikke altid let at afgrænse teknologihistorien, og derfor er artiklen heller ikke et forsøg på at give et udtømmende overblik over det teknologihistoriske felt. Den beskriver i stedet nogle af de trends og programmatisk udgivelser, jeg personligt har fundet mest interessante og nytænkende de senere år set med en teknologihistorikers øjne. Det er ikke alle de nævnte forskere, der selv ville kalde deres forskning for teknologihistorisk, for der foregår meget interessant i grænselandet til andre områder.

I artiklen opfattes altså teknologihistorie som et bredt og porøst felt, og meget af det, der omtales i det følgende, kunne med lige så god ret kaldes fx industrihistorie, miljøhistorie eller videnshistorie. Nogle læsere vil måske finde, at en del af den nævnte forskning falder uden for deres opfattelse af, hvad der kan kaldes teknologihistorie. De vil forhåbentligt alligevel finde den interessant og relevant for analyser af teknologi i et historisk perspektiv.

## TEKNOLOGI- OG INDUSTRIHISTORIE FØR ÅR 2000

1980'erne var et årti, hvor der var grøde i det teknologihistoriske landskab med en række teoretiske nybrud inden for feltet. Ærindet var generelt at gøre op med den såkaldt internalistiske tradition med fokus på genstandenes funktion, teknisk konstruktion og opfindelse, men også med dens modsætning, den eksternalistiske teknologihistorie, hvor teknikken selv og det materielle træder i baggrunden til fordel for studier af sociale, politiske og økonomiske sammenhænge.

I stedet for internalisme og eksternalisme blev det moderne at tale om kontekstualisme og socio-tekniske systemer, hvor teknologi og samfund skulle opfattes som "a seamless web".<sup>1)</sup>





Man ville gøre op med determinismen og så teknologi som en social konstruktion. I antologien *The Social Construction of Technological Systems* fra 1987 blev tre retninger, som alle kom til at sætte deres præg på de næste år, præsenteret, nemlig SCOT (Social Construction of Technology), LTS (Large Technological systems) og ANT (aktør-netværk teori).<sup>2)</sup>

De nye tilgange var ikke uimodsagte, og den engelske teknologihistoriker David Edgerton hævdede fx, at socialkonstruktivismen ikke bidrog med noget nyt i teknologihistorien (i modsætning til i videnskabshistorien), fordi alle i forvejen accepterer, at teknologi ikke er noget eksklusivt produkt af naturen.<sup>3)</sup> Nyt eller ej, så kom der en masse empiriske projekter ud af det hele, og ikke mindst ANT er stadig en meget brugt tilgang, der har udviklet sig en hel del siden 1980'erne.

De nye trends satte også et vist aftryk i Danmark, hvor historikeren Jan Pedersen i 1996 skrev en oversigtsartikel om teknologihistorie i *Historisk Tidsskrift*. Han beskrev, hvordan begrebet teknologihistorie var blevet mere velkendt i de danske historikermiljøer inden for de seneste 10 år, selvom antallet af publikationer stadig var til at overskue. Dansk Teknologihistorisk Selskab var på det tidspunkt netop blevet dannet med basis i det videnskabshistoriske miljø på Aarhus Universitet.

Ifølge Pedersens definition i artiklen handler teknologihistorie om "artefakters fremstilling, virkemåde, udbredelse og anvendelse og om de dertil hørende organisationsformer, konflikter og øvrige sociale handlingsmønstre". Teknologihistorie blev opfattet som "historisk analyse af den praktiske, stofflige side af produktion og forbrug samt vilkår og motiver for de i disse processer involverede grupper og personer. Teknologihistoriens specifikke område er, hvordan man i tidens løb har båret sig ad med at producere og reproducere samfundets materielle grundlag, herunder hvordan man har udviklet og indlært de tilhørende tekniske og sociale kompetencer".<sup>4)</sup>

Pedersen nævnte i sin artikel en række værker skrevet af faghistorikere, men fandt generelt, at teknologihistorien for en stor dels vedkommende blev dyrket af personer med natur- eller samfundsvidenskabelig baggrund. Karakteristisk for hans litteraturgennemgang var, at hovedparten af de nævnte bøger,

artikler og projekter kunne karakteriseres som industrihistorie, jf. også hans fokus på produktion i definitionen af teknologihistorie. Som han konstaterede, var der derimod langt mellem værkerne om sådan noget som hjemmets teknologi.

Siden dengang er mange af de projekter og værker, Pedersen nævnte, blevet til danske klassikere inden for teknologihistorie. Det gælder bl.a. to-bindsværket *Elektricitetens Århundrede*, historikeren Ole Hyldtofts bog om gas, historikeren Lars Heides bog om hulkort og EDB og 8-bindsværket om dansk industri efter 1870 samt *Skruen uden ende*.<sup>5)</sup> Sidstnævnte handlede i modsætning til de øvrige ikke om den danske, men om den internationale udvikling. Bogen kom i flere udgaver og har været en meget benyttet undervisningsbog i teknologihistorie på htx (i dag en del af faget idéhistorie).

Trods de nævnte og andre udgivelser var Pedersens konklusion i 1996, at det ikke for alvor var lykkedes at demonstrere, at udforskning af teknologihistorie kunne resultere i vigtige historievindende landvindinger. For ham var det en anstødssten, at de fleste teknologihistorikere teoretisk og metodisk bekendte sig til kontekstualismen i modsætning til den internalistiske tilgang. Hvis man skulle kunne bidrage med en forskning, der kunne bidrage til en "forståelse af økonomisk vækst og af det skiftende materielle grundlag for samfundets hverdagsliv inden for arbejde, generel levestandard, uddannelse, rekreation, kønsroller, generationsroller osv.",<sup>6)</sup> måtte man tage sin rolle som specialist alvorligt og gå ind i de tekniske og økonomiske detaljer i højere grad, end det blev anset for god tone. På det punkt var Pedersen selv gået foran med en fortsat meget læseværdig artikel om drejebænkens historie i dette tidsskrift.<sup>7)</sup>

Teknologihistorikernes angst for at blive beskyldt for determinisme var en anden af Pedersens kritikpunkter. Det var fint med analyser af individuelle eller institutionelle aktører, men han savnede mere interesse for strukturhistorie.

Set med Pedersens øjne er det sikkert kun blevet værre siden. Kontekstualismen fremhæves fortsat, og der er stadig langt mellem de strukturhistoriske bidrag. Som jeg opfatter det, er teknologihistorien som forskningsfelt dog blevet bredere, og dets porøse grænser medfører, at det løbende beriges med ind-

sigter fra mange forskellige forskere, der måske kun er kortvarigt på besøg. Et dansk eksempel på denne nomadiske tendens er historikeren Dorthe Gert Simonsen, der næppe selv vil betegne sig som teknologihistoriker, men hvis forskning alligevel inddrages i denne artikel.

Den tværfaglighed, som Pedersen beskrev, er også stadig levende og givende, men som forskningsfelt er området fortsat lille i Danmark sammenlignet med lande som Sverige og Holland. Teknologihistorie bedrives af enkelte forskere rundt på landets universiteter og museer, men der findes ingen større forskningsmiljøer. Der har i de senere år også været langt mellem de større projekter, selvom man kunne nævne et projekt som det nyligt afsluttede *Etik og Energi* på Aalborg Universitet som et eksempel på et ambitiøst tværfagligt projekt, der er interessant i en teknologihistorisk sammenhæng.<sup>8)</sup>

#### DET GAMLE OG ALMINDELIGE

Set med mine øjne er en af de positive udviklinger efter årtusindeskiftet, at der er kommet en øget interesse for andre teknologier end de dominerende klassiske emnefelter som elektricitetshistorie, computerhistorie, luftfartshistorie og atomkraft. Det fokus er selvfølgelig ikke fuldstændig nyt, fx efterspurgt historikeren Siegfried Giedion allerede i 1948 mere interesse for de ydmyge ting, der var "not usually granted earnest consideration, or at least not valued for their historical import".<sup>9)</sup> I bogen *Mechanization Takes Command* skrev han bl.a. om, hvordan brød havde forandret sig under mekaniseringens indflydelse og leverede en spændende analyse af, hvordan standardiseringen af farve og form fx havde ført til et øget sukkerindhold.<sup>10)</sup>

Den bog, der for alvor satte gang i trenden med at studere det uprætentiøse og teknologi som en hverdagsforfølelse, var Edgertons bestseller *The Shock of the Old* fra 2006. Heri efterspurgt han mere fokus på det hverdagsagtige og på gamle teknologier, fordi det meste nye sker gennem teknologioverførsel. Vi skulle til at interessere os mere for, at der eksisterer alternativer for næsten alle teknologier og for såkaldte forføjede fremtider. Om teknologier skrev han, at de "do not only appear,

they also disappear and reappear, and mix and match across centuries".<sup>11)</sup> Generelt ville han supplere interessen for innovation med et fokus på vedligehold, reparation, omformning og forsvinden, hvilket ville føre til et nyt blik på, hvad der har været de vigtigste teknologier – og til en ny kronologi. Det 20. århundredes teknologihistorie skulle ikke længere blot handle om elektricitet, masseproduktion, luftfart, atomkraft, internet og p-piller (jf. fx *Skruen uden Ende*), men i langt højere grad også handle om ricksawen, kondomet, hesten, symaskinen, rokken, Haber-Bosch processen, cykler, cement, asbest, DDT, kædesaven og køleskabet.<sup>12)</sup>

Edgerton kritiserede med stor effekt teknologihistorien for at forveksle teknologi med opfindelse og innovation. Han efterspurgt en ny tilgang, hvor vi stadig studerer innovation, men også anerkender forskellen i forhold til at studere brugen af teknologi og begynder at interessere os mere for "technology-in-use", som han kalder det.<sup>13)</sup> I det ønske har Edgerton været inspireret af og på linje med den svenske teknologihistoriker Svante Lindqvist, der har plæderet for, at man ikke kun skal interessere sig for udviklingen af nye store teknologiske systemer (som LTS satte i centrum), men også for systemernes tilbagegang og forsvinden. I stedet for fascinationen af forandring bør vi interessere os mere for "the technological landscape which provides an apparently constant background to individual actions".<sup>14)</sup> Det medfører automatisk et øget fokus på vedligehold, hvilket i 2011 fik historikeren Paul N. Edwards til at sige følgende om sin undervisning i infrastruktur: "One of the things I teach in my course on history and theory of infrastructure is this: infrastructure is all about maintenance. Maintenance, maintenance, and more maintenance. It doesn't just get built, like some colossal monument left to stand until natural forces wear it away. It constantly has to be repaired, rebuilt, extended, shrunk, adapted, readapted, continually redefined and reengaged".<sup>15)</sup>

Det store fokus på opfindelse og innovation er også blevet kritiseret af de såkaldte "maintainers", der ligeledes fokuserer på vedligeholdelse og drift. Det, som i dag er et interdisciplinært forskningsnetværk, begyndte som en joke, da historikerne Andrew L. Russell og Lee Vinsel som reaktion på endnu en bog om





Teknologihistorien er blevet kritiseret for at sætte fokus på det nye og overse det gamle og almindelige. Her er det koste, der udstilles på den nordiske industri-, landbrugs-, og kunststilling i København i 1888. Foto: Sophus Juncker-Jensen / DTU Bibliotek.

innovatører udtænkte den ironiske og fiktive bogtitel *The Maintainers: How a Group of Bureaucrats, Standard Engineers, and Introverts Made Digital Infrastructures That Kind of Work Most of the Time*. Denne titel, syntes de, i højere grad dækkede historien om de digitale teknologier, vi bruger i dag, end de historier, der ellers flourer i mangel på en bestseller.<sup>16)</sup>

I 2016 udgav Russell og Vinsel artiklen "Hail the maintainers", hvori de var kritiske over for innovation som en dominerende ideologi i samtiden. De gjorde opmærksom på, at begrebet innovation i formelle økonomiske termer involverer diffusionen af nye ting og praksisser, uanset om vi anser disse for gode eller dårlige. Som eksempel nævnte de crack-kokain som et meget innovativt produkt i 1980'erne. Innovation er altså ikke altid positivt, selvom vi har en tendens til at bruge begrebet som et hurraord og omtale innovation, som om det var "an inherently desirable value, like love, fraternity, courage, beauty, dignity, or responsibility. Innovation-speak worships at the altar of change, but it rarely asks who benefits, to what end? A focus on maintenance provides opportunities to ask questions about what we really want out of technologies".<sup>17)</sup>

Russell og Vinsel var i deres artikel generelt interesserede i forholdet mellem teknologi og samfund og gjorde opmærksom på, at

- Teknologi er ikke lig med innovation. Innovation er kun en lille del af, hvad der sker med teknologi. Som de skrev: "The staliest innovation stories focus on well-to-do white guys sitting in garages in a small region of California, but human beings in the Global South live with technologies too".<sup>18)</sup>
- Ved at droppe innovation som vores fokus kan vi erkende infrastrukturens essentielle rolle – og deres moralske implikationer.
- Et fokus på infrastrukturer og gamle, eksisterende ting i stedet for det nye minder os om vigtigheden af det arbejde, der skal til for at holde verden gående. For som de skriver: "despite recurring fantasies about the end of work or the automation of everything, the central fact of our industrial civilization is labour, and most of this work falls outside the realm of innovation".<sup>19)</sup>

I Danmark er den traditionelle tilgang til innovation som et positivt buzzword stadig den mest dominerende. Forfatteren til denne artikel er dog blandt dem, der har været inspireret af trenden med at sætte fokus på det almindelige og uprætentiøse og bl.a. derfor har skrevet om æggebakker og i det hele taget sat fokus på betydningen af hverdagens småting, såsom skrivemaskinens rettebånd.<sup>20)</sup>

#### BRUG, BRUGERE, IKKE-BRUGERE – OG NON-HUMANE BRUGERE

Edgerton har langt fra stået alene med sit ønske om mere fokus på teknologi i brug. I de sidste årtier har der generelt været en stigende interesse for at studere teknologi i brug, herunder for brugernes betydning for tings udformning og for valget mellem teknologier.

En vigtig udgivelse i den forbindelse var antologien *How Users Matter*, der satte fokus på samkonstruktionen af teknologi og brugere, altså på brugernes rolle i udviklingen af teknologi. Generelt handlede antologien om, hvordan brugerne forbruger, modificerer, domesticerer, designer, rekonfigurerer og modsætter sig teknologier. Som det blev konstateret i antologiens indledning, findes der ikke en enkelt korrekt måde at bruge en teknologi på, og brugerne af en teknologi findes heller ikke nødvendigvis fra begyndelsen. Det er Eastmans succesfulde kamera et godt eksempel på, for dets udbredelse krævede skabelsen af amatør-fotograferne som en ny brugergruppe. I antologien var ønsket derfor at kigge på, hvordan teknologi rent faktisk bruges i praksis samt undersøge, hvad teknologier gør ved brugerne. Antologiens artikler inkluderede også eksempler på studier af ikke-brugere og af modstand mod teknologi.<sup>21)</sup>

Blandt de nyere studier af brug og brugere kan man også nævne udgivelser, såsom den i Danmark bosiddende amerikanske teknologihistoriker David Nyes bog om strømsvigt, altså hvad der sker, når teknologien fejler, samt historikeren Joseph Corns bog *User Unfriendly* om den til tider frustrerende ibrugtagning af kompliceret teknologi som biler og computere.<sup>22)</sup> Endnu en interessant krølle på brugsstudierne repræsenteres af den ame-





På den store industriudstilling i København i 1888 var det kvinder, der passede mejeriet. De nye kontinuerligt virkende centrifuger, der var forbundet med en dampmaskine med remtræk, førte dog til en debat om, hvorvidt det var godt med kvindelige mejersker. For denne type brugere kunne jo få skørterne i klemme i de nye maskiner. Foto: Sophus Juncker-Jensen / DTU Bibliotek.

rikansk-norske teknologihistoriker Dolly Jørgensen med hendes analyser af non-humane brugere. Hun har fx studeret fuglehuse designet med menneskenes huse som forlæg og med udgangspunkt i menneskers præferencer – i modsætning til dyrebrugernes.<sup>23)</sup>

I Danmark har historikeren Michael Wagner været inspireret af *How Users Matter* og især begrebet "the mediation junction", der blev præsenteret i antologien, og som bl.a. handler om interesseorganisationers rolle i forbindelse med brugen af teknologi.<sup>24)</sup> Begrebet kan ses som en videreudvikling af den amerikanske teknologihistoriker Ruth Schwartz Cowans begreb "the consumption junction". Det definerede hun som tiden og stedet, hvor forbrugerne vælger mellem konkurrerende teknologier.<sup>25)</sup> Wagner har beskæftiget sig med Forenede Danske Motorejere (FDM) som et eksempel på en mediator i feltet mellem produktion og forbrug og har vist, hvordan bilismen i Danmark opstod som en fritidskultur.<sup>26)</sup>

Andre udgivelser, der kan nævnes som danske eksempler på studier af teknologi i brug, er etnografen Jytte Thorndal og historikeren Bodil Olesens bog om hjemmenes elektrificering, hvori

de undersøgte hvem, der valgte hvad, hvornår og hvorfor,<sup>27)</sup> samt arkæologen Birgitte Wistofts bog *Tyrannisk, men uundværlig* om holdningen til telefonen.<sup>28)</sup> Sidstnævnte er inspireret af sociologen Pierre Bourdieu og er dermed også et eksempel på teknologihistoriens tætte tilknytning til sociologien.

Som studierne af det almindelige var interessen for brug, brugere og samkonstruktion selvfølgelig ikke noget helt nyt, der pludselig dukkede op ud af det blå efter årtusindeskiftet. Selvom en systemisk LTS-inspireret tilgang til elektricitetshistorie var dominerende i 1990'erne, studerede David Nye fx allerede i 1990 elektricitet i et brugsperspektiv og argumenterede for, at det centrale emne for teknologihistorien ikke skulle være geniet, profitten, maskinerne og de videnskabelige opdagelser, men oplevelsen af at gøre elektricitet til en del af byen, fabrikken, hjemmet og gården. Hvor LTS satte systembyggerne i centrum, ønskede Nye at fokusere på forbrugerne.<sup>29)</sup> I indledningen til *How Users Matter* blev der da også brugt en del energi på at gennemgå forskellige ældre måder at studere brug og brugere på, bl.a. SCOT, semiotiske tilgange og tilgange med fokus på forbrug og domesticering.<sup>30)</sup>

## DEN MATERIELLE VENDING OG NON-HUMANE AKTØRER

Aktør-netværk teori (ANT) var som nævnt en af de forholdsvis nye tilgange til teknologihistorie, der blev præsenteret i en antologi i 1987. I opfølgeren fra 1992, *Shaping Technology / Building Society*<sup>31)</sup> bidrog sociologen Bruno Latour, en af hovedkræfterne bag ANT, med artiklen "Where are the missing masses?".<sup>32)</sup> Heri argumenterede han for, at tingene står for en stor del af sammenhængskraften i samfundet. Han analyserede på det tidspunkt hverdagsgenstande som selealarmer, automatiske dørlukkere og nøgleringe ved hotelnøgler og argumenterede for, hvilket enormt arbejde vi har delegeret til dem. En af hans pointer er, at ting udstrækker sociale relationer i tid og rum, for materielle genstande overtager så at sige skabernes holdninger, når vi bygger vores moral og forestillinger ind i dem.<sup>33)</sup>

I ANT skelnes der grundlæggende ikke mellem det tekniske og det sociale og dybest set heller ikke mellem det humane og det non-humane. Alt er, hvad det er i relation til andre aktører og har ingen iboende egenskaber. Ting er, hvad de er, fordi de praktiseres, fordi aktører relaterer sig til andre aktører. Og aktører er enhver ting, der modificerer en tilstand ved at gøre en forskel, som Latour udtrykker det.<sup>34)</sup> Det betyder, at aktører kan være alt fra mennesker til forestillinger, til en temperatur, til hunde, til køkkenskabe, til coronavirus osv.

Aktørbegrebet i ANT har været omdiskuteret både blandt venner og fjender, og i 2014 prøvede sociologen Edwin Sayes at samle op på den diskussion i en artikel med underoverskriften "Just What Does it Mean to Say that Nonhumans have Agency?". Han identificerede heri fire måder, som nonhumane aktører opfattes på inden for ANT: som en forudsætning for menneskelige samfund, som mediatører, som moralske og politiske sammenknytninger og som "gatherings of actors of different temporal and spatial orders".<sup>35)</sup>

I forbindelse med ærindet for denne artikel om teknologihistorie er det interessante ikke så meget at følge de intense og ofte ret teoretiske diskussioner om aktørbegrebet, men afsmittningen på den teknologihistoriske forskning. ANT blev en vigtig del af den såkaldte materielle vending, hvis fremkomst og inspi-

rationskilder er velbeskrevet i den lille antologi *Materialiseringer*, der udkom i 2009. Heri hed det om den nyere materialitetsteori, at den ønskede at gøre op med diskursanalysen og konstruktivismens fokus på det sproglige, men på en måde så man byggede videre på indsigterne herfra. I antologien blev der taget afstand fra de internalistiske genstandsstudier, og der blev gjort meget ud af, at det måske i højere grad handlede om krop og rum end om genstande. I stedet for at se materiel kultur som en objektkategori ville man studere materialiseringer.<sup>36)</sup> Det begreb blev uddybet under tre temaer: som proces og agency med fokus på "becoming" frem for på "being", som relation og netværk og endelig som performativitet. Man så materialitet som noget, der "mobiliseres, oversættes, stabiliseres, sammenføjes eller udfoldes i netværk",<sup>37)</sup> og man ønskede at studere de processer, relationer og praksisser under hvilke de studerede fænomener materialiserer sig. Der skulle fokus på "gøren", på "hvad det materielle gør i verden og hvordan det materielle gøres i konkrete tidslige og rumlige kontekster".<sup>38)</sup>

En almindelig kritik rettet mod de nye materialitetsstudier var, at det faktisk ikke lykkedes ret godt at sætte det materielle i centrum. Også det store fokus på proces, det foranderlige og ustabile blev kritiseret. Arkæologen Bjørnar Olsen spurgte fx, hvor tingene var blevet af som relativt varige og afgrænsede objekter. Han ønskede tingene selv tilbage i centrum og også mere interesse for det almindelige frem for det ekstraordinære. Med ønsket om flere studier af fx vægge, parkeringspladser og benzintanke var han på linje med Edgerton.<sup>39)</sup>

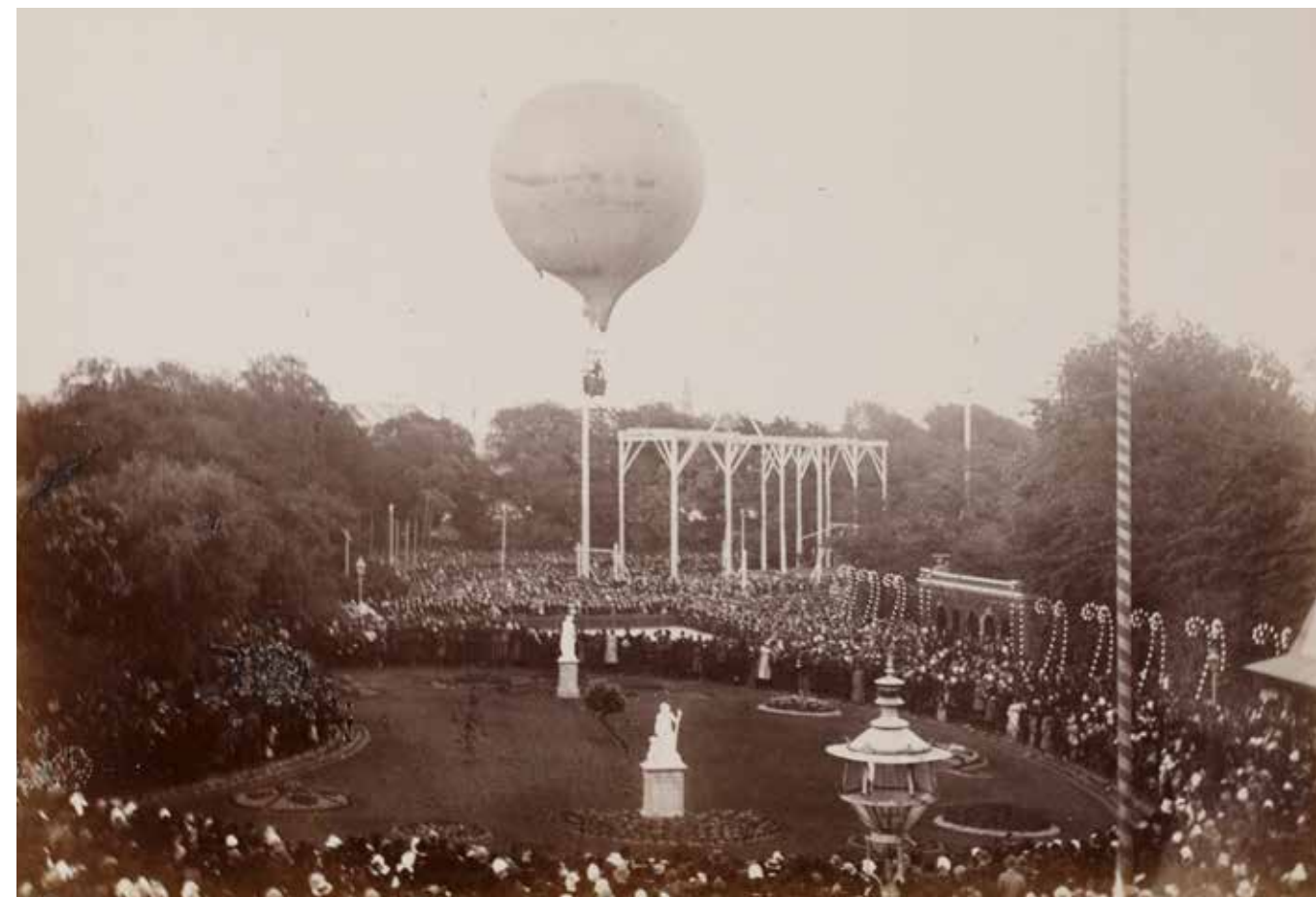
En anden kritik af de nye materialitetsstudier blev fremført af antropologen Tim Ingold, der ønskede opmærksomhed på materialer frem for studier af ting. Ifølge ham er det problematisk, at vi ser bygningen, men ikke pudset på væggene, og ordene, men ikke blækken de er skrevet med. For "the materials are still there and continue to mingle and react as they have always done, forever threatening the things they comprise with dissolution or even 'dematerialization'. Plaster can crumble and ink can fade".<sup>40)</sup>

I Danmark er Dorthe Gert Simonsen, en af redaktørerne af *Materialiseringer*, blandt dem, der har arbejdet med den ma-





Et nemt tilgængeligt bad gør en forskel i forhold til, hvilke normer vi udvikler omkring den personlige hygiejne. Man kan derfor opfatte badekarret som en non-human aktør. Foto: Sophus Juncker-Jensen / DTU Bibliotek.



Dorthe Gert Simonsen har interesseret sig for skabelsen af luftrum i flyvemaskinens barndom. På den store udstilling i København i 1888 var flyvning i maskiner tungere end luft stadig en drøm. Til gengæld kunne man opleve ballonopstigninger. Foto: Sophus Juncker-Jensen/DTU Bibliotek.

terielle vending. Hun har fx undersøgt etableringen af luftrum i England som en slags virtuel ø i luften. Flyvemaskiner kobler, ifølge Simonsen, jord og luft og forandrer begge dele. For hende spiller performativetsbegrebet en stor rolle, for som hun skriver "national borders have to be performed in order to confirm their properties and maintain their efficacy. In this way, both airspaces and earth-spaces can be seen as sedimentations of material-discursive agencies [...] Airspace is not an existing entity to be found, nor is it an exclusively linguistic construction. Airspaces mattered [...] through an assembly of multiple agencies, becoming a conceivable, material, and feasible space through co-construction".<sup>41)</sup> Flyvning i begyndelsen af det 20. århundrede afslører, ifølge hende, rums performative kvalitet, hvordan "spaces are co-constituted by the technologies that we use to move through them".<sup>42)</sup>

Forfatteren til denne artikel har også ladet sig inspirere af den materielle vending, fx ved at skrive virksomhedshistorie med udgangspunkt i råmaterialet (rustfrit stål), produktet (skeer) og maskinerne (pressen) i stedet for at tage et mere traditionelt udgangspunkt i mennesker – som ledelsen, designerne eller arbejderne.<sup>43)</sup>

Den svenske teknologihistoriker, Mats Fridlund, der i en årrække arbejdede i Danmark, var en af dem, der nationalt bidrog til, at den materielle vending kom på dagsordenen. I 2008 arrangerede han en symposierække på Aarhus Universitet med titlen "Things, Tools and Touch. Exploring New Materialisms in Science, Technology and Medicine Studies", hvor der blev læst og diskuteret tekster af bl.a. antropologerne Daniel Miller og Arjun Appadurai, videnskabshistorikeren Peter Galison, sociologen John Law og filosofen Peter-Paul Verbeek. Formålet var at diskutere den nye materialisme og udforske dens potentiale. Fridlund havde forinden været forbi Medicinsk Museion, hvor den materielle vending i høj grad var på tapetet. Siden lod også andre museumsfolk sig inspirere i deres forsknings- og udstillingsarbejde.<sup>44)</sup>

Fridlund er fortsat optaget af materialitet, nu særligt under overskriften posthumanisme. I 2019 arrangerede han fx en session på den årlige teknologihistoriekonference arrangeret af The Society for the History of Technology (SHOT) med titlen "Agential Animals, Artifacts, Affects: Exploring Posthumanist Histories of Technology".<sup>45)</sup> Her var der oplæg inspireret af folk som fysikeren Karen Barad og filosofen Jane Bennett,<sup>46)</sup> to af de teoretikere, der har inspireret til, hvad nogle kalder en posthumanis-



I 1888 kunne Store Nordiske Telegraf-Selskab prale med et omfattende netværk af telegrafkabler, der rakte helt til det fjerne østen. Sådanne historier er typisk blevet fortalt med udgangspunkt i vestlige lande og med fokus på teknologioverførsel. Megen nyere teknologihistorie bestræber sig derimod på at skrive en mere nuanceret global historie. Foto: Sophus Juncker-Jensen / DTU Bibliotek.



2016. Konferencen er traditionelt blevet holdt i Europa hvert 4. år, men foregår ellers i USA. Også det europæisk baserede selskab ICOHTEC har bevæget sig uden for Europa og mødtes i Rio de Janeiro i 2017 under temaet "Science, Technology, and Medicine between the Global and the Local". Bogprojektet *Cultural History of Technology* kan også ses som en del af den stigende interesse for ikke-vestlige perspektiver. Målet er at skrive en 6-binds global teknologihistorie fra en kulturhistorisk vinkel dækkende fra antikken til i dag. Bindet om perioden fra 1920 til i dag redigeres af Heide sammen med den hollandske teknologihistoriker Anique Hommels og forventes at udkomme i 2022.

Når det gælder teknologihistoriens globale aspiration, har Edgerton igen været en central reference. En pointe i hans ønske om, at teknologihistorien skulle interessere sig mere for teknologi i brug, var nemlig, at det ville ændre teknologihistoriens geografisk. Han efterspurgte mere interesse for teknologi i den fattige del af verden, ikke med udgangspunkt i manglende teknologier, men med fokus på den eksisterende teknologi. Vi "need to ask not what technology the shanty town lacks, but what it has. For poor cities

had particular and often novel systems of building, of sanitation, or supply of water, of food and all the other necessities of life, which were not traditional but new".<sup>55)</sup> Som et eksempel på en moderne teknologi i slummen nævner Edgerton det kenyanske "flyvende toilet" bestående af en plastikpose bundet til, svinget rundt og kastet så langt væk som muligt. Et andet af hans eksempler er boligerne i slumkvarterer, særligt taget af bølgeblik.

Edgerton indførte begrebet "creole technologies", dvs. teknologi der "finds a distinctive set of uses outside the time and place where it was first used on a significant scale [...] Often, but not necessarily, these technologies originating elsewhere combine in original ways with local technologies, forming hybrids, which not only combine creole technologies with local technologies, but also themselves become new creole technologies".<sup>56)</sup> Han bruger begrebet til at foreslå, at "the technology poor world cannot be reduced either to its stock of rich world technologies, or traditional, local technologies, or hybrids between the two. A new technological world of technologies derived and adapted from those of the rich world in complex ways, and then often

### PÅ TVÆRS AF GRÆNSER – DEN GLOBALE TEKNOLOGIHISTORIE

Endnu en spændende tendens fra de senere års teknologihistorie er et øget kig uden for nationalstaterne og et ønske om i højere grad at studere teknologihistorie i et transnationalt perspektiv. Det ønske har ikke mindst afspejlet sig i netværket Tensions of Europe, der blev grundlagt i 1999.<sup>51)</sup> Som det blev beskrevet i indledningen til bogserien *Making Europe*, der er en udløber af netværket, er den nyere europæiske historie "as much about building connections across national borders as it is about playing out conflicts between nation-states".<sup>52)</sup> De seks bind undersøger dette fra forskellige vinkler. Et bind ser i overensstemmelse med den tidligere nævnte trend nærmere på brug og brugere, altså de mennesker, der skabte Europa ved at appropriere og konsumere en bred række af teknologier fra symaskiner til cykler, barbidukker og computere. Et andet bind tager udgangspunkt i tekniske og videnskabelige eksperter, et tredje fokuserer på infrastruktur og systembyggere, ligesom serien også handler om udviklingen af standarder, kommunikation og et globaliseret Europa.<sup>53)</sup>

Hvad der i de senere år i endnu højere grad end det tværnationale har været efterstræbt, er en mere global teknologihistorie. Tidligere havde teknologihistorien en tendens til at fokusere på udviklingen i den vestlige verden, men i de senere år er der kommet en større interesse for udviklingen i, hvad der omtales som Global South. Det har bl.a. givet sig udslag i projektet Global-HoT ledet af teknologihistorikeren Mikael Hård i Darmstadt. Projektet løber i perioden 2017-2022 og skal bl.a. udfordre ideen om teknologisk forandring som en lineær proces. I stedet for gamle teknologihistoriske begreber som teknologioverførsel og -diffusion bruges der i den nye globale teknologihistorie begreber som oversættelse, hybriditet og det kreole. I fokus er bl.a. forholdet mellem det lokale og globale samt spørgsmålet om, hvad der sker, når vi opgiver et (for) ensidigt udgangspunkt i vestlige forestillinger og analyserer teknologi og innovation ud fra fx kinesiske, indiske eller afrikanske begreber.<sup>54)</sup>

Ønsket om en mere global teknologihistorie har også konkretiseret sig ved, at SHOT holdt sin første konference i Asien i

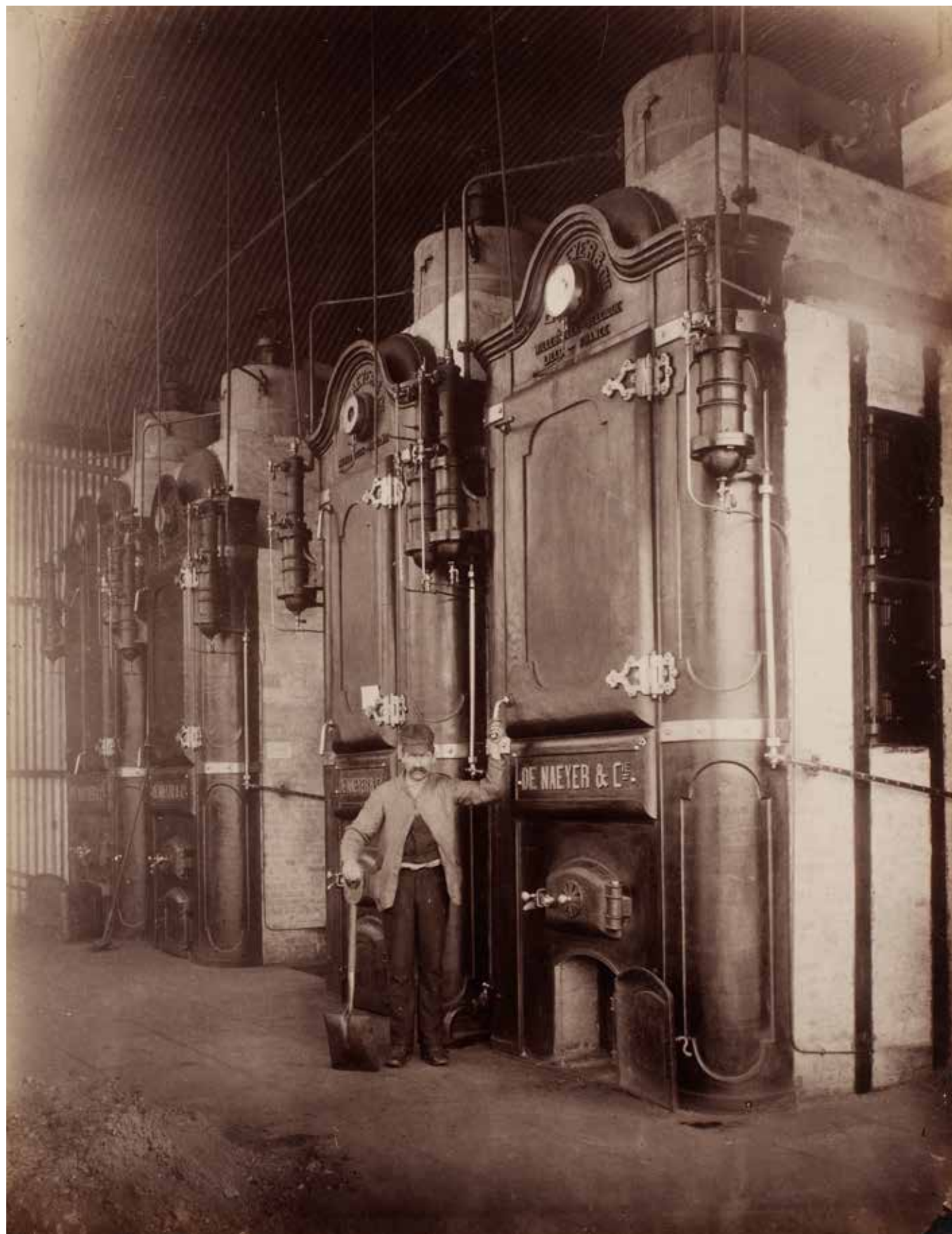
54 tisk forskning og andre ny materialisme eller neo-materialisme. Uanset betegnelsen er kernen i tilgangen en afvisning af den ellers dominerende antropocentrisme.

Et inspirerende eksempel på en analyse med afsæt i posthumanismen er Timothy LeCains bog *The Matter of History: How Things Create the Past* fra 2017. I bogen tager han udgangspunkt i den biologiske forskning, der peger på menneskers samliv med bakterier og andre mikroorganismer og taler om, at vi aldrig er alene, men altid et "vi" med vores rejsefæller. De indbefatter ifølge LeCain ikke kun bakterierne i vores tarme og lignende organismer, men også et utal af materielle ting, der på meget konkrete og specifikke måder hjælper med til at skabe, hvem vi er i alle dimensioner: biologisk, socialt og kulturelt. "Matter makes us as much as we make it", er den helt centrale pointe.<sup>47)</sup>

Konkret er bogen bygget op omkring analysen af tre cases: amerikansk kvægavl, japansk silkefremstilling og kobber. LeCain beskriver selv bogens emne som "how humans are deeply embedded in and the product of a dynamic and creative material environment; that everything from the most basic nonliving elements, like phosphorous and copper, all the way up to our fellow complex organisms, like cow and silkworms, have helped to create humans and their thoughts, ideas, culture, and history. Well-known historical events – such as the era of American open-range cattle ranching, the rise of the modern Japanese silkworm industry, and the advent of global copper mining and electrification – should be understood as creations of the material world as a whole, not just of humans and their creative thinking. Matter [...] plays an essential role in making both humans and human history".<sup>48)</sup> Mennesker er altså mindre "masters and manipulators of a static world" end "the products of a vibrant world".<sup>49)</sup>

I forbindelse med posthumanistisk forskning, som den Fridlund og LeCain bedriver, er der blevet talt om en nonhuman vending, der decentrerer mennesket til fordel for en større interesse for det ikke-menneskelige.<sup>50)</sup> Det er en vending, der mere påvirker end udspringer af teknologihistorien, og som i sit udgangspunkt er tværvidenskabelig og lægger op til tværvidenskabeligt samarbejde.





I dampmaskinens barndom var der røster, der var imod dampkraftens indførelse i Danmark, fordi dampmaskinen ville gøre os afhængige af kulimport. Generelt har den teknologiske udvikling ført til et enormt ressourceforbrug, og miljø- og klimamæssige perspektiver er i fokus i megen nyere teknologihistorie. Foto: Sophus Juncker-Jensen / DTU Bibliotek.

entering into hybrids, are some of the complexities the term seeks to capture".<sup>57)</sup>

Trods en ihærdig indsats fra bl.a. den nyligt afgåede redaktør af SHOT's tidsskrift *Technology and Culture*, teknologihistorikeren Suzanne Moon, vil det være synd at sige, at det globale ligefrem har domineret de teknologihistoriske tidsskrifter i de senere år. Men der har været artikler, som afspejler trenden. Et eksempel er ingeniøren og teknologihistorikeren Annapurna Mamidipudi og teknologihistorikeren Wiebe E. Bijkers artikel fra 2018 om innovation i indisk håndvævning. Heri viser de, hvordan innovationer inden for håndvævning står i modsætning til opfattelsen af håndvævning som et førmoderne og traditionelt håndværk, der ikke er holdbart i nutiden, men burde mekaniseres. De viser, hvordan håndvævning spiller sammen med teknologier som mobiltelefoner og computere. Om brugen af computere hedder det, at "rather than viewing the computer as a modern technology that displaced skill at the loom, weavers saw the computer and the loom as two technologies that work on similar principles of digital counting".<sup>58)</sup> Computerteknologi erstattede ikke håndvæven, men kom til at indgå i det socio-tekniske ensemble omkring håndvævning, og som et eksempel på dette er artiklen illustreret med fotografier af et udprintet mønster til at sætte i en håndvæv. Som Russell og Vinsel sætter Mamidipudi og Bijker spørgsmålstegn ved et for simpelt innovationsbegreb, blot fra en helt anden vinkel.

En stor del af teknologihistoriens globale aspiration handler om sammenhængen mellem teknologi, kolonialisme og postkolonialisme. Denne trend er i Danmark repræsenteret ved idéhistorikeren Casper Andersens arbejde om britiske ingeniører i Afrika. Generelt arbejder han med videnskab, viden og dekolonisering i Afrika med særlig vægt på UNESCO's rolle.<sup>59)</sup> Internationalt er han dermed også i samklang med den interesse for teknologi i Afrika, der afspejlede sig i antologien *What do Science, Technology, and Innovation Mean from Africa?* fra 2017.<sup>60)</sup> Den antologi er ikke mindst interessant pga. historikeren Clapperton Chakanetsa Mavhungas indledning, hvori der tages endnu et livtag med en simpel (vestlig) opfattelse af innovationsbegrebet og simple opfattelser omkring teknologioverførsel.

### MILJØ, KLIMA OG SKABELSEN AF BÅDE VIDEN OG TVIVL

I invitationen til årsmødet i Dansk Teknologihistorisk Selskab i 2019 hed det, at "klima- og ressourcekriser plager vores verden og rejser en række spørgsmål omkring forholdet mellem menneske og teknologi. For nogle er teknologien krisernes årsag, for andre er teknologien løsningen. Historiske perspektiver er afgørende både for at forstå de processer, der udspiller sig og de tanker og forestillinger, vi gør os i mødet med en omverden, der undergår voldsomme ændringer på hele skalaen fra det globale til det lokale". Et af de spørgsmål, der skulle diskuteres, var: "Hvilke teknologier ligger til grund for, at vi ifølge mange forskere i dag er indtrådt i en ny geologisk epoke defineret af menneskets aktivitet på den globale skala?".

Generelt er klima og miljøhistorie blevet en del af de faste emner på de teknologihistoriske konferencer, og emnet spænder vidt fra forskere, der vil afsløre miljøhistoriens forurenende skurke, til analyser af teknologifix-argumenter i klimaforandringsdebatten. Som citatet ovenfor er et eksempel på, er der ikke mindst en stigende interesse for teknologiens rolle i den antropocæne tidsalder. Også i analyser, der ikke eksplicit diskuterer teknologi og teknologihistorie, opfattes teknologi som en central parameter. Det gælder for eksempel bogen *The Great Acceleration*, hvorom det i anmeldelsen i *Technology and Culture* hed, at teknologi i den blev set som noget, der "indirectly shape the Anthropocene through agriculture, fishing, deforestation, urbanization, transportation, and scientific monitoring of the world". Mere end noget andet behandlede bogen ifølge anmeldelsen dog teknologi som "a means of unlocking new energy sources and of extracting millions of years of prior photosynthesis store underground".<sup>61)</sup>

Et af de steder, hvor teknologi- og miljøhistorien har mødtes i de senere år, var i antologien *New Natures*, som Dolly Jørgensen redigerede sammen med ægtefællen, den norske historiker Finn Arne Jørgensen, og historikeren Sara B. Pritchard. Ifølge Pritchards forord var den et produkt af dialogen mellem miljøhistorie og videnskabs- og teknologistudier. Som et værdifuldt bidrag fra miljøhistorien fremhævede hun, at den har henledt opmærk-



Der skrives stadig masser af industrihistorie, ofte med udgangspunkt i enkelte virksomheder. Holmegaard Glasværk har netop åbnet et helt nyt museum.  
Foto: Sophus Juncker-Jensen / DTU Bibliotek.

58 somheden på "the role of the material world – from genes and organisms to disease and hydrology – in shaping the past".<sup>62)</sup> Fra videnskabs- og teknologistudier fremhævedes bl.a. undersøgelser af viden, videnshierarkier og konstruktionen af ekspertise. Her har et særligt interessant tema været analyser af, hvordan det lykkedes at få skabt så stor tvivl om forskernes viden om de menneskeskabte klimaforandringer.<sup>63)</sup>

Det fører videre til endnu et spændende forskningstema, nemlig klimatologien og klimamodellernes historie,<sup>64)</sup> jf. fx historikeren Matthias Heymanns nyligt afsluttede projekt på Aarhus Universitet med titlen *Shaping Cultures of Prediction: Knowledge, Authority, and the Construction of Climate Change*.<sup>65)</sup>

Når det gælder sammenhængen mellem natur(opfattelser) og teknologi, er en af mine personlige favoritter historikeren David Louters bog *Windshield Wilderness*. Det er en analyse af amerikanske nationalparkeres historie med fokus på, hvordan bilens udbredelse forandrede nationalparkerne fra reservoirer af uspolet natur til steder, hvor mange kunne opleve den vilde natur. Veje blev designet, så bilisterne oplevede de bedste udsigter, og vildmarken blev dermed til en vildmark oplevet gennem bilruden.<sup>66)</sup> I dag ofte med alenlange bilkøer og overfyldte parkeringspladser som konsekvens, når mange vil opleve naturen.

#### OG (NOGET AF) ALT DET ANDET

Som nævnt i indledningen er ovenstående langt fra dækkende for alt det, der sker på teknologihistoriens område. Et klassisk emne som elektricitetshistorie er stadig et aktivt felt,<sup>67)</sup> og også infrastrukturer mere generelt er fortsat et emne, der udgives ny forskning inden for.<sup>68)</sup> Det er i øvrigt også et centralt og yderst relevant emne, hvis man er inspireret af trenden med at studere det almindelige og gamle, ønsker at arbejde mere transnationalt, eller bare generelt er optaget af ting, brugere eller miljø. Kort sagt har ladet sig inspireret af en eller flere af de nævnte trends.

Klassikeren transporthistorie er der også masser af liv i, og i dansk regi har godstransporten fx fået sit eget voluminøse værk.<sup>69)</sup> Også ingeniørhistorien, hvor der tages udgangspunkt i enkelt-personer eller faggruppens historie, er levende.<sup>70)</sup>

På det industrihistoriske område er der siden årtusindeskiftet bl.a. blevet forsket i dansk bilindustri, cementindustri og tekstilindustri i et internationalt perspektiv,<sup>71)</sup> mens en interesse for industriel arkæologi har affødt bøger om fx cementfabrikker og havnemiljøer.<sup>72)</sup> Man kunne også fremhæve noget af det, der skrevet i det virksomhedshistoriske miljø på CBS, hvor virksomhedshistorikeren Kurt Jacobsen bl.a. har skrevet om GN Store Nord.<sup>73)</sup> Også det erhvervshistoriske miljø på SDU har været aktiv inden for industrihistorien med værker om bl.a. Lindøværftet og ikke mindst historikeren Per Bojes historie i flere bind om, hvorfor Danmark blev rigt, men ikke rigere, der er et spændende projekt at følge i disse år.<sup>74)</sup> Endelig kunne man også i kategorien industrihistorie i bred forstand nævne flere af bidragene til projektet 100 danmarkshistorier om fx cementindustri og oliekriserne.<sup>75)</sup>

Interessant i denne sammenhæng er også historikeren Jeppe Nevers bog fra 2013 om industrialiseringens idéhistorie skrevet med et begrebshistorisk udgangspunkt.<sup>76)</sup> Den er et godt eksempel på, at en større interesse for begrebshistorie med fordel kunne få en større plads i teknologihistorien som supplement til inspirationen fra de trends, der er beskrevet i denne artikel.

Endnu et af teknologihistoriens klassiske emnefelter, atomkraft, udgives der også en del ny forskning indenfor, nationalt såvel som internationalt. Det er også et emne, der formidles bredere. Atomer er fx emnet for Stenomuseets permanente udstilling *Det nysgerrige menneske* fra 2018, hvis faglige indhold videnskabshistorikeren Hans Buhl stod bag. Historikeren Henrik Knudsen og videnskabshistorikeren Henry Niensens arbejder omkring uran og amerikanske interesser i Grønland under den kolde krig kan nævnes i den forbindelse.<sup>77)</sup> Et andet eksempel er historikeren Aske Hennelund Nielsen, der i 2020 forsvarede sin ph.d.-afhandling om forestillinger om atomenergiens praktiske anvendelse i efterkrigstiden.<sup>78)</sup> Heri inddrager han i lighed med anden nyere teknologihistorie teorien om såkaldte "socio-technical imaginaries"<sup>79)</sup> og trækker i øvrigt på indsigter fra videnshistorien.

Generelt ser forestillinger og viden ud til at være analytiske begreber med en vis medvind for tiden. Det er historikeren Ivan





Lind Christensens forskning i atomforestillinger et andet eksempel på,<sup>80)</sup> og det afspejler sig også mere generelt på de teknologihistoriske konferencer i disse år. Denne inspiration eksemplificerer, at teknologihistorien ikke skrives i et isoleret rum og ikke kun udvikler sig indholdsmæssigt, metodisk og teoretisk indefra inspireret af programmatisk værker som dem, der er nævnt i det foregående under de forskellige trends.

Denne opremsning af arbejder, der er interessante og relevante set med en teknologihistorikers øjne, er yderst summarisk og helt sikkert mangelfuld, men forhåbentligt omfangsrig nok til at demonstrere, at teknologihistorie i Danmark praktiseres som et bredt felt, hvor der hentes inspiration mange steder fra, og hvor det ikke altid er let at trække klare grænser til beslægtede fagfelter. Det gør det relevant at diskutere, hvornår det er rimeligt at betegne noget som teknologihistorie, der som begreb faktisk ikke er eksplicit defineret i artiklen. Det skyldes, at teknologihistorien, som en anonym fagfællebedømmer skrev, ikke synes at fremstå som et hele, men netop som nævnt er kendetegnet ved at være et porøst felt, der på en og samme tid bevæger sig i mange retninger. Det er de fem trends jo i sig selv et godt eksempel på. De kan sagtens kombineres, men vægter analytisk og til dels også metodisk vidt forskellige ting.

Ud over den tværfaglighed, som blev nævnt i indledningen, skyldes feltets porøsitet måske også, at analyser af teknologi er relevant for stort set alt, hvad vi kan beskæftige os med historisk – politik, økonomi, sociale forhold, krig osv. Hermed adskiller teknologihistorien sig fra mange andre binstregshistorier som fx miljø-, videnskabs- og industrihistorie, hvis emnefelter er store, men stadig langt lettere at afgrænse.

De relativt forskellige retninger, som de fem beskrevne trends trækker teknologihistorien i, bidrager også til porøsiteten ved at tiltrække forskere og andre med vidt forskellige interesser. Uanset, om du er en ingeniør med interesse for vedligehold af broer eller en humanist med interesse for posthumanisme og non-humane aktører, har teknologihistoriske tilgange og analyser noget at byde på, også selvom du kun vil kigge forbi på et nomadisk visit.

Generelt håber jeg med artiklen at have vist, at teknologihistorien i Danmark såvel som internationalt er særdeles levende.

Den gør dog ikke meget væsen af sig som et særligt fagfelt, der i sig selv skal kunne levere vigtige historievidskabelige landvindinger, for nu at bruge Pedersens udtryk fra 1996. I stedet indgår teknologihistorien i en frugtbar dialog med andre historiske områder, ikke mindst miljøhistorien og globalhistorien. Efter den materielle vending og omgivet af klimaforandringer skabt af et socio-teknisk ensemble af menneske og materialitet skulle man også synes, det må være svært som historiker slet ikke at interessere sig for teknologi.

#### Litteraturliste

- Casper Andersen, *British Engineers and Africa 1876-1914*, London: Pickering & Chatto 2011.
- Casper Andersen, Internationalism and Engineering in UNESCO during the End Game of Empire, 1943–68, *Technology and Culture* vol. 58 nr. 3 2017, s. 650-77.
- Karen Barad, Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter, *Signs: Journal of Women in Culture and Society* vol. 28 nr. 3 2003, s. 801-31.
- Karen Barad, *Meeting the Universe Halfway. Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*, Durham: Duke University Press 2007.
- Jane Bennett, The Force of Things. Steps toward an Ecology of Matter, *Political Theory* vol. 32 nr. 3 2004, s. 347-72.
- Jane Bennett, *Vibrant Matter. A Political Ecology of Things*, Durham: Duke University Press 2010.
- Wiebe E. Bijker og John Law (red.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 1992.
- Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes og Trevor Pinch, *The Social Construction of Technological Systems*, Boston: MIT Press 1987.
- Per Boje, Peter Fransen, Henrik Harnow og Johnny Wøllekær, *Industriens pionerer: Teknikumingeniørernes uddannelseskamp og betydning*, København: IDA 2011.
- Jørgen Burchardt, *Gods på vej. Vejtransportens danmarkshistorie*, Helsingør: Kulturbøger og Danmarks Tekniske Museum 2016.
- Per Boje, Livet som historiker og noget om fortællingen om, hvorfor Danmark blev rigt – og ikke rigere. Afskedsforelæsning på SDU, *Temp – tidsskrift for historie* årgang. 7 nr. 13 2016, s. 177-90.
- Per Boje, *Vejen til velstand – marked, stat og utopi. Om dansk kapitalismes mange former gennem 300 år. Tiden 1730-1850*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2014.
- Ivan Lind Christensen og Marianne Rostgaard, Alkymistens drøm og fru Bergmanns kaffe, *Kulturstudier* vol. 10 nr. 2 2019, s. 37-61.
- Lars K. Christensen, Between Denmark and Detroit: unionized labour at Ford Motor Company, Copenhagen, 1919-1939, *Labor History* vol. 55 nr. 3 2014, s. 326-45.

- René Schrøder Christensen, Gitte Nørrelund Haastrup, Henrik Harnow og Flemming Wedell, *Danmarks havnemiljøer*, Odense: Forlaget Odense Bys Museer 2009.
- Joseph J. Corn, *User Unfriendly. Consumer Struggles with Personal Technologies, from Clocks and Sewing Machines to Cars and Computers*, Baltimore: Johns Hopkins University Press 2011.
- Ruth Schwartz Cowan, i Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, og Trevor J. Pinch (red.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 1987 s. 261-80.
- Tine Damsholt og Dorthe Gert Simonsen, Materialiseringer: Processer, relationer og performativitet, i Tine Damsholt, Dorthe Gert Simonsen og Camilla Mordhorst (red.), *Materialiseringer. Nye perspektiver på materialitet og kulturanalyse*, Århus: Aarhus Universitetsforlag 2009, s. 9-37.
- David Edgerton, Creole technologies and global histories: rethinking how things travel in space and time, *Journal of the History of Science and Technology*, 1, 2007 s. 75-112.
- David Edgerton, *The Shock of the Old. Technology and Global History Since 1900*, London: Profile Books 2006.
- David Edgerton, Tilting at paper tigers, *The British Journal for the History of Science*, vol. 26 nr.1, 1993 s. 67-75.
- Paul N. Edwards, Lisa Gitelman, Gabrielle Hecht, Adrian Johns, Brian Larkin og Neil Safier, AHR Conversation: Historical Perspectives on the Circulation of Information, *The American Historical Review*, vol. 116 nr. 5 2011, s. 1392-1435.
- Paul N. Edwards, *A Vast Machine. Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2010.
- Siegfried Giedion, *Mechanization takes Command*, New York: Oxford University Press 1948.
- Graeme Gooday, Domesticating Electricity. Technology, Uncertainty & Gender, 1880-1914, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press 2016.
- Richard Grusin (red.), *The Nonhuman Turn*, Minneapolis: University of Minnesota Press 2015.
- Henrik Harnow, *Danmarks industrielle miljøer*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2011.
- Henrik Harnow, *Viden om – den danske tekniske rådgivnings historie 1850 til i dag*, København: Foreningen af Rådgivende Ingeniører 2004.
- Lars Heide, *Hulkort og EDB i Danmark 1911-1970*, Århus: Systime 1996.
- Matthias Heymann "Knowledge Production with Climate models. On the Power of a 'Weak' Type of Knowledge", i Moritz Epple, Annette Imhausen, og Falk Müller (red.), *Weak Knowledge. Forms, Functions, and Dynamics*, Frankfurt am Main: Campus Verlag 2020, s. 321-49.
- Ole Hyldtoft, *Den lysende gas. Etableringen af det danske gassystem 1800-1890*, Herning: Systime 1994.
- Ole Hyldtoft, *Teknologiske forandringer i dansk industri 1870-1896*, Odense: Odense Universitetsforlag 1996.
- Per Högselius, Arne Kaijser og Erik van der Vleuten, *Europe's infrastructure transition. Economy, war, nature*, Basingstoke: Palgrave Macmillan 2016.
- Tim Ingold, Materials Against Materiality". *Archaeological Dialogues* vol. 14 nr. 1 2007 s. 1-16.
- Kurt Jacobsen, *Store Nordiske - en dansk verdenshistorie om teknologi, storpolitik og globalisering*, København: Historika 2019.

- Sheila Jasanoff og Sang-Hyun Kim (red.), *Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, Chicago: University of Chicago Press 2015.
- Kristoffer Jensen, *Beklædningsindustriens møde med globaliseringen. Brancheorganisationer og individuelle virksomheder under pres, perioden 1960-2000*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2013.
- Finn Arne Jørgensen, The Great Acceleration: An Environmental History of the Anthropocene since 1945 (book review), *Technology and Culture* vol. 58 nr. 2 2017, s. 623-24.
- Dolly Jørgensen, Finn Arne Jørgensen og Sara B. Pritchard (red.), *New Natures. Joining Environmental History with Science and Technology Studies*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press 2013.
- Henrik Knudsen og Henry Nielsen, *Uranbjerget: om forsøgene på at finde og udnytte Grønlands uran fra 1944 til i dag*, København: Vandkunsten 2016.
- Jim Johnson (=Bruno Latour), Mixing Humans and Nonhumans Together: The Sociology of a Door-Closer, *Social Problems* vol. 35 nr. 3 1988, s. 298-310.
- Bruno Latour, *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford: Oxford University Press 2007.
- Bruno Latour, Technology is Society made Durable, i John Law (red.), *Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology, and Domination*, London: Routledge, s. 103-31.
- Bruno Latour, Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts, i Wiebe E. Bijker og John Law (red.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 1992, s. 225-58.
- Timothy J. LeCain, *The Matter of History: How Things Create the Past*, Cambridge: Cambridge University Press 2017.
- David Louter, *Windshield Wilderness. Cars, Roads, and Nature in Washington's National Parks*, Seattle: University of Washington Press 2016.
- Svante Lindqvist, Changes in the Technological Landscape. The Temporal Dimension in the Growth and Decline of Large Technological Systems, i *Changes in the Technological Landscape. Essays in the History of Science and Technology* Sagamore Beach: Science History Publications 2011, s. 3-24.
- Martin Mahony, Gabriele Gramelsberger og Matthias Heymann, Cultures of Prediction in Climate Science, i Giuseppe Feola, Hilary Geoghegan og Alex Arnall (red.), *Climate and Culture. Multidisciplinary Perspectives on a Warming World*, Cambridge: Cambridge University Press 2019, s. 21-45.
- Annapurna Mamidipudi og Wiebe E. Bijker, Innovation in Indian Handloom Weaving, *Technology and Culture* vol. 59 nr. 3 2018, s. 509-45.
- Andreas Marklund og Mogens Rüdiger (red.), *Historizing Infrastructure*, Aalborg: Aalborg University Press 2017.
- Clapperton Chakanetsa Mavhunga (red.), *What Do Science, Technology, and Innovation Mean from Africa?*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2017.
- Jeppe Nevers, *Det produktive samfund. Seks kapitler af industrialiseringens idéhistorie*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2013.
- Aske Hennelund Nielsen, *Dansk atomkultur fra 1945-1963. Forestillinger om atomenergiens praktiske anvendelse i efterkrigstiden i Danmark*, Odense: Syddansk Universitet 2020.
- Henry Nielsen og Henrik Knudsen, Cold Atoms: The Hunt for Uranium in Greenland in the Late Cold War and Beyond, i Ronald E. Doel, Kristine C. Harper og Matthias Heymann (red.), *Exploring Greenland. Cold War Science and Technology on Ice*, New York: Palgrave Macmillan US 2016, s. 241-64.



- Keld Nielsen, Henry Nielsen og Hans Siggaard Jensen, *Skruen uden ende. Den vestlige teknologiske historie*, Teknisk Forlag 1990.
- David E. Nye, *American Illuminations. Urban Lightning, 1800-1920*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2018.
- David E. Nye, *Electrifying America. Social Meanings of a New Technology*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 1992.
- David E. Nye, *When the Lights Went Out. A History of Blackouts in America*. Boston: MIT Press 2010.
- Ruth Oldenziel og Adri Albert de la Bruhèze, Theorizing the Mediation Junction for Technology and Consumption, i Adri Albert de la Bruhèze og Ruth Oldenziel (red.), *Manufacturing Technology, Manufacturing Consumers. The Making of Dutch Consumer Society*, Amsterdam: Aksant 2009 s. 9-39.
- Bodil Olesen og Jytte Thorndal, *Da danske hjem blev elektriske 1900-2000*, Århus: Kvindemuseets Forlag 2004.
- Bjørnar Olsen, Reclaiming Things: An Archaeology of Matter, i Paul R Carlile, Davide Nicolino, Ann Langley og Haridimos Tsoukas (red.), *How Matter Matters. Objects, Artifacts, and Materiality in Organization Studies*, Oxford: Oxford University Press 2013, s. 171-96.
- Naomi Oreskes og Erik M Conway, *Merchants of Doubt. How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*, London: Bloomsbury Press 2010.
- Naomi Oreskes, My Facts Are Better Than Your Facts: Spreading Good News About Global Warming, i Peter Howlett og Mary S Morgan (red.), *How Well Do Facts Travel? The Dissemination of Reliable Knowledge*, New York: Cambridge University Press 2011, s. 136-66.
- Nelly Oudshoorn og Trevor Pinch (red.), *How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technology*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2003.
- Jan Pedersen, Det giver spåner! Rids af drejebænkens historiske udvikling, *Fabrik og Bolig*, 2, 1992 s. 3-29.
- Jan Pedersen, Oversigt. Ny dansk teknologihistorie: en kort oversigt og diskussion, *Historisk Tidsskrift*, 2, 1996 s. 368-82.
- Morten Pedersen, *Cementen – 1889*, Aarhus: Aarhus Universitetsforlag 2019.
- Morten Pedersen, *De danske cementfabrikkers bebyggelsesmiljø. En undersøgelse af forandringer i en branches industrielle miljø ved den anden industrielle revolution*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2008.
- Morten Pedersen, *When China awakens. Dansk multinational virksomhed i Asien før Anden Verdenskrig*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2018.
- Andrew L. Russell og Lee Vinsel, After Innovation, Turn to Maintenance, *Technology and Culture*, vol. 59 nr. 1 2018, s. 1-25.
- Andrew L. Russell og Lee Vinsel, Hail the maintainers, *Aeon*, april 2016.
- Mogens Rüdiger, *Oliekrisen – 1973*. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag 2019.
- Edwin Sayes, Actor-Network Theory and methodology: just what does it mean to say that nonhumans have agency?, *Social Studies of Science* vol. 44 nr. 1 2014, s. 134-49.
- Johan Schot og Adri Albert de la Bruhèze, The Mediated Design of Products, Consumption, and Consumers in the Twentieth Century, i Nelly Oudshoorn og Trevor Pinch (red.), *How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technology*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2003 s. 229-45.
- Dorthe Gert Simonsen, Island in the Air: Powered Aircraft and the Early Formation of British Airspace, *Technology and Culture* 2018, vol. 59 nr. 3 2018, s. 590-619.

- Louise Karlskov Skyggebjerg, En historie om forsvundne ikke-ting, *Baggrund* 2018. <http://baggrund.com/en-historie-om-forsvundne-ikke-ting/>.
- Louise Karlskov Skyggebjerg, Erhvervshistorie og den materielle vending – non-humane aktører i en mellemstor familieejet virksomhed, *Temp – tidsskrift for historie* vol. 7 nr. 14 s. 60-87.
- Louise Karlskov Skyggebjerg, *Industri på udstilling – 1888*, Aarhus: Aarhus Universitetsforlag 2017.
- Louise Karlskov Skyggebjerg, Knowledge making and corporate environmentalism from the perspective of the egg tray, *History and Technology* vol. 35 nr. 1 2019, s. 31-57.
- Louise Karlskov Skyggebjerg, Tilgange til teknologihistorie, *Nyt fra Teknologihistorie DTU* 2019 nr. 1. <https://historie.dtu.dk/formidling/skolemateriale/teknologihistorie>.
- Louise Karlskov Skyggebjerg, Ting som aktører: Refleksioner over genstande med udgangspunkt i udstillingen *Skriv, Nordisk Museologi*, nr. 1 2016, s. 3-20.
- Jens Toftgaard (red.), *Odense Staalskibsværft 1918-2012*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2016.
- Michael Frederik Wagner, The rise of autotourism in Danish leisure, 1910-1970, *Journal of Tourism History* vol. 5 nr. 3 2013, s. 265-86.
- Birgitte Wistoft, Flemming Petersen, og Harriet M. Hansen, *Elektricitetens Aarhundrede. Dansk elforsynings historie*. Danske Elværkers Forening 1991.
- Birgitte Wistoft, *Tyrannisk, men uundværlig. Telefonen i Danmark før 1920*, København: Post & Tele Museum 2007.

#### Hjemmesider:

- [www.ethicsandenergy.aau.dk](http://www.ethicsandenergy.aau.dk)  
[www.tensionsofeurope.eu](http://www.tensionsofeurope.eu)  
[https://www.tu-darmstadt.de/global-hot/the\\_project\\_global\\_hot/index.de.jsp](https://www.tu-darmstadt.de/global-hot/the_project_global_hot/index.de.jsp)

#### Noter

- 1) Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes og Trevor Pinch, *The Social Construction of Technological Systems*, Boston: MIT Press 1987, s. 10.
- 2) Ibid. For en nærmere introduktion til disse tilgange se fx undervisningsmateriale *Tilgange til teknologihistorie* på <https://historie.dtu.dk/formidling/skolemateriale/teknologihistorie>.
- 3) David Edgerton, Tilting at paper tigers, *The British Journal for the History of Science*, vol. 26 nr.1, 1993 s. 67-75.
- 4) Jan Pedersen, Oversigt. Ny dansk teknologihistorie: en kort oversigt og diskussion, *Historisk Tidsskrift*, 2, 1996 s. 369.
- 5) Birgitte Wistoft, Flemming Petersen, og Harriet M. Hansen, *Elektricitetens Aarhundrede. Dansk elforsynings historie*. Danske Elværkers Forening 1991; Ole Hyltoft, *Den lysende gas. Etableringen af det danske gassystem 1800-1890*, Herning: Systime 1994; Lars Heide, *Hulkort og EDB i Danmark 1911-1970*, Århus: Systime 1996; bogserien omfatter bl.a. Ole Hyltoft, *Teknologiske forandringer i dansk industri 1870-1896*, Odense: Odense Universitetsforlag 1996; Keld Nielsen, Henry Nielsen og Hans Siggaard Jensen, *Skruen uden ende. Den vestlige teknologiske historie*, Teknisk Forlag 1990.
- 6) Pedersen (1996) op. cit., s. 378.
- 7) Jan Pedersen, Det giver spåner! Rids af drejebænkens historiske udvikling, *Fabrik og Bolig*, 2, 1992 s. 3-29.
- 8) Se [www.ethicsandenergy.aau.dk](http://www.ethicsandenergy.aau.dk).

- 9) Siegfried Giedion, *Mechanization takes Command*, New York: Oxford University Press 1948, s. 3.
- 10) Ibid. s. 196-200.
- 11) David Edgerton, *The Shock of the Old. Technology and Global History Since 1900*, London: Profile Books 2006, s. xii.
- 12) Ibid.
- 13) David Edgerton, Creole technologies and global histories: rethinking how things travel in space and time, *Journal of the History of Science and Technology*, 1, 2007 s. 75-112.
- 14) Svante Lindqvist, Changes in the Technological Landscape. The Temporal Dimension in the Growth and Decline of Large Technological Systems, i *Changes in the Technological Landscape. Essays in the History of Science and Technology* Sagamore Beach: Science History Publications 2011, s. 4.
- 15) Paul N. Edwards, Lisa Gitelman, Gabrielle Hecht, Adrian Johns, Brian Larkin og Neil Safer, AHR Conversation: Historical Perspectives on the Circulation of Information, *The American Historical Review*, vol. 116 nr. 5 2011, s. 1409.
- 16) Andrew L. Russell og Lee Vinsel, After Innovation, Turn to Maintenance, *Technology and Culture*, vol. 59 nr. 1 2018, s. 1-25.
- 17) Andrew L. Russell og Lee Vinsel, Hail the maintainers, *Aeon*, april 2016.
- 18) Ibid.
- 19) Ibid.
- 20) Louise Karlskov Skyggebjerg, En historie om forsvundne ikke-ting, *Baggrund* 2018; Louise Karlskov Skyggebjerg, Knowledge making and corporate environmentalism from the perspective of the egg tray, *History and Technology* vol. 35 nr. 1 2019, s. 31-57.
- 21) Nelly Oudshoorn og Trevor Pinch (red.), *How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technology*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2003.
- 22) David E. Nye, *When the Lights Went Out. A History of Blackouts in America*. Boston: MIT Press 2010; Joseph J. Corn, *User Unfriendly. Consumer Struggles with Personal Technologies, from Clocks and Sewing Machines to Cars and Computers*, Baltimore: Johns Hopkins University Press 2011.
- 23) *Society for the History of Technology. Annual Meeting*. Milano: SHOT 2019.
- 24) Ruth Oldenziel og Adri Albert de la Bruhèze, Theorizing the Mediation Junction for Technology and Consumption, i Adri Albert de la Bruhèze og Ruth Oldenziel (red.), *Manufacturing Technology, Manufacturing Consumers. The Making of Dutch Consumer Society*, Amsterdam: Aksant 2009; Johan Schot og Adri Albert de la Bruhèze, The Mediated Design of Products, Consumption, and Consumers in the Twentieth Century, i Nelly Oudshoorn og Trevor Pinch (red.), *How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technology*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2003.
- 25) Ruth Schwartz Cowan, The Consumption Junction: A Proposal for Research Strategies in the Sociology of Technology, i Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, og Trevor J. Pinch (red.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 1987.
- 26) Michael Frederik Wagner, The rise of autotourism in Danish leisure, 1910-1970, *Journal of Tourism History* vol. 5 nr. 3 2013, s. 265-86.
- 27) Bodil Olesen og Jytte Thorndal, *Da danske hjem blev elektriske 1900-2000*, Århus: Kvindemuseets Forlag 2004.
- 28) Birgitte Wistoft, *Tyrannisk, men uundværlig. Telefonen i Danmark før 1920*, København: Post & Tele Museum 2007.

- 29) David E. Nye, *Electrifying America. Social Meanings of a New Technology*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 1992.
- 30) Oudshoorn og Pinch (2003) op. cit.
- 31) Wiebe E. Bijker og John Law (red.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 1992.
- 32) Bruno Latour, Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts, i Wiebe E. Bijker og John Law (red.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 1992, s. 225-58.
- 33) Ibid. samt Bruno Latour, Technology is Society made Durable, i John Law (red.), *Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology, and Domination*, London: Routledge, s. 103-31; Jim Johnson (=Bruno Latour), Mixing Humans and Nonhumans Together: The Sociology of a Door-Closer, *Social Problems* vol. 35 nr. 3 1988, s. 298-310.
- 34) Bruno Latour, *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford: Oxford University Press 2007.
- 35) Edwin Sayes, Actor-Network Theory and methodology: just what does it mean to say that nonhumans have agency?, *Social Studies of Science* vol. 44 nr. 1 2014, s. 135.
- 36) Tine Damsholt og Dorthe Gert Simonsen, Materialiseringer: Processer, relationer og performativitet, i Tine Damsholt, Dorthe Gert Simonsen og Camilla Mordhorst (red.), *Materialiseringer. Nye perspektiver på materialitet og kulturanalyse*, Århus: Aarhus Universitetsforlag 2009, s. 9-37.
- 37) Ibid. s. 15.
- 38) Ibid. s. 13.
- 39) Bjørnar Olsen, Reclaiming Things: An Archaeology of Matter, i Paul R Carlile, Davide Nicolino, Ann Langley og Haridimos Tsoukas (red.), *How Matter Matters. Objects, Artifacts, and Materiality in Organization Studies*, Oxford: Oxford University Press 2013, s. 171-96.
- 40) Tim Ingold, Materials Against Materiality". *Archaeological Dialogues* vol. 14 nr. 1 2007 s. 9.
- 41) Dorthe Gert Simonsen, Island in the Air: Powered Aircraft and the Early Formation of British Airspace, *Technology and Culture* 2018, vol. 59 nr. 3 2018, s. 592.
- 42) Ibid. s. 615.
- 43) Louise Karlskov Skyggebjerg, Erhvervshistorie og den materielle vending – non-humane aktører i en mellemstor familieejet virksomhed, *Temp – tidsskrift for historie* vol. 7 nr. 14 s. 60-87.
- 44) Se fx Louise Karlskov Skyggebjerg, Ting som aktører: Refleksioner over genstande med udgangspunkt i udstillingen *Skriv, Nordisk Museologi*, nr. 1 2016, s. 3-20.
- 45) Society for the History of Technology (2019) op. cit.
- 46) Se fx Karen Barad, Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter, *Signs: Journal of Women in Culture and Society* vol. 28 nr. 3 2003, s. 801-31; Karen Barad, *Meeting the Universe Halfway. Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*, Durham: Duke University Press 2007; Jane Bennett, The Force of Things. Steps toward an Ecology of Matter, *Political Theory* vol. 32 nr. 3 2004, s. 347-72; Jane Bennett, *Vibrant Matter. A Political Ecology of Things*, Durham: Duke University Press 2010.
- 47) Timothy J. LeCain, *The Matter of History. How Things Create the Past*, Cambridge: Cambridge University Press 2017, s. 183.



# Summary

## Trends in the History of Technology – Materiality, Old Stuff, and the Global South



Water traps exhibited in Copenhagen 1888. At the Nordic Exhibition of Industry, Agriculture, and Art, not yet so common everyday objects like a top-modern water closet had a prominent place. However, such objects have been less common in the history of technology compared to e.g. steam engines. Photo: Sophus Juncker-Jensen / DTU Library.

History of technology is a field with changing themes and approaches, just like history in general. After sketching the situation before the millennium, this article outlines five newer trends in the history of technology: an interest in the old and mundane; in use and users; in materiality and non-human actors; in the global; and as a fifth trend, in the environment and climate change. A red thread running through most of the themes is a critique of the traditional Global North perception of innovation.

The article is not a full overview of the recent developments in the history of technology. On the contrary, the text is personally biased reflecting the author's knowledge, interpretations, and interests. The outset is international, however with a special interest in how the global trends have been reflected in Danish scholarship.

In the article, the history of technology is interpreted as a multidisciplinary field with porous borders performed by historians, anthropologists, sociologists, engineers, etc. Much of the work done in the field could just as well be named for example history of knowledge, history of industry, or environmental history, and some readers might not think all the works mentioned should be called history of technology. Hopefully, they still find them interesting.

### HISTORY OF TECHNOLOGY BEFORE THE MILLENIUM

In the 1980s, a lot of new things happened within the history of technology with theoretical and methodological approaches like social construction of technology (SCOT), large technological systems (LTS) and actor-network theory (ANT) developing and gaining support. In general, contextualism and socio-technical systems were new buzzwords, and technology and society were often proclaimed to be a seamless web. In a trendsetting anthology, *The Social Construction of Technological Systems* from 1987, all these new approaches and more were represented.<sup>1)</sup>

These developments did also reach Denmark where the 1990s saw quite a few new projects and publications in history of technology. Works that since became classics. However, the

field remained relatively small, and when the historian Jan Pedersen described it in *Historisk Tidsskrift* in 1996, he was critical. In his view, major works changing our view on history in general were still to be seen and he was not especially impressed by the results of the new theoretical and methodological developments. Instead, he asked for more internalistic approaches or in short: less social constructivism, activism, and more interest in technical details.<sup>2)</sup> However, the new trends stayed popular, both internationally and in Denmark.

### THE OLD AND MUNDANE

After the millennium, the history of technology remained highly influenced by the approaches from the 1980s but was also supplemented with new trends. One of those asked for more in-

48) Ibid. s. II.  
49) Ibid. s. 124.  
50) Richard Grusin (red.), *The Nonhuman Turn*, Minneapolis: University of Minnesota Press 2015, s. vii.  
51) Se [www.tensionsofeurope.eu](http://www.tensionsofeurope.eu).  
52) Per Högselius, Arne Kaijser og Erik van der Vleuten, *Europe's infrastructure transition. Economy, war, nature*, Basingstoke: Palgrave Macmillan 2016, s. xi-xii.  
53) Ibid. s. xiv-xvii.  
54) For mere om projektet se [https://www.tu-darmstadt.de/global-hot/the-project\\_global\\_hot/index.de.jsp](https://www.tu-darmstadt.de/global-hot/the-project_global_hot/index.de.jsp). Jf. også Clapperton Chakanetsa Mavhunga (red.), *What Do Science, Technology, and Innovation Mean from Africa?*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2017.  
55) Edgerton (2007) op. cit., s. 96.  
56) Ibid. s. 101.  
57) Ibid. s. 109.  
58) Annapurna Mamidipudi og Wiebe E. Bijker, Innovation in Indian Handloom Weaving, *Technology and Culture* vol. 59 nr. 3 2018, s. 533.  
59) Casper Andersen, *British Engineers and Africa 1876-1914*, London: Pickering & Chatto 2011; Casper Andersen, Internationalism and Engineering in UNESCO during the End Game of Empire, 1943-68, *Technology and Culture* vol. 58 nr. 3 2017, s. 650-77.  
60) Mavhunga (2017) op. cit.  
61) Finn Arne Jørgensen, The Great Acceleration: An Environmental History of the Anthropocene since 1945 (book review), *Technology and Culture* vol. 58 nr. 2 2017, s. 624.  
62) Dolly Jørgensen, Finn Arne Jørgensen og Sara B. Pritchard (red.), *New Natures. Joining Environmental History with Science and Technology Studies*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press 2013, s. 4.  
63) Naomi Oreskes, My Facts Are Better Than Your Facts: Spreading Good News About Global Warming, i Peter Howlett og Mary S Morgan (red.), *How Well Do Facts Travel? The Dissemination of Reliable Knowledge*, New York: Cambridge University Press 2011, s. 136-66, Naomi Oreskes og Erik M Conway, *Merchants of Doubt. How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*, London: Bloomsbury Press 2010.  
64) Paul N. Edwards, *A Vast Machine. Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2010.  
65) Se fx Matthias Heymann "Knowledge Production with Climate models. On the Power of a 'Weak' Type of Knowledge", i Moritz Epple, Annette Imhausen, og Falk Müller (red.), *Weak Knowledge. Forms, Functions, and Dynamics*, Frankfurt am Main: Campus Verlag 2020, s. 321-49; Martin Mahony, Gabriele Gramelsberger og Matthias Heymann, Cultures of Prediction in Climate Science, i Giuseppe Feola, Hilary Geoghegan og Alex Arnall (red.), *Climate and Culture. Multidisciplinary Perspectives on a Warming World*, Cambridge: Cambridge University Press 2019, s. 21-45  
66) David Louter, *Windshield Wilderness. Cars, Roads, and Nature in Washington's National Parks*, Seattle: University of Washington Press 2016.  
67) Se fx David E. Nye, *American Illuminations. Urban Lightning, 1800-1920*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press 2018; Graeme Gooday, *Domesticating Electricity. Technology, Uncertainty & Gender, 1880-1914*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press 2016.

68) Se fx Andreas Marklund og Mogens Rüdiger (red.), *Historizing Infrastructure*, Aalborg: Aalborg University Press 2017.  
69) Jørgen Burchardt, *Gods på vej. Vejtransportens danmarkshistorie*, Helsingør: Kulturbøger og Danmarks Tekniske Museum 2016.  
70) Per Boje, Peter Fransen, Henrik Harnow og Johnny Wøllekær, *Industriens pionerer. Teknikumingeniørernes uddannelseskamp og betydning*, København: IDA 2011; Henrik Harnow, *Viden om - den danske tekniske rådgivnings historie 1850 til i dag*, København: Foreningen af Rådgivende Ingeniører 2004.  
71) Kristoffer Jensen, *Beklædningsindustriens møde med globaliseringen. Brancheorganisationer og individuelle virksomheder under pres, perioden 1960-2000*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2013; Morten Pedersen, *When China awakens. Dansk multinational virksomhed i Asien før Anden Verdenskrig*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2018; Lars K. Christensen, *Between Denmark and Detroit: unionized labour at Ford Motor Company, Copenhagen, 1919-1939*, *Labor History* vol. 55 nr. 3 2014, s. 326-45.  
72) René Schrøder Christensen, Gitte Nørrelund Haastrup, Henrik Harnow og Flemming Wedell, *Danmarks havnemiljøer*, Odense: Forlaget Odense Bys Museer 2009; Henrik Harnow, *Danmarks industrielle miljøer*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2011; Morten Pedersen, *De danske cementfabrikkers bebyggelsesmiljø. En undersøgelse af forandringer i en branches industrielle miljø ved den anden industrielle revolution*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2008.  
73) Kurt Jacobsen, *Store Nordiske - en dansk verdenshistorie om teknologi, storpolitik og globalisering*, København: Historika 2019.  
74) Jens Toftgaard (red.), *Odense Staalskibsværft 1918-2012*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2016; Per Boje, *Vejen til velstand - marked, stat og utopi. Om dansk kapitalismes mange former gennem 300 år. Tiden 1730-1850*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2014; Per Boje, *Livet som historiker og noget om fortællingen om, hvorfor Danmark blev rigt - og ikke rigere*. Afskedsforelæsning på SDU, *Temp - tidsskrift for historie* årgang. 7 nr. 13 2016, s. 177-90.  
75) Se fx Morten Pedersen, *Cementen - 1889*, Aarhus: Aarhus Universitetsforlag 2019; Mogens Rüdiger, *Oliekrisen - 1973*. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag 2019; Louise Karlskov Skyggebjerg, *Industri på udstilling - 1888*, Aarhus: Aarhus Universitetsforlag 2017.  
76) Jeppe Nevers, *Det produktive samfund. Seks kapitler af industrialiserings idéhistorie*, Odense: Syddansk Universitetsforlag 2013.  
77) Se fx Henrik Knudsen og Henry Nielsen, *Uranbjerget: om forsøgene på at finde og udnytte Grønlands uran fra 1944 til i dag*, København: Vandkunsten 2016; Henry Nielsen og Henrik Knudsen, *Cold Atoms: The Hunt for Uranium in Greenland in the Late Cold War and Beyond*, i Ronald E. Doel, Kristine C. Harper og Matthias Heymann (red.), *Exploring Greenland. Cold War Science and Technology on Ice*, New York: Palgrave Macmillan US 2016, s. 241-64.  
78) Aske Hennelund Nielsen, *Dansk atomkultur fra 1945-1963. Forestillinger om atomenergiens praktiske anvendelse i efterkrigstiden i Danmark*, Odense: Syddansk Universitet 2020.  
79) Sheila Jasanoff og Sang-Hyun Kim (red.), *Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*, Chicago: University of Chicago Press 2015.  
80) Se fx Ivan Lind Christensen og Marianne Rostgaard, *Alkymistens drøm og fru Bergmanns kaffe*, *Kulturstudier* vol. 10 nr. 2 2019, s. 37-61.



terest in the old, common, and mundane as a supplement to the dominating interest in big classic themes like the history of electricity, computers, aircraft, and nuclear power. An important publication was David Edgerton's *The Shock of the Old* from 2006, where he asked for more interest in the old, in alternatives, in failures, in maintenance, and in mundane technologies like rickshaws, condoms, horses, spinning wheels, asbestos, cement, chain saws, and refrigerators. Edgerton criticised how historians of technology and others had confused technology with invention and innovation and asked for more interest in technology-in-use as he called it.<sup>3)</sup>

The so-called maintainers were among those who took up the trend. They criticised the common view on innovation as a positive buzzword and asked for more interest in technology in operation and maintenance. Instead of innovation as the focal point, they suggested infrastructure.<sup>4)</sup>

In Denmark, the author of this article has been among those inspired by Edgerton in her work with the history of egg trays and with the importance of small things like correction tape for typewriters.<sup>5)</sup>

### USE AND USERS

Edgerton was not the only one asking for more interest in technology in use. In 2003, the anthology *How Users Matter* represented an intensified interest in use and especially in users. It took its outset in the co-construction of technology and users, and the authors were generally interested in how users use, modify, domesticate, design, reconfigure, and resist technology. The book also included studies of non-users.

As it was reflected in the introduction to the anthology, it built on older approaches to the study of users and technology in use, however developed the theme further.<sup>6)</sup> Today, the interest in users has developed even more and does include studies of non-human users.

In Denmark, the historian Michael Wagner's work on automobilism reflected the interest in use and users. He talked of the

consumption and mediation junction inspired by work presented in the anthology and has worked with Forenede Danske Motorejere (FDM, Federation of Danish Motorists) as an example of a mediator in the field between production and consumption.<sup>7)</sup>

### MATERIALITY AND NON-HUMAN ACTORS

Actor-network theory has developed a lot since the 1980s and is still influencing the history of technology. However, the discussions about non-human agency have been intense, and it can still be perceived as controversial to talk about non-human actors.<sup>8)</sup>

Actor-network theory was an import part of the so-called material turn asking for more interest in materiality and emphasising concepts like process, agency, relations, networks, performativity, doing, and becoming. This turn has since been followed by a nonhuman turn or posthumanist approach trying to decentre human beings and avoid treating humans as the only important actors in history. This has been leading to research on how "matter makes us as much as we make it", as formulated by Timothy LeCain in his book *The Matter of History: How Things Create the Past* from 2017.<sup>9)</sup> Herein he wrote about longhorn cattle, silkworms and copper. In general, the posthumanist approaches want to avoid anthropocentrism and pay more attention to the doing of non-human actors or as LeCain calls them: our fellow travellers.

In Denmark, the historian Dorthe Gert Simonsen has – inspired by the material turn and with Britain as her case – analysed the creation of airspaces, which she perceives as co-constituted by the technologies used to move through them. In her view, airspaces are not an existing entity to be found, but an assembly of multiple agencies. It is something performed.<sup>10)</sup>

### GOING GLOBAL

Traditionally, the history of technology has been not only anthropocentric but also ethnocentric taking its outset in technolo-

gies, concepts, and views from the Global North. However, in the past years, the Global South has been gaining more interest as reflected in e.g. the project GlobalHoT at the university in Darmstadt lead by historian of technology Mikael Hård. Among other things, the project wants to challenge our tendency to perceive technological development as a linear process and to discuss the relation between the local and the global. Like in the anthology, *What do Science, Technology, and Innovation Mean from Africa?* from 2017 the typical Global North view on technology and innovation is challenged and discussed based on alternative views from the Global South.<sup>11)</sup>

Edgerton has played a role in this new global aspiration with his concept creole technologies meaning technologies that are used differently outside the time and place of their first use.<sup>12)</sup> Other important concepts used instead of classics like technology transfer and diffusion are translation and hybridity.

In Denmark, the historian of ideas Casper Andersen has worked with the history of UNESCO and British engineers in Africa.<sup>13)</sup> His work reflects a more general and international interest in the connection between technology, colonialism and post-colonialism.

### ENVIRONMENTAL AND CLIMATE CHANGE ISSUES – AND THE CREATION OF KNOWLEDGE AND DOUBT

We cannot understand the Anthropocene without talking about technology. In recent years, studies of environmental issues and climate change have been part of the agenda in the history of technology, often with a special interest in the construction of expertise and doubt. This has among other things been reflected in the anthology *New Natures* from 2013 presented as a product of a dialogue between science and technology studies on the one hand and environmental history on the other.<sup>14)</sup>

In Denmark, the Danish Society for the History of Technology took up climate and resource crises as a theme at their yearly meeting in 2019. There has also been a highly interesting project about the history of climatology at Aarhus University lead by the historian Matthias Heymann.<sup>15)</sup>

### AND ALL THE REST

Classic themes like electricity, transportation, and nuclear power are still on the agenda in the history of technology, sometimes with studies based on new concepts like "sociotechnical imaginaries" emphasising the role of conceptions and our imagination of the future.<sup>16)</sup> Also history of industry and engineering are still lively fields where new research using many different approaches from conceptual history to more classic business history are published in a steady stream.

To conclude, the history of technology is very much alive. However, compared to the decade before the millennium, perhaps less eager to promote itself as something special and more blending in and mixing and matching with other fields like the history of knowledge and environmental history. After the material turn and living in a society experiencing climate changes created by a socio-technical ensemble of humans and non-humans it seems more relevant than ever to include technology in historical work. In short, to take our non-human fellow travellers seriously.

### Notes

- 1) Bijker, Hughes, and Pinch (1987) op. cit.
- 2) Pedersen (1996) op. cit.
- 3) Edgerton (2006) op. cit.
- 4) Russell and Vinsel (2016) op. cit.
- 5) Skyggebjerg (2018, 2019) op. cit.
- 6) Oudshoorn and Pinch (2003) op. cit.
- 7) Wagner (2013) op. cit.
- 8) See Sayes (2014) op. cit.
- 9) LeCain (2017) op. cit., p. 183.
- 10) Simonsen (2018) op. cit.
- 11) See Mavhunga (2017) op. cit.
- 12) Edgerton (2007) op. cit.
- 13) Andersen (2011, 2017) op. cit.
- 14) Jørgensen, Jørgensen, and Pritchard (2013) op. cit.
- 15) See e.g. Mahony, Gramelsberger, and Heymann (2019) op. cit.
- 16) Jasanoff and Kim (2015) op. cit.



# Industrilandskabet på Nyholm

AF CASPAR JØRGENSEN

Flådens, Orlogsværftet og Holmens historie består af mange lag, udgør en central del af Danmarks historie og berører mange dele af København. Aktuelt er der grund til at fokusere på Nyholm, fordi det seneste forsvarsforlig i 2018 forudsætter, at Flåden skal forlade Nyholm helt eller delvis.

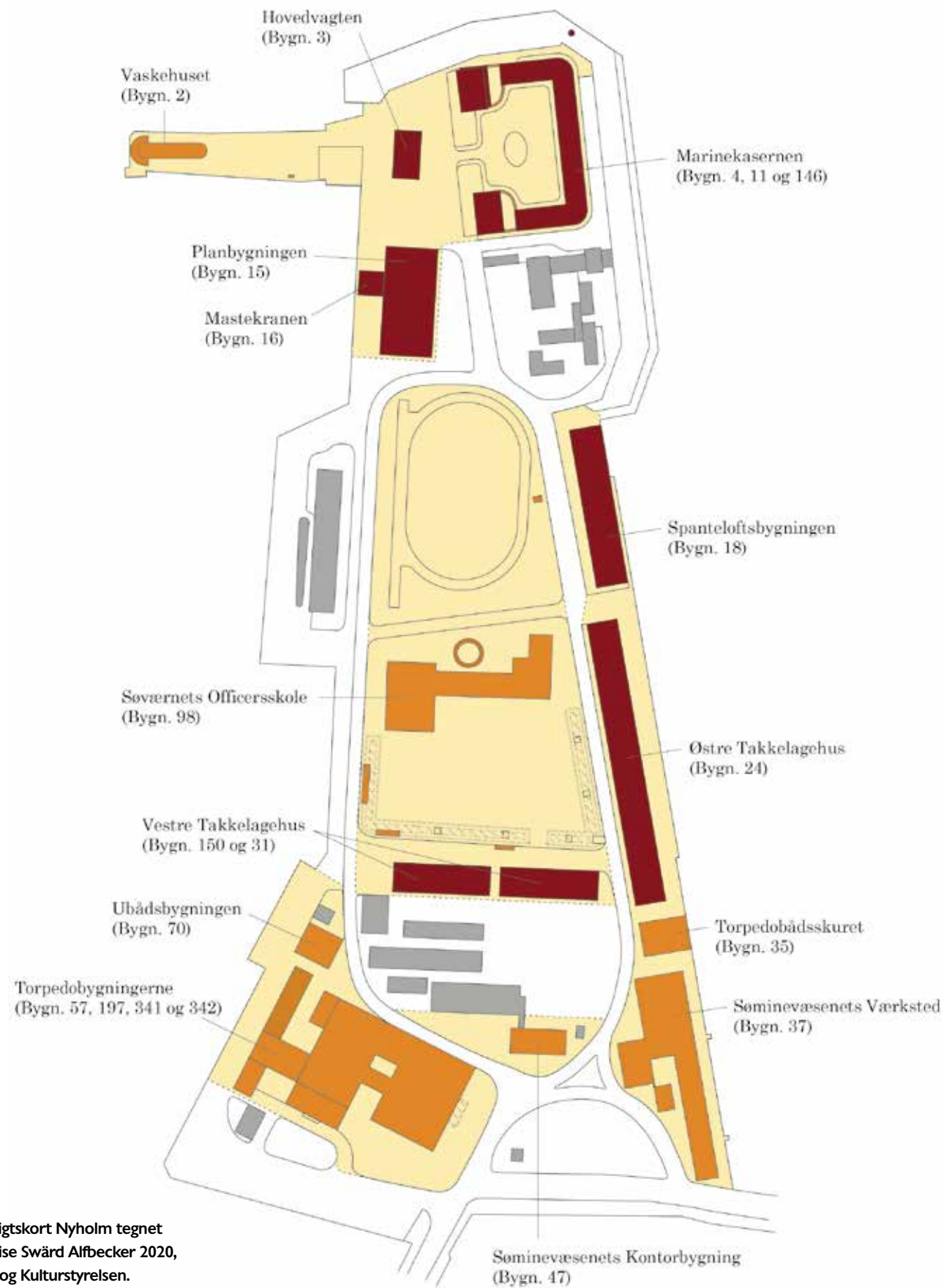
Organiseringen af en fast flåde fra 1500-tallet og frem – med tilhørende base – var afgørende for opretholdelsen af den danske stat, både da den var ledet af en enevældig konge og senere under folkestyret. Flådens eneste hovedbase lå i København fra 1500-tallet og frem til 1992, hvor Holmens rolle blev overtaget af baserne i Korsør og Frederikshavn. Flåden har desuden været omdrejningspunkt for vigtige danmarkshistoriske begivenheder som englændernes "ran" af flåden i 1807 og krisen om mineudlægningen i danske farvande den 5. august 1914 efter tyske krav. Nok så vigtigt er det, at Holmen fungerede som et teknisk innovativt center, som havde en central rolle ved overførelsen af ny teknik ikke alene til Flåden, men også til den private industri i Danmark. Det giver tillige Holmen en central bebyggelsehistorisk og industriarkæologisk interesse. Det var ikke alene William Wain, der forlod en underdirektør stilling på Orlogsværftet til fordel for en stilling i den private industri.

Flåden og Orlogsværftet har også afgørende betydning for Københavns historie og fysiske udformning. Orlogsværftet var i århundreder byens største arbejdsplads, og Flådens Leje optog store dele af havnen.

Det var her videnskabelig, teoretisk baseret skibsbyggeri blev introduceret i Danmark, den første dampmaskine opstillet, overgangen fra træ- til jernskibe introduceret, og her miner og torpedoer blev bygget. Formålet med artiklen er at give en oversigt over og diskutere det bebyggelsesmæssige skelet for forandringerne på Nyholm.

## INDLEDNING

I det følgende gives et overblik over ændringerne i bebyggelsen og af bygningerne på Nyholm med vægten på perioden efter 1860. Målet er at indkredse, hvordan stedets skiftende topografi og anlæg satte rammer for ændringerne i bebyggelsen, ind-



Oversigtskort Nyholm tegnet af Louise Swärd Alfbecker 2020, Slots- og Kulturstyrelsen.

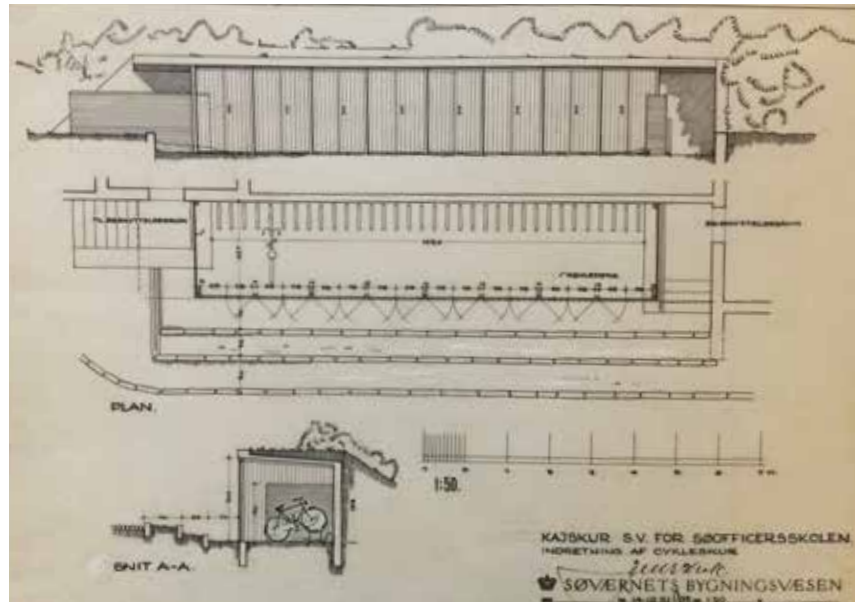


Søofficersskolens aula Slaget i Køge Bugt, 1942 af Anton Hansen efter maleri af Paul Sinding, foto 2019 CAJ.

kredse hvilke tekniske og sociale forandringer som medførte nybyggeri eller bygningsmæssige ændringer, og som blev muliggjort eller understøttet af disse, samt endelig indkredse nogle mulige modeller, skemaer eller forbilleder for ændringerne.

Bag spørgsmålene ligger en antagelse om, at fast kapital, der er et andet ord for materiel kultur, i form af anlæg, bygninger og ting fra drejebænke til fortøjningspæle, former både produktion og sociale relationer. Tingene er determinerende, spørgsmålet er i hvilken grad. Det varierer, og må analyseres konkret, som den norske arkæolog Bjørnar Olsen understreger. Han pointerer desuden, at ændringer i den materielle kultur er eller ofte vil være en





Den engelske arkitekturhistoriker Nikolaus Pevsners skelnede mellem bygning og arkitektur, et cykelskur er en bygning, Lincolnkatedralen er arkitektur jf. Svava Ristos artikel i Fabrik og Bolig 2019. Cykelskur ved Søofficersskolen med indgang til sikringsrum (bygning nr. 103) tegning af Jens Klok (arkitekt MAA) 1951, RA.

Tegning visende 2 projekter for anlæg af beddinger til jernskibsbyggeri, 1862 af Mourier, RA.

forudsætning for ændringer i den immaterielle kultur, for eksempel de ændringer i den amerikanske materielle kultur i slutningen af 1700-tallet fra bygninger over møbler og husgeråd til begravelsespraksis, som er kendte fra den amerikanske arkæolog

James Deetz berømte analyse. Ifølge Olsen var forandringerne ikke et udtryk for, en refleksion af eller endnu mindre et symbol på et nyt verdenssyn. Tværtimod var tingene aktivt med til at skabe det nye verdenssyn og nye sociale relationer – og nye tekniske muligheder kan man tilføje. "Cutlery, Georgian houses, and tombstones were not merely expressing or –even less– symbolizing a new American mental template created in advance. They were also actively involved in creating and "ontologizing" the new social schisms and thoughts, which without them might have never existed."<sup>1)</sup>

Samtidig er der også en anden form for determinisme, der nogle gange omtales som stiafhængighed, eller mere bredt med den engelske arkæolog Ian Hodders ord sammenfiltning eller forbundenhed og afhængighed.<sup>2)</sup> Et enkelt eksempel er, hvor man ved en udgravning skal placere jorden, for jordbunken vil besværliggøre en ny udgravning på det sted, hvor den placeres. Det gælder ikke alene ved arkæologiske udgravninger, men også ved anlæggelse af for eksempel jernbaner, fæstningsværker og havne. Og anlæggene skal ligesom maskiner vedligeholdes og repareres.<sup>3)</sup> Diger, volde, moler eroderer, havne sander til, kajer sætter sig.<sup>4)</sup> Samtidig skaber bolværker, veje, sporveje, bygninger, kabler og ledninger rammer, som kun med besvær lader sig flytte, og som har det med at påvirke bebyggelsesmønstret, når de først er der.<sup>5)</sup>

En pointe er således, at forandringerne i bebyggelsen, og tilsvarende med den enkelte bygning, må ses på baggrund af landskabet og den eksisterende bebyggelse, der udgør både en ramme og en ressource. Man kan tale om en landskabsbiografi, ligesom et landskab, eller en bygning kan opfattes som et "historisk væsen" med mange lag afsat i sin fysiognomi, som restaureringsarkitekten Johannes Exner siger, og som arkitekturhistorikeren Eva Löfgren dokumenterer i sin doktorafhandling om svenske tinghuse. Det er hele bygningshistorien ikke kun opførelsen, der er interessant.<sup>6)</sup>

Udkast til et jernskibsbygningsværksted, 1862 af Mourier, RA.



I det følgende er det målet at indkredse, hvornår, hvordan og i hvilken grad bebyggelsen på Nyholm både er resultatet af og har understøttet og måske formet skiftende produktionsparadigmer. Paradigmer som Flåden og andre typisk havde gjort sig bekendt med i udlandet. Jeg har andetsteds diskuteret, hvordan der i den private industri synes at være sket et skift fra mindre, patriarkalsk organiserede, dampdrevne virksomheder, hvor bygningerne fulgte det almindelige bebyggelsesmønster med en placering omkring en eller flere gårdspladser, gerne opført ad hoc uden en langtidspan, men ofte tilpasset produktionen, så de adskilte sig fra andre bygningstyper, til større, bureaukratisk styrede, elektrisk drevne virksomheder, i sammenhængende og planlagte fabriksanlæg opbygget omkring produktions- og transportlinjer, og typisk bestående af forskellige, integrerede bygningstyper som etage- og fladebygninger.<sup>7)</sup> Begrebet *tekno-økonomisk* paradigme er lånt fra den venezuelanske økonom Carlota Perez. Hun har brugt det til at karakterisere skiftende produktionsmåder siden den første industrielle revolution uden dog at inddrage bebyggelsen. Ifølge Perez etableres der nye tekno-økonomiske paradigmer ved teknologiske revolutioner, der netop forstås som "en klynge af nye og dynamiske teknologier, produkter og brancher, der er i stand til at omdanne hele økonomiens struktur og igangsætte en langsigtet vækst".<sup>8)</sup> I den første periode var det typisk ejeren og en lokal bygmester, der planlagde og gennemførte byggeriet, der så at sige per definition befandt sig indenfor den lokale byggeskik eller var en del af den lokale bygningskultur. Hvis det var et offentligt byggeri, blev det typisk overladt til en akademisk skolet arkitekt.<sup>9)</sup> I den anden periode ansatte ejeren en ingeniør og måske en arkitekt, der planlagde og gennemførte byggeriet for ejeren. Den første periode dækker tiden ca. 1840-1890, den anden ca. 1890-1950. Der er selv sagt tale om en generalisering og forenkling. Tiden før 1840 er det vanskeligt at sige noget mere generaliserende om, dels fordi industrien var af et forholdsvis beskedent omfang, dels fordi der

savnes systematiske undersøgelser af både industriens og håndværkets bygninger.

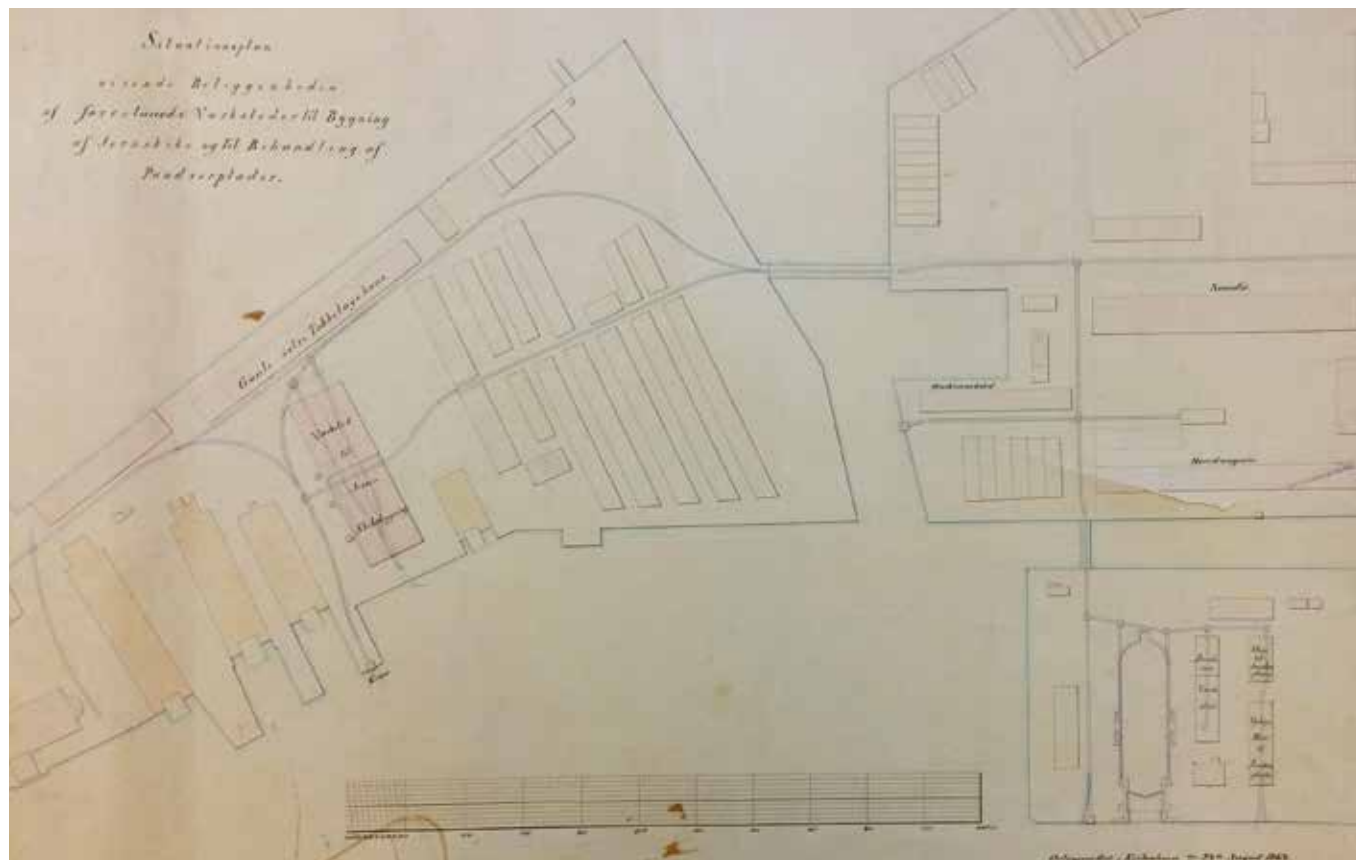
Endelig skal det bemærkes, at Nyholm kun udgør en lille del af Orlogsværftet og af Flådens institutioner i København, der også omfatter Gammelholm, Skipperboderne, Nyboder, Holmens Kirke, Arsenalet på Slotsholmen med Tøjhuset og Proviantgården, Holmens Kirkegård og det der i dag hedder Holmen, foruden Søkvæsthuset på Christianshavn og Industrigården på Lergravsvej ude på Amager, foruden torpedostationen ved Bramsnæsvig. Når denne artikel er begrænset til Nyholm, er det dels for at bevare overblikket og gøre opgaven overkommelig – der er trods alt tale om forholdsvis mange bygninger – dels fordi Nyholm som den sidste del af Holmen med forsvarsforliget i 2018 helt eller delvist skal forlades af Flåden og forventes solgt.

Grundlaget for det følgende er den bygningshistoriske litteratur om Holmen, besigtigelser af de ikke-fredede bygninger, fredningsbeskrivelserne samt en gennemgang af udvalgte dele af Forsvarets Bygningstjeneste/Forsvarets Ejendomsstyrelses tegnings-samling.

#### DEN BYGNINGSHISTORISKE LITTERATUR OM HOLMEN

I litteraturen har der især været fokus på Holmens ældre bygningshistorie. Vigtigst er kunsthistorikeren Christian Ellings disputats fra 1933 om perioden 1680-1848, hvor Holmen opfattes som byplankunst. Ifølge Elling er Holmens historie ligeså væsentlig for forståelse af "den moderne absolutistiske Statsdannelse" som slotsbyggeriet inden for arkitekturhistorien, merkantilismen inden for økonomisk historie eller det Saint-Germainske reformværk inden for landmilitærhistorien. Holmens bygninger skal bedømmes "ud fra deres egne forudsætninger: det absolutte behov og de tekniske krav".<sup>10)</sup> Vigtig er også viceadmiral Zachariaes oversigt fra 1924, hvor flådens skibe, administration og bygningerne indtil 1866 skitseres. Hertil kommer komman-





dør Schultz' bog fra 1932 om flådens historie frem til 1848, og Ida Haugsteds oversigt fra 2015 over arkitekturen på Gammelholm og Holmen 1700-1850.

Der findes ikke en parallel til Ellings undersøgelse for tiden efter enevældens afslutning i 1848. Men kommandør Topsøejensen har oversigtligt sammenholdt flådens skibe, organisation og bygninger 1866-1920 i sit bidrag til Før og Nu fra 1924. Hertil kommer viceadmiral Sven Thostrups bind i den seneste udgave af København før og nu- og Aldrig fra 1989. I forlængelse af Ellings undersøgelse skitserede daværende arkitekt ved Forsvarets Bygningstjeneste Viggo Sten Møller bygningshistorien 1848-1930. Møllers oversigt er præget af en stilistisk tilgang og kritik af historicismen kombineret med en begyndende interesse for Meldahl og de professionelle arkitekter uddannet på Akademiet, men rummer få oplysninger om bygningernes funktioner. Møller blev senere bl.a. leder af Kunsthåndværkerskolen. Beskrivelserne og vurderingen af bygningerne på Nyholm i "Havneregistranten" fra 1988 udført af Jørgen Ganshorn, Poul Tuxen og Niels Erik Jensen bygger i ret vid udstrækning på Møller, men er også udtryk for en opvurdering af de historicistiske bygninger. En anden tilgang repræsenterer historikeren Frank Allan Rasmussen, der især har set på Holmen ud fra en teknologi- og videnskabshistorisk synsvinkel og argumenteret for at opfatte Holmen som et teknisk innovativt center. Endelig er det iøjnefaldende, at marinens folk, der var og er højt placeret i det militære hierarki, lægger meget vægt på produktet det vil sige de krigsskibe, der blev bygget.

#### DE ÆLDSTE LAG: TOPOGRAFI OG TIDLIG BEBYGGELSE

Holmen er anlagt ved opfyldning fra slutningen af 1600-tallet i det lavvandede område nord for Amager. Nyholm er den ældste del og lå ud til Sundet, der som bekendt var periodens vigtigste sejlroute mellem Østersøen og Nordsøen. I dag sløres Nyholms nærhed til havet af Refshaleøen fra 1870'erne, der blev udvidet med rensningsanlægget Lynetten i 1970-erne, Benzinøen på Prøvestenen og opfyldningen ved Amagerværket.

Sammen med Kastellet, en anden af enevældens magtmanifestationer, anlagt 1662-63, beskyttede Nyholm havneindløbet og havnen og ikke mindst den kongelige Toldbod neden for Kastellet. Selv blev Holmen beskyttet af forlængelsen af Christianshavns Vold fra 1680'erne, Nyværk, og fra 1746 forstærket af batteriet Sixtus, der herefter udgjorde det nordøstre hjørne af Nyholm.

Nyholm er fyldt op oven på en del af Refshalen, en lavvandet, sandet banke, hvis ryg nogle steder lå tør ved lavvande. Vest for Refshalen findes havneløbet, der ifølge Ramsing har haft en dybde på ca. seks meter. Udfor det nuværende Nyholm udvidede havneløbet sig mod øst og dannede et indsnit i Refshalen med en vanddybde på ca. seks meter. Dette vandareal, kaldet *Hukken*, blev indpælet og dermed omdannet til anker-plads for en del af Flåden fra 1680 og de følgende år.<sup>11</sup> Tilsvarende indsnit fandtes også længere mod syd: ved nuværende Krøyers Plads, ved Grønne-gårdshavn og ved Appelbys Plads. Alle var imidlertid væsentlig smallere end *Hukken*, men mon ikke også nærheden til Toldboden og Øresund har været væsentlig for valget af stedet. 1690

Situationsplan visende beliggenheden af foreslåede værksteder til bygning af jernskibe og til behandling af panserplader. Tuxen 1864, RA.

begyndte indpælingen og opfyldningen af Nyholm, hvorefter fulgte anlæggelsen af den første bedding, hvorfra orlogsskibet Dannebrog kunne søsættes i 1692. I alt anlagdes fire beddings, der frem til 1927 kontinuerligt blev repareret, ombygget, forstærket og forlænget.<sup>12</sup> Samtidig med den første bedding opførtes et træskur til materialer og en lille smedje samt en klokkestabel, hvor vagten kunne ringe ved arbejdstids begyndelse og ophør. Mod øst, mellem Nyholm og Nyværk udgravedes en kanal, i dag Søminegraven, tidligere kaldet Krudtgraven, fordi den blev anvendt til at sejle krudt fra krudttårne, der var placeret i Christianshavns Volds bastioner, ud til flådens leje. Den ses ikke på kortet fra 1690, men er med på stikket af Københavns bombardement 1700.<sup>13</sup>

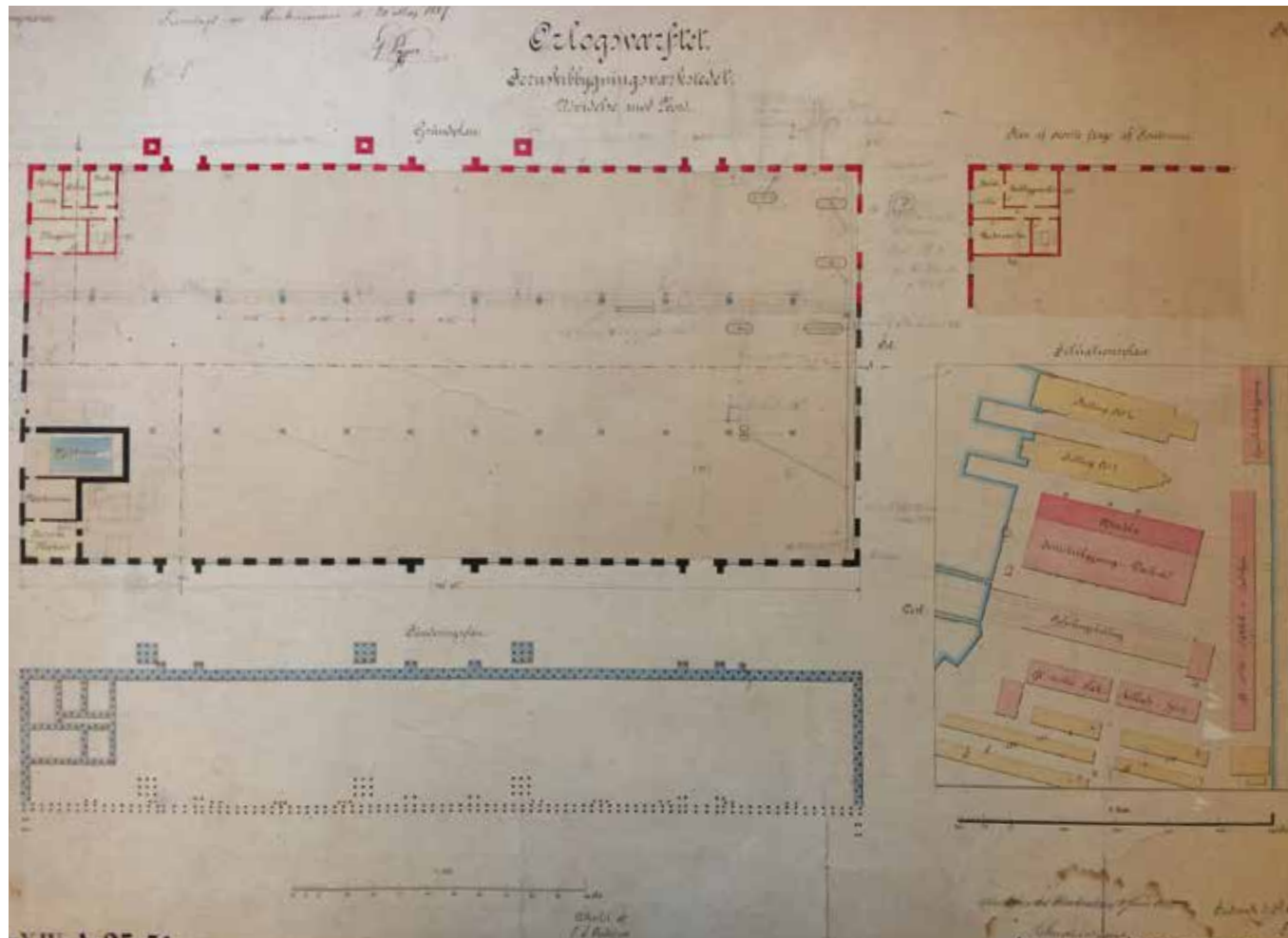
Næste byggefase kom i slutningen af 1720'erne og strakte sig frem til 1780'erne. Mod nord ud til Øresund nedsænkedes orlogsskibet Elefanten i 1728 og blev dermed begyndelsen til den mole, som fik dens navn. Elefanten adskilte *Hukken* fra Øresund og udgjorde en del af forbindelsen mellem Nyholm og Toldboden og videre til Nyboder. Den anvendtes tillige som kølhalingsplads.

På selve Nyholm opførtes en vagtbygning, en smedje samt flere magasinbygninger. Heraf er Vestre og Østre Takkelagehus (1726-29), Spanteloftsbygningen (1742-43), Hovedvagten (1744-45), Mastekranen (1750) og Planbygningen (1763-64), der oprindeligt var beregnet til opridsning af spanter, bevaret. Mens den grundmurede smedje, forgængeren for planbygningen og Jardins pavillon, hvorfra den kongelige familie kunne overvære stabel-afløbninger, er revet ned. Bygningerne var placeret rundt om beddingerne, som et uregelmæssigt trefløjet anlæg. Samtidig angiver bygningerne kanten af det daværende Nyholm. Følger man Elling, får man indtryk af, at Takkelagehusene var beregnet til takkelage (tovværk).<sup>14</sup> Men som det fremgår af Lene Gerd Larsens og Nadja Sunde Thorbjørnsens fredningsbeskrivelse, var Østre Takkelagehus opført 1726 og forlænget 1729 som magasin for planker, og loftet var beregnet til "*Vandlæggere og Farkens*" opbevaring, det vil sige store vandbeholdere og fade til fersk vand. Det giver mere mening, at disse bindingsværksbygninger har været opført til opbevaring og måske bearbejdning af tømmer, mens en sekundær funktion har været opbevaring af towærk og vand-

beholdere, om end de i samtiden omtales som takkelagehuse. Men det er karakteristisk, at bygningerne har haft flere funktioner. Det gælder også Spanteloftsbygningen, hvor der var chalupskur i stuen og værksted til afslagning af spanter herover og magasin på loftet. Selvom det ville være rart med lidt mere dokumentation, begynder der at danne sig et billede af, hvordan husene både har været orienteret mod skibsbygningspladsen med dens beddings og mod kanalerne, hvorpå man vel har transporteret towærk og reb, vandkasser og andet på pramme til opbevaring for vinteren på de mange lofter eller ud til de opankrede orlogsskibe i *Hukken* om foråret.

Sammenlignet med det ældre, firfløjede, grundmurede, flere etager høje arsenal på Slotsholmen fra omkring 1600, hvor bygningerne er placeret omkring et kvadratisk bassin, er de enetages, bindingsværksbygninger, der udgør spante-, planke- og takkelagehusene på Nyholm fra 1726-43 med deres magasinlofter, både mindre solide og mere løst disponeret, også når man supplerer med den grundmurede planbygning fra 1763-64. Men det er tydeligt, at bygningerne på Nyholm udgør et trefløjet anlæg, hvor fløjene er placeret omkring skibsbygningspladsen med beddingerne, og hvor der antagelig både har været adgang til bygningerne fra skibsbygningspladsen og fra de omgivne kanaler, ligesom der var adgang fra Holmens Kanal til Hovedmagasinerne opført 1735 på Gammelholm, så de kunne have "*til og fra færdsel til vands, som er det der maa sees paa ved alle deslige Magaziner*".<sup>15</sup> Herved adskiller anlægget sig både fra det ældre arsenal på Slotsholmen og fra den yngre generation af magasiner på Holmen nemlig Hovedmagasinerne fra 1767-72 på Frederiksholm og Søarsenalet på Arsenaløen fra 1742-43. Arsenallet på Slotsholmen er lukket om sig selv og det nu tilkastede bassin, som det også kendes fra Arsenallet i Venedig, der er bygget op omkring tre bassiner, men hvor udrustningen af gallejer skete fra magasiner, som fulgte en linje. Tilsvarende var sømagasinerne i Plymouth og Amsterdam fra 1600-tallet firfløjede anlæg. Mens Hovedmagasinerne og Søarsenalet er placeret langs havnefronten og tilsammen udgør en lang linje, hvor orlogsskibene i princippet kunne forsynes direkte, som det kendes fra magasinerne i Venedig og i Chatham.





Orlogsværftet. Jernskibsbygningsværkstedet (bygning 25). Udvidelse mod nord 1887, henhørende til kontrakt af 1887 Smith & Mygind, RA.

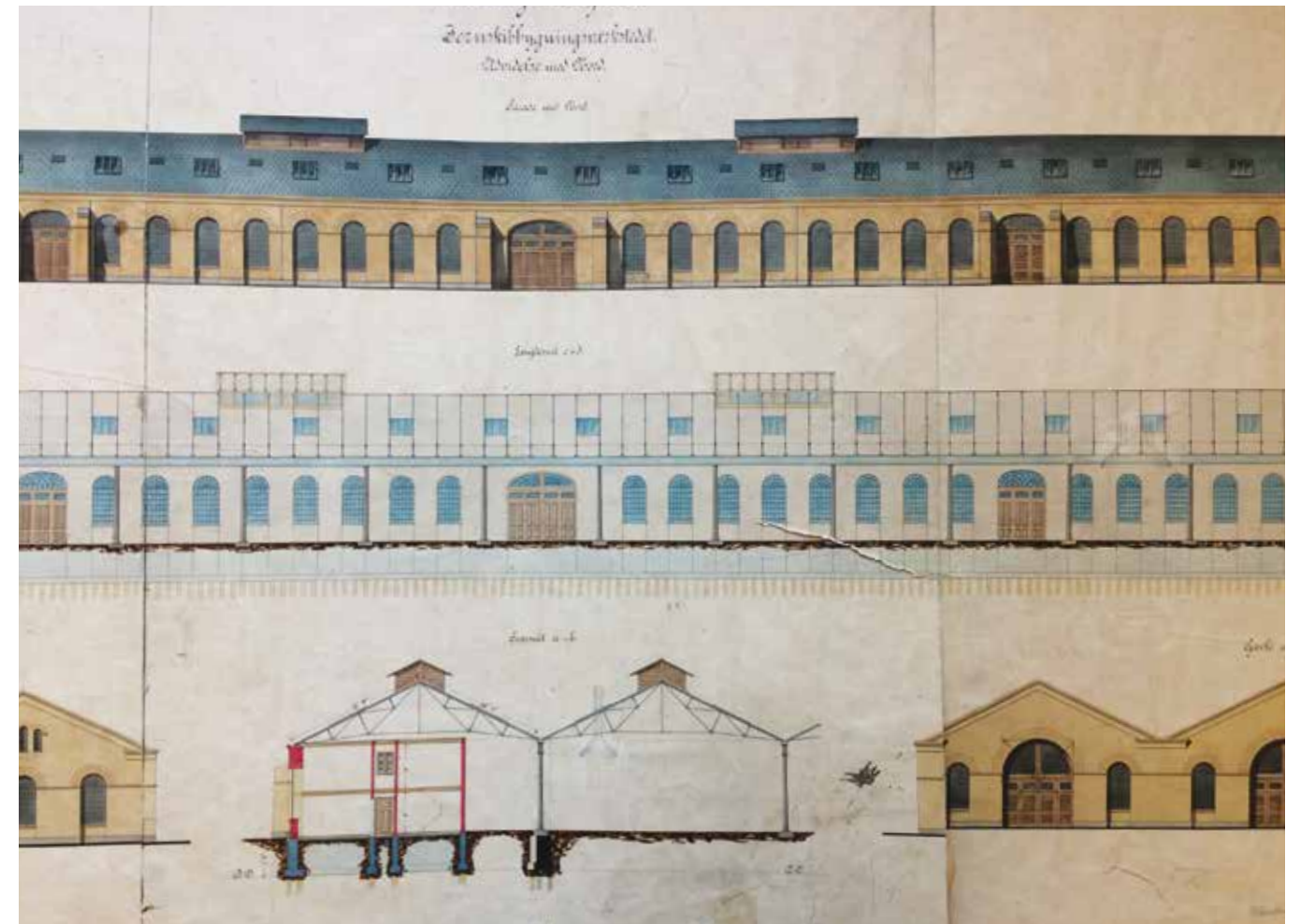
Bindingsværkslængerne på Nyholm minder mest om avlsanlæg på hovedgårde og i en vis forstand skibsreder og kommerceråd Nikolaj Jansen Arfs pakhusanlæg fra 1690'erne på Christianshavn mellem Christianshavns Kanal og Wildersgade. Ingen af disse andre anlæg har dog haft en kongelig udsigtspavillon, som den der blev opført ved det første spantehus i 1728 og erstattet af Jardins Pavillon 1763-64, hvorfra majestæten kunne se stabelafløbninger. I det hele taget hvilede det kongelige blik på Flåden, for der blev også opført en kongelig pavillon (1738) ved den berømte dok på Christianshavn, og fra Christiansborg var der udsigt ikke bare til Holmens Kirke og Generalkommissariatet (1706), men også Hovedmagasinets pavillon.<sup>16)</sup>

Området syd for Vestre Takkelagehus blev først opfyldt i 1780'erne. Samtidig gik man over til at opbevare skibsbygningstømmeret i tømmer-skure for at øge tømmerets og dermed skibenes holdbarhed, ligesom man fra 1789 var begyndte at forhude skibenes skrog med kobberplader, og der var overvejelser om at overdække beddingerne.<sup>17)</sup> Mens kobberforhudningen ikke synes at have afsat bebyggelsesmæssige spor på Nyholm ændrede de to andre tiltag bebyggelsens karakter markant. Der blev opført rækker af tømmer-skure både øst for Hovedvagt og Plan-

bygningen samt syd for Vestre Takkelagehus på det nyopfyldte område, der hidtil havde været anvendt som tømmergrav. Allerede 1781 blev det bestemt, at plankerne skulle opsættes i stabler og mellemrummene brotlægges, så heste kunne anvendes til transport af planerne. Men først 1798 begyndte man at gennemføre planen og beskytte det dyre egetømmer med skure.

Der synes at have været en betydelig grad af kontinuitet. Bebyggelsesmønsteret blev fastholdt i den forstand, at skurene blev bygget parallelt med de fire beddinger, og fordi området med beddingerne af gode grunde blev friholdt. I 1790'erne opførtes desuden 13 kanonbådsskure langs den resterende del af den brede Tømmergrav, der, som navnet angiver, blev anvendt til opbevaring af tømmeret også efter man gik over til tømmer-skure. Der blev endvidere opført en savmølle i 1794, anlagt en spaanehave i 1821 på Nyholms sydøstlige hjørne, hvor der blev fremstillet kiler, klamper og spiger-propper, og Magens kontorbygning blev i 1801 tilføjet Østre Takkelagehus. Savmøllen blev imidlertid opgivet omkring 1815.

Kanonbådsskurene var de første på Holmen og blev fulgt af adskillig flere på Frederiksholm (1805-27) og Arsenaløen (1850-61). De danner et nyt bebyggelsesmønster ved at være placeret



Orlogsværftet. Jernskibsbygningsværkstedet (bygning 25). Udvidelse mod nord 1887.

vinkelret på graven og med beddinger eller slippe direkte ud i vandet således, at bådene kunne hales op for at blive efterset, repareret og opbevaret i skurene. De adskiller sig således fra Spanteloftsbygningen, der er placeret parallelt med graven, og hvor bådene blev hængt op i kroge, der stadig kan ses i det kraftige bjælkelag. I princippet er kanonbådsskurene en bygningstype med antikke rødder tilbage til arsenallet i Piræus og kendt fra arsenalerne i Venedig og Barcelona, men i praksis nok snarere inspireret af norske bådskure og søboder. Omend meget mindre og med en anden konstruktion svarer deres funktion til Carl Johan Cronstedts Wasaskjul fra omkring 1760 i Karlskrona, de overdækkede bedding I i Plymouth Dockyard fra 1814 og bedding 3 i Chatham fra 1837-39.<sup>18)</sup>

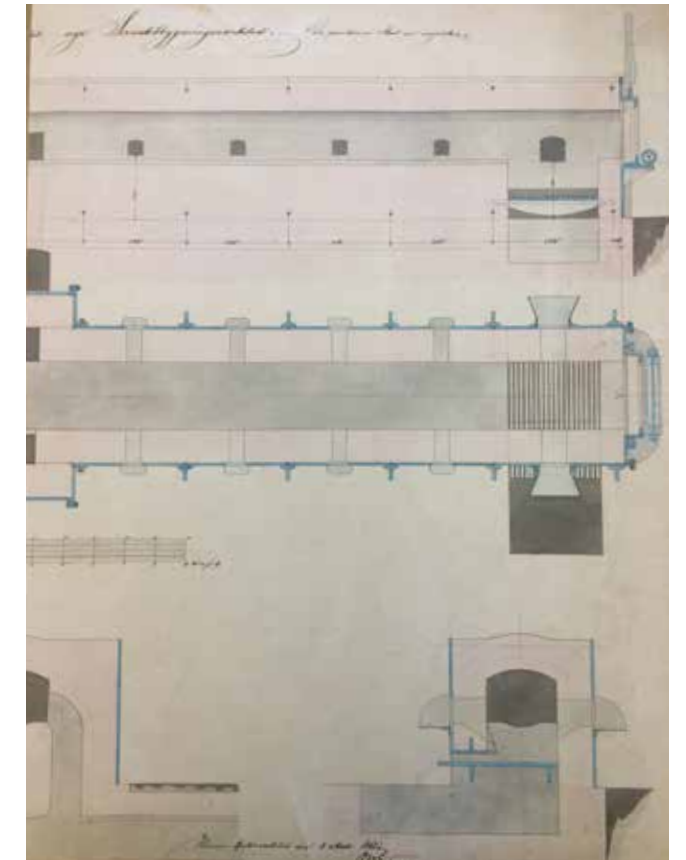
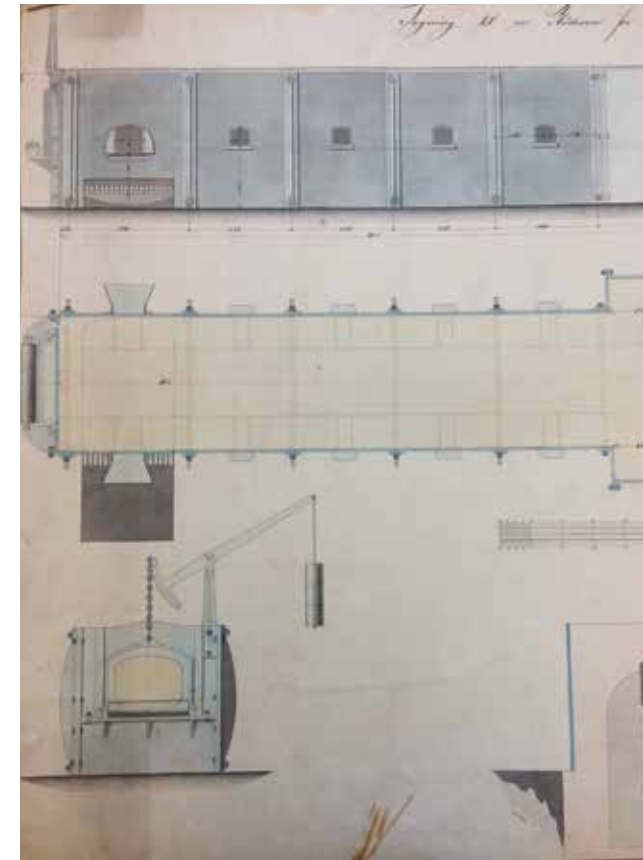
Der kom således nye bygninger til efter 1780 i form af tømmer-skure og bådskure, og Nyholm blev udvidet betydeligt mod syd samtidig med at tømmeroplaget samledes her omkring skibsværftet. Det ændrede ikke området hoveddisposition. Spanteloftsbygningen, Østre og Vestre Takkelagehus blev istandsat, også selvom de nye, større takkellagehuse eller hovedmagasiner var blevet opført på Frederiksholm 1767-72, antagelig fordi de ældre bygninger fortsat har kunnet bruges som magasiner og værksteder.

Selvom København blev bombarderet og flåden bortført i 1807, medførte Napoleonskrigene kun få ødelæggelser af bygningerne på Holmen herunder Nyholm. Men på grund af den efterfølgende lavkonjunktur og de indenrigspolitiske og udenrigspolitiske omvæltninger forblev byggeaktiviteten lav frem til omkring 1860.

#### NYERE LAG: OVERGANGEN FRA TRÆ- TIL JERNSKIBS-BYGGERI OG UDFASNINGEN AF TØMMERSKURENE

Udflytningen fra Gammelholm i 1860'erne, hvor en række funktioner som den store smedje blev flyttet til Frederiksholm, og overgangen fra træskibsbyggeri til jernskibsbyggeri fandt sted, fik i første omgang ikke den store betydning for bebyggelsen på Nyholm. Hovedparten af nybyggeriet blev placeret på Frederiksholm og Dokøen. Væsentlige undtagelser var dog anlæggelsen af en sporvej i 1858 fra tømmer-skurene nord for Planbygningen, øst om den korte bedding 4, gennem Vestre Takkelagehus til de nye værksteder på Frederiksholm samt ikke mindst opførelsen af skibsbygningsværkstedet mellem bedding 3 og 4, i 1865-67 og 1887. I 1869-70 fulgte forlængelsen af bedding 4 i forbindelse





76 med, at den blev ændret til ophalingsbedding som et alternativ til dokken ved skibsreparationer. Herefter omlagdes sporvejen samt vand- og kloakledninger øst om ophalingsbeddingen, hvorved den nuværende linjeføring ad Spanteloftvej blev etableret – en "transportkorridor" med et nyere udtryk. Skibsbygningsværkstedet blev nedrevet i 1933 for at give plads til Søofficersskolen. Samtidig blev bedding 4 sløjfet, idet dens moler blev genanvendt som anlægspladser for ubådene frem til midten af 1990'erne.

De sidste større krigsskibe bygget af træ, men med en dampmaskine som supplement til sejlene, var Niels Juel, Sjælland og Jylland, der blev bygget 1855-60, og hvor Jyllands søsætning i 1860 markerer afslutningen på træskibsbyggeriet på Holmen. Det første større jernskib, der blev bygget på Holmen, var Lindormen, der blev søsat i 1868. Træ forblev således det dominerende byggemateriale indtil 1860'erne. Den første sporvej forbandt da også tømmerskurene på den nordlige del af Nyholm med maskinsavværkstedet opført 1854 på den sydlige del af Frederiksholm. Så sent som i 1860 opstilledes der en rullekran til tømmerlosning på det areal, hvor man få år senere opførte skibsbygningsværkstedet.<sup>19)</sup>

Skibsbygningsværkstedet er interessant selvom det er revet ned, fordi det var en central del af overgangen til bygning af jernskibe. Der er bevaret et sæt tegninger underskrevet 10. marts 1862 af K.E. Mourier (1795-1865), der viser forslag til dels overdækning af Bedding 1 og 2 med tilhørende bygning til glødeovn og smedeplan, dels opførelse af "to nye beddinger med tage over" samt en fritliggende smedje. Beddingerne tænkes betjent af et net af sporveje. Af et mere detaljeret udkast til et jernskibsbygningsværksted med to beddinger fremgår det, at man tænkte sig et femskibet værksted med to høje haller over beddingerne omgivet af tre lave haller, alle dækket af støbejernsspær og alle med langsgående antagelig håndtrukne løbekraner. Desuden er der angivet sporveje langs de tre sider af anlægget og gennem de tre lave værkstedshaller. Måske var sporvejene alene tænkt til de to svingkraner, der er vist på tegningen. I det midterste værksted er afsat plads til kedel og (damp-)maskine og to parallelle rækker af arbejdsmaskiner, hver bestående af en stor og en lille høllemaskine, en slottemaskine, en arboremaskine, tre boremaskiner, en skrue(skære)maskine, en lokkemaskine, en

pladebøjningsmaskine og en hydraulisk presse, mens glødeovn, esser og smedeplan var tænkt placeret udenfor i en separat bygning. Forslaget understreger, hvor tæt Marinen og det teknologiske miljø i København fulgte udviklingen i England i disse år, som Frank Allan Rasmussen allerede har vist. De overdækkede beddinger, tagspærerne af jern, løbekranerne, de skinnelørende svingkraner og maskinparken er tydeligvis hentet i England, hvor den engelske flåde var gået over til at bygge skibsbygningshaller af støbejern i 1842 for eksempel 4-6 Slips fra 1847 og 7 Slip fra 1852 i Chatham, som er bevaret. En af leverandørerne af støbejernshaller til den engelske flåde var firmaet Fox, Henderson & Co., der også havde fået kontrakten på Korsørbanen i 1852. På den anden side tænkes de bærende murer i den danske skibsbygningshal opført i grundmur, og der er ikke angivet støbejernspiller, som var flittigt benyttet i de engelske haller og var introduceret i København med Universitets Biblioteket (konkurrence 1855 og færdigt i 1861) og vandværket (1857-59). Traditionelle er også de gengivne skibsprofiler på tegningerne.

Forslaget blev imidlertid ikke realiseret. I stedet valgte man at opføre skibsbygningsværkstedet mellem bedding 3 og 4, hvor der var relativ god plads, og hvor man kun skulle fjerne nogle mindre tømmerkure. Bygningen blev placeret parallelt med beddingerne, men et stykke fra dem. Den blev bygget over flere omgange: 1865 i halv længde som en toskibet hal, 1866-67 i fuld længde, for 1887 at blive udvidet i dybden til en tre-skibet hal. I det ydre stod bygningen i grundmur af gule sten med høje rundbuede vinduer med støbejerns sprosser og porte, ligesom Grov- og Kleinsmedjen fra 1861 og flere af de andre værkstedsbygninger på Frederiksholm. Taget var forsynet med udluftningsryttere og dækkedes af skifer. Det hvilede på jernspærfag, der i den endelige udformning blev båret af to pillerækker og af ydremurene. Der var som i det første projekt ført spor gennem bygningen, men løbekranerne var opgivet. I modsætning til det første projekt var smedeesser, smedeplaner og to store glødeovne, den ene tilsyneladende tegnet af William Wain og den anden af William Gorman, Glasgow, placeret i selve skibsbygningsværkstedet, og ikke i en særskilt smedje. Maskinerne (bor, hølve og presse mv.), der er angivet på tegningerne, var bereg-

net til bearbejdning af svære komponenter som spanter, bjælker, knæ og plader og blev drevet af en høj- og lavtryksmaskine på ca. 30 hk. i de første år.<sup>20)</sup> På flere af tegningerne til maskiner og til en smedeplan er angivet både engelske og danske mål, mens bygningstegningerne alene er forsynet med danske mål. Det antyder, hvor teknikken kom fra, men også en betydelig erfaring med teknologioverførsel, for målestoksforhold og tegnestil er noget af det, der kan gøre det svært eller umuligt at anvende fremmede tegninger.<sup>21)</sup> Bygningen var fra starten forsynet med gas og vand og fra 1882 tillige elektrisk belysning. Værkstedet udgjorde et stort rum kun opdelt af de to pillerækker og mindre lokaler for mester og undermester, arkiv, bogholderi og tegnestue i den ene ende foruden maskinstue og kedelrum. Senere blev der opmuret et mindre magasinrum, men der er intet folkelokale for smede og arbejdsmænd.

På det sydøstlige hjørne af Nyholm, hvor Søminevæsnets værksted blev opført, havde der i 1837 været planer om opførelse af et tofløjet chalupskur, og i 1859 havde NE. Tuxen signeret et forslag om at placere et jernmagasin og en kleinsmedje langs Søminegraven samt vinkelret herpå langs Tømmergraven, en grovsmedje. Ingen af forslagene realiseredes. Grov- og kleinsmedjen blev i stedet opført på Frederiksholm 1861 efter tegning af F. Meldahl, men med genbrug af de fleste funktionelle elementer fra Tuxens tegning: esser, flammeovn (af Wain), damphamre, dampmaskine med kedler og to fileværksteder med indskudt gallerietage foruden et materialekammer. Ligesom det hæve-

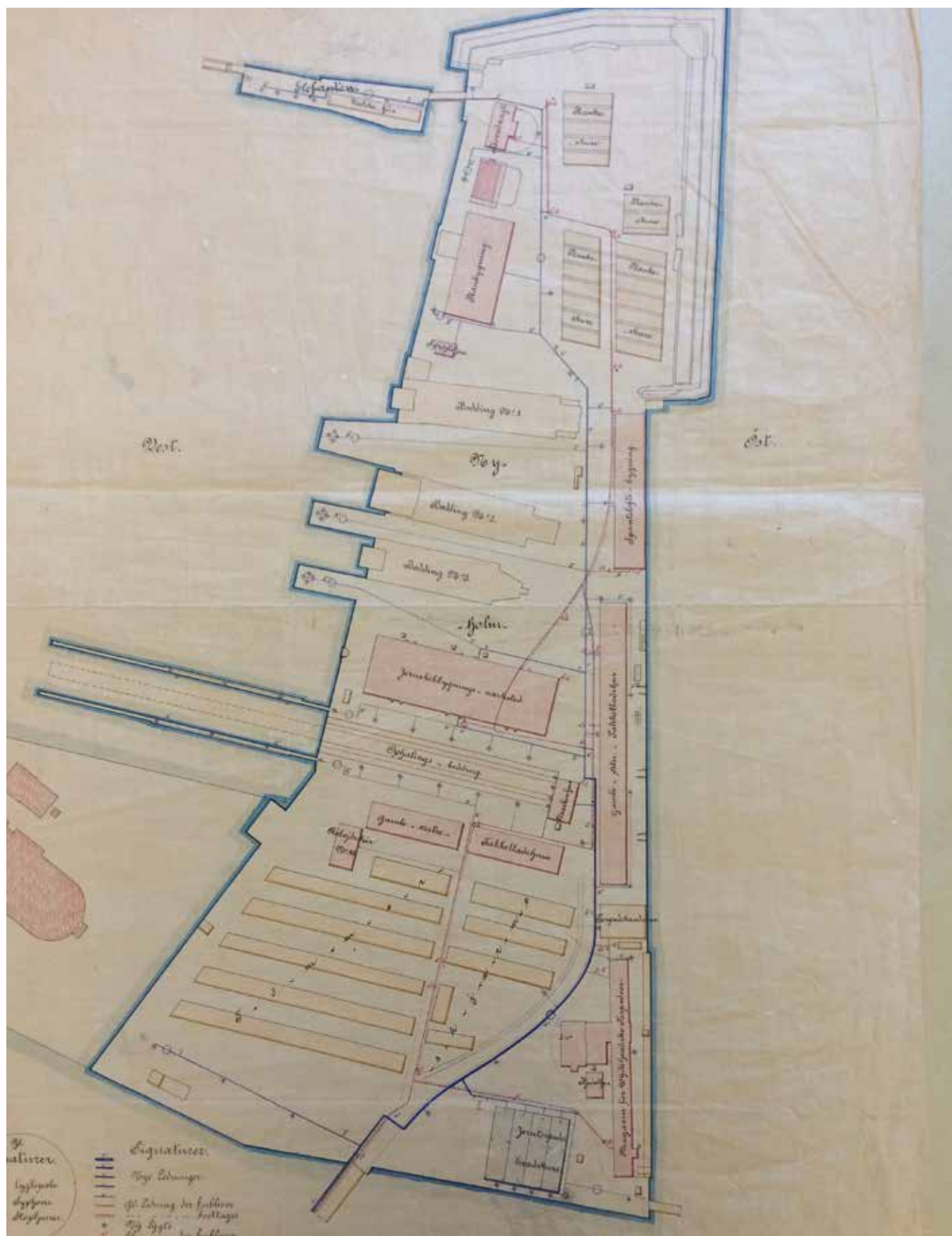
de midtparti til damphamre og glødeovne, således at Meldahls bidrag må være indskrænket til de strammere proportioner og rundbue-motivet.<sup>22)</sup>

Selvom Orlogsværftet i det væsentlige gik over til at bygge i jern fra anden halvdel af 1800-tallet, lod man de fleste tømmer-skærme stå. Syd for Vestre Takkelagehus blev mange af skurene genanvendt af Søminevæsnets og indrettet til depoter og værksteder. Blandt andet indrettedes et akkumulatorværksted med blystøberi. Også de ældre magasiner fik nye anvendelser, f.eks. rummede Østre Takkelagehus i en periode kamre til opbevaring af grej fra torpedobådene. Først med opførelsen af Marinekasernen 1909-10 blev de fleste tømmer-skærme i dette område fjernet. Endnu 1942 var der syd for Vestre Takkelagehus to tømmer-skærme (52 og 46) tilbage foruden akkumulator-værksted nord og syd (44 og 45), der var ombyggede tømmer-skærme. Ellers var hovedparten på det tidspunkt fjernet for at skaffe plads til det nye torpedoværksted (110).

#### SØMINEVÆSNET: ENDNU ET LAG

En af de væsentligste forandringer på Nyholm var etableringen af den nye våbengren Søminevæsenet i 1878. Det omfattede anskaffelse, afprøvning og vedligeholdelse samt efterhånden også fremstilling af torpedoer og miner. Håndteringen af de nye våbensystemer krævede specialviden, bl.a. i brugen af den nye teknologi: elektricitet.





Kort over Nyholm med vandledninger ca. 1880,  
rødt = gamle ledninger, blå=nye ledninger, RA.

Søminevæsenets første bygninger: Værksted- og Magasinbygningen (1878-94) og Torpedobådsskuret (1879) blev placeret borte fra havneløbet langs Krudtgraven (i dag Søminegraven). Værksted- og Magasinbygningen blev opført parallelt med graven, men trukket et stykke tilbage for at give plads til en sporvej mellem bygningen og bolværket med dets to kranfundamenter.

Værksted- og magasinbygningen afløste de lokaler Søminevæsenet først havde rådet over blandt andet i Planbygningen og Østre Takkeladshus til opbevaring og vedligeholdelse af torpedoer. De mange ombygninger og tilbygninger særligt i perioden 1878-1894 antyder, eller, om man vil, var en del af den gradvise, prøvende, ikke fuldt ud planlagte udbygning af torpedovæsenet, hvor arbejdet nok foregik ved hjælp af arbejds- og kraftmaskiner med støtte i tegninger og en tegnestue efter nøje planlægning, men var organiseret som håndværk. Det er i hvert fald sådan, jeg forstår de små værkstedlokaler og de forholdsvis få torpedoer af mange forskellige typer, der blev vedligeholdt og fra 1889 produceret i bygningen.<sup>23)</sup> Der var således ikke tale om masseproduktion af standardiserede komponenter, som det f.eks. kendes fra Hærens Geværfabrik opført 1887/88, som lå i den anden ende af Christianshavns Vold ved Langebro.<sup>24)</sup> Der var ikke noget samlebånd, men det meste af anlægget kunne nås med sporvej, kranbjælke og kraner, der lettede transporten af torpedoer og komponenter.

Anlægget er opført 1878-1894 ved tømrermester C.T. Andersen og arkitekt Olaf Schmidth med kaptajn Keyper som ansvarlig chef, antagelig i samarbejde med Søminevæsenets ledelse ved kommandør A. W. Schiwe (1827-1901) og efter 1885 kommandør F.H. Jønke. De sidste har dog ikke signeret tegningerne som de tre andre. I 1931 forhøjedes en del af længen med en fabrikketage ved arkitekt Jens Klok. Anlægget består i dag af den lange enetages længe langs Søminegraven, hvor den nordlige tredjedel er doubleret, og hvor fabrikkstivten fra 1931 findes på den sydlige tredjedel. Denne del har hovedsagelig været anvendt til torpedomagasin. En enetages tværbygning skaber forbindelse til en toetages tværstillet bygning, der i den ene halvdel rummer fileværksted igennem begge etager med indskudt galleri og i den anden halvdel maskincentralen med panelerede vægge.

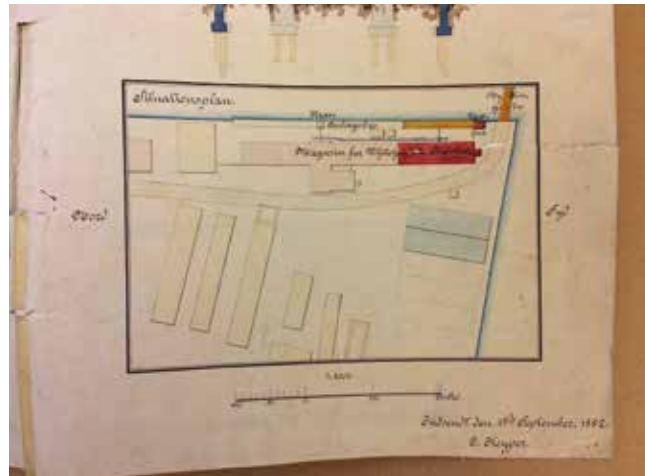
Fritliggende mod syd findes et mindre, enetages kedelhus, hvis tag blev båret af jernspær. I gården mellem det nuværende maskinhus og magasinet var der smedje og maskin/kedelhus i de første år foruden en skorsten. De er nu fjernet. Bygningerne står i gul blankmur på muret sokkel og dækkes af et papklædt sadeltag. De fladbuede vinduer med trærammer sidder i tilbagetrunkne felter og er relativt store, hvad der adskiller dem fra de ældre og samtidige værkstedsbygninger på Frederiksholm og Skibsbygningsværkstedet på Nyholm, hvor der som nævnt er rundbuede støbejernsvinduer. En række porte og døre giver adgang til bygningerne, og der var ført to spor tværs gennem magasinet og værkstedet, hvortil kommer en kranbjælke på langs af magasinet, der i dag er opdelt i mindre rum. Desuden var der flere udluftningsryttere og adskillige lynafledere på tagene, som i dag er fjernet.

Af en plan fra 1883 signeret af Keyper fremgår det, at loftetagen over magasinlængen tænkte indrettet til 50 håndværkere og 30 arbejdsmænd foruden 12 assistenter med separate lokaler til de tre grupper, hver med borde, løjbænke, skabe og en ovn samt vaske og stole til assistenterne. Hertil kom tre lokaler for henholdsvis to x to mestere og to undermestere, hvor der også var klædeskab, frokostskab og bogreol. Desuden indrettedes snart to mindre lokaler i maskinværkstedets nordende for henholdsvis en værkfører og en overmester.

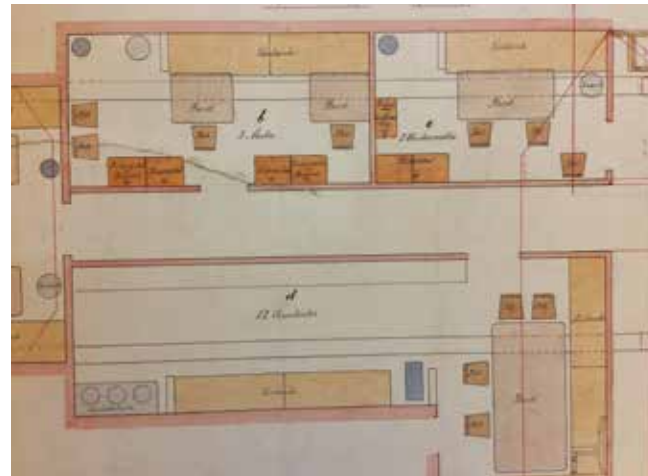
Af tegninger fra oktober 1918 ses, at der blev indrettet tre nye brandtrapper og en eksisterende trappe brandsikredes. Folkelokalet fra 1931 bestod af spiselokale med 120 siddepladser, omklædningslokale med 126 skabe, et mindre opholdsrum samt vaskerum.

Søminevæsenet udviklede sig hurtigt. 1867 oprettede Hærens Ingeniørkorps en sømineafdeling, 1872 oprettes en sømineafdeling under Flåden og 1878 etableredes det samlede Søminevæsen. Allerede omkring 1880 indgik en systematisk undervisning i elektronik i uddannelsen ved Søminevæsenet. Det skete samtidig med, at de første elektriske belysningsanlæg blev indrettet i den private industri: Burmeister & Wain i 1879 og Carlsberg 1882-83.<sup>25)</sup> Søminevæsenets elektriske ekspertise blev også anvendt ved installationen af elektrisk lys i Det kgl. Teater 1888,

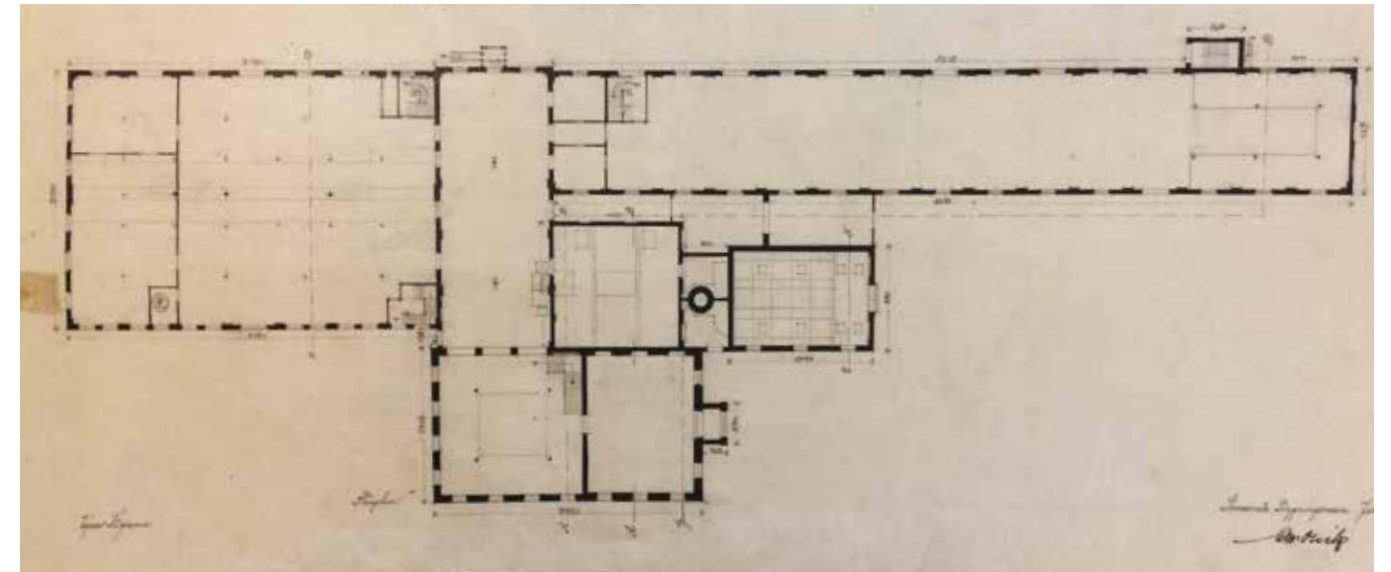




Søminevæsnets Værksted (bygning 37), situationsplan 1882, RA.



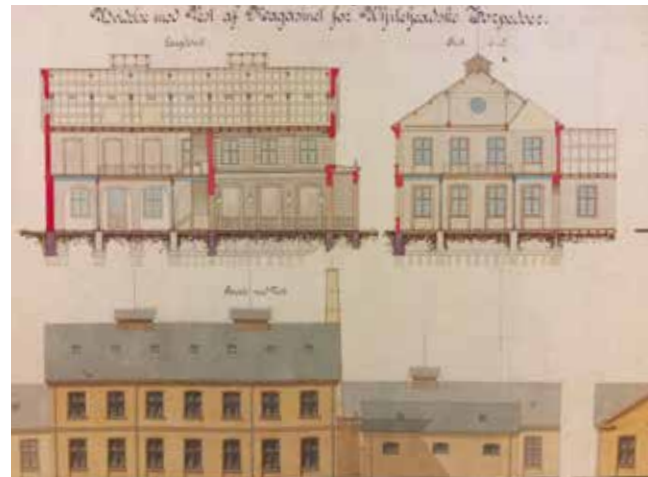
Søminevæsnets Værksted udsnit af loftetage 1883, RA.



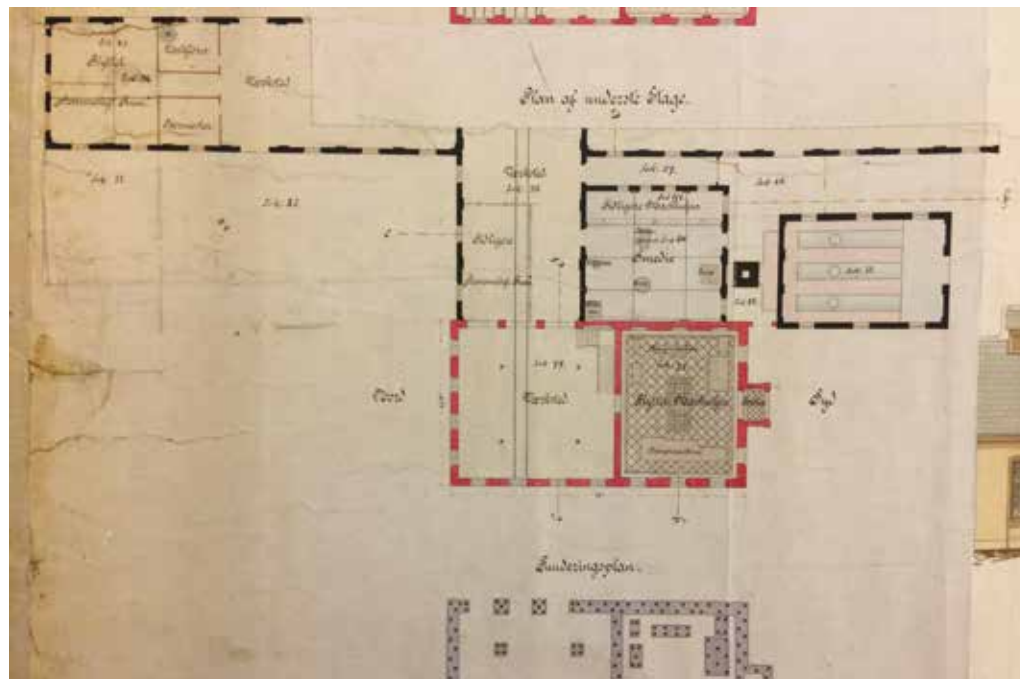
Søminevæsnets Værksted stueplan (bygning 37), stueplan 1927, RA.



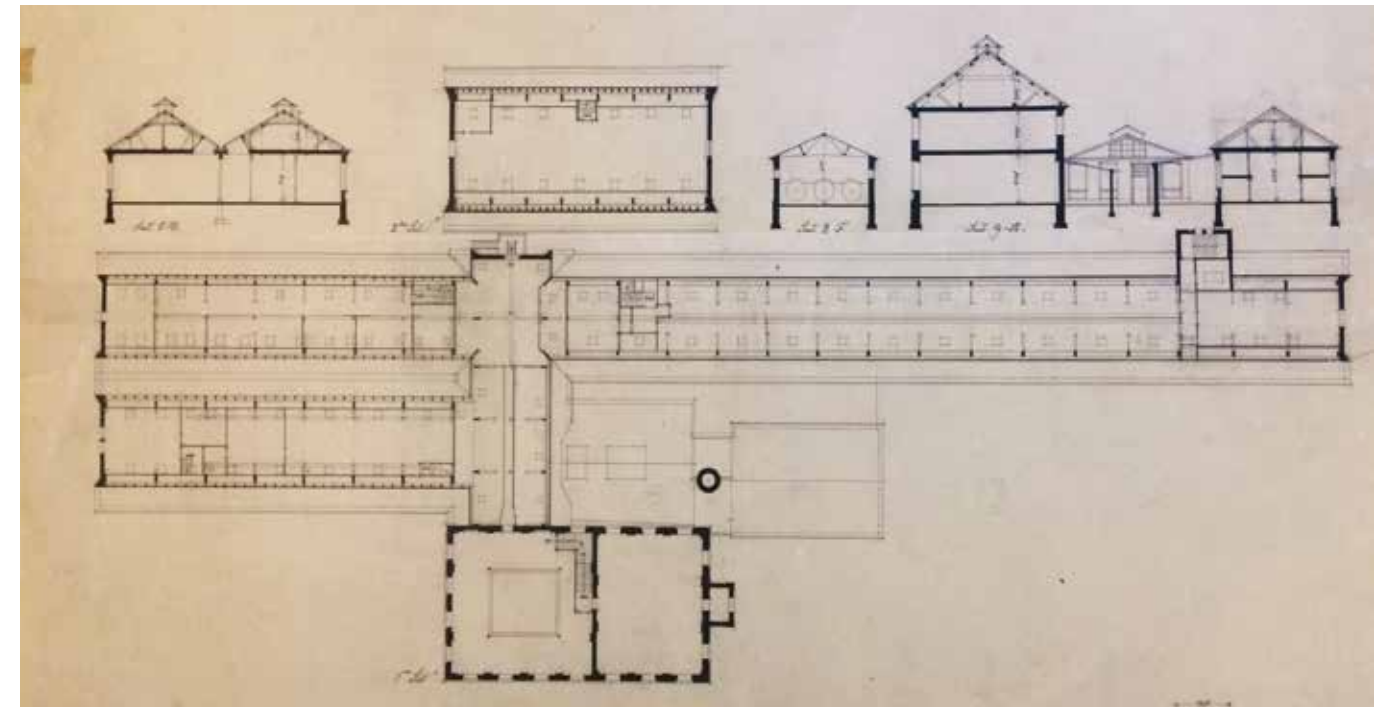
Søminevæsnets Værksted (bygning 37), situationsplan 1884, RA.



Søminevæsnets Værksted udvidelse (bygning 37), 1885, RA.



Søminevæsnets Værksted udvidelse (bygning 37), 1885, RA.

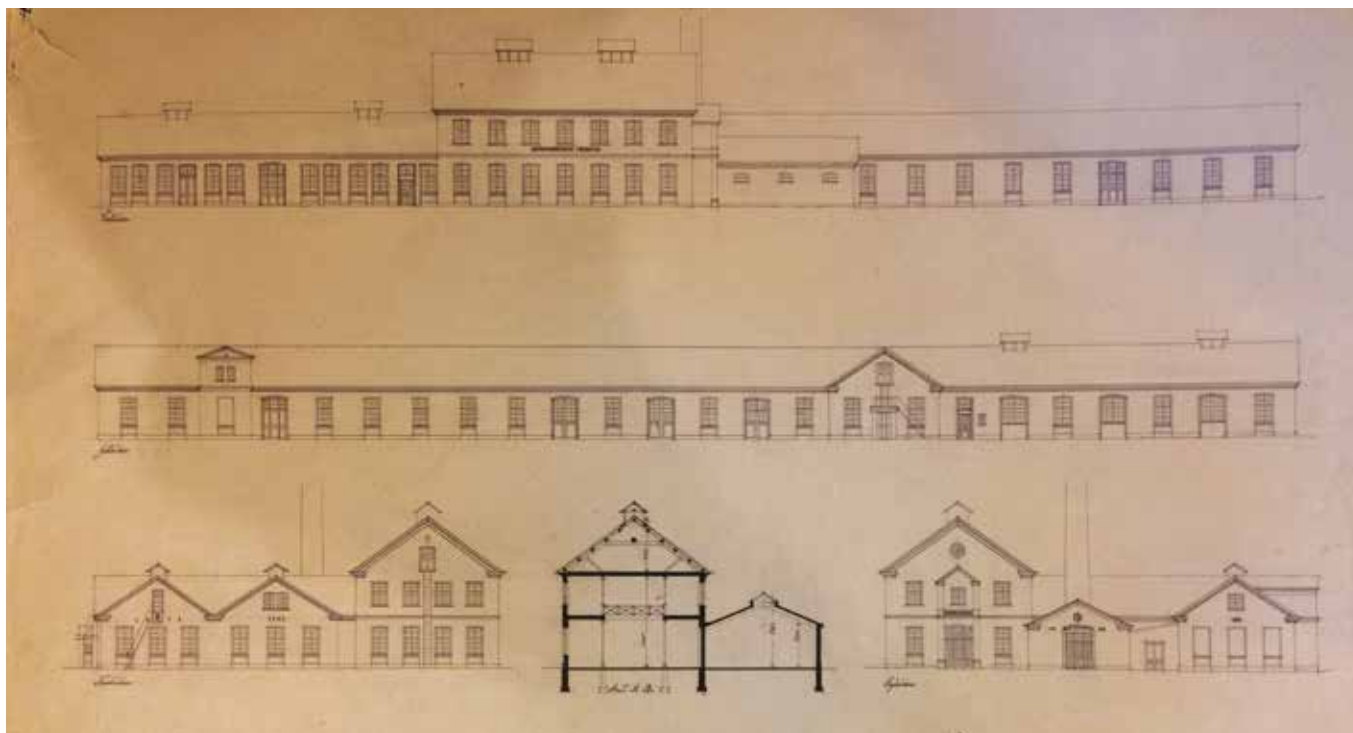


Søminevæsnets Værksted første sal (bygning 37), stueplan 1927, RA.

som man selv fremhævede. Endnu ved en organisationsændring i 1878 opfattede Marinen søminer (passive miner) og torpedoer (selvbevægende miner) som forskellige minetyper, hvor begge typer bringes til eksplosion ved elektricitet, derfor hørte elektrisk lys og andre installationer også med. Udover elektricitet til at udløse minerne og trykluft til at drive torpedoerne forudsatte introduktionen af ubåde fra 1909 opladelige batterier og snart også dieselmotorer. Af en tegning fra 1910 fremgår det, at maskinhuset nu omfattede en dieselmotor på 225 hk, en damp-

maskine på 125 hk en dobbelt dynamo på 2x75 kw, to tryklufspumper samt et ladeaggregat med dynamo på 20 kw til erstatning for en ældre ladedynamo foruden en prøveplan. Fra 1914 findes en tegning til et lille træhus (ca. 5x2 m) for en ladedynamo ved anløbsbroerne på Nyholms vestside, på en anden tegning betegnes den som en ladestation for undervandsbåde. Ifølge Topsøe-Jensen bestod Søminevæsnets værksted i 1879 af et lille rum, hvori der var opstillet 1 drejbænk. Personalet bestod af en maskinmester, 1 maskinassistent og 1 arbejder. I 1892





var værkstedet i stand til at fabrikere alt det søminemateriel – aktivt og passivt – som Flåden havde brug for, og der arbejdedes med en daglig styrke på ca. 150 mand.<sup>26)</sup>

Torpedoen var ikke nogen dansk opfindelse, men det lykkedes for Flåden forholdsvis hurtigt at overføre den nye teknologi til danske forhold. Den selvbevægelig torpedo udvikledes fra 1866 af fabrikant Robert Whitehead (1823-1905) i Friume i det nuværende Kroatien. Den danske flåde anskaffede den første torpedo i 1875 og adskillige flere i de følgende år. Selvom våbnet blev købt i udlandet, skulle det tilpasses de lavandede danske farvande. Det skete bl.a. under indskydningen. Desuden var der behov for eftersyn og vedligeholdelse af torpedoerne. Men blandt andet for at holde en passende arbejdsstyrke beskæftiget, og fordi man kunne gøre det billigere, begyndte man også at fremstille torpedodele og udskydningsapparater. 1889 begyndte Flåden at fremstille hele torpedoer.<sup>27)</sup> 1891 begyndte man fremstillingen af passive miner. Torpedoerne blev anvendt på de større panserskibe, men var hovedvåbnet på de små dampdrevne torpedobåde og senere undervandsbåde.

En del tyder således på, at den danske flåde har været forholdsvis hurtig til at tilegne sig brugen og produktionen af torpedoer, idet kronologien fulgte udviklingen i den tyske flåde tæt frem til omkring 1914. Samtidig synes bygningerne på Nyholm i dag at være blandt de ældste bevarede i Europa, omend der må tages forbehold i forhold til det rudimentære europæisk overblik. De første bygninger i Friume, hvor Whitehead udviklede torpedoen fra 1866, er ikke bevaret. De ældste bevarede bygninger her er fra 1935. Ifølge Coad byggede den engelske marine først egentlige faciliteter i 1886 i form af et firfløjet anlæg i grundmur med torpedoværksteder og magasiner i Portsmouth og et til-

svarende anlæg i Devonport. De bevarede anlæg i England synes alle at være yngre end det danske. I Sverige opførtes et torpedomagasin vest for Oscarsdok i Karlskrona 1887-88 og en torpedobådsslip 1892-96, selvom man var begyndt at anskaffe torpedoer samtidig med Danmark. Først 1908 bevilgede den svenske Riksdag midler til anlæggelse af et torpedoværksted i Karlskrona, som stod færdigt i 1910.<sup>28)</sup>

Med til nybyggeriet hørte et bådskur, der blev bygget vinkelret på og helt ud til graven, således at de to slipper eller beddinger, som det rummede, gik ud i graven. Denne placering, der svarer til kanonbådsskurene på Frederiksholm, antyder, at man har opfattet torpedobådene som en moderniseret udgave af kanonbådene. Torpedobådene stak således ikke meget dybere end to meter. Men man må hurtigt have opdaget, at de to slipper blokerede for ansejlingen til magasinets kaj. Torpedobådsskuret blev allerede i 1886 ændret til pladeværksted, samtidig med at smedjen blev nedlagt i Sømineværkets Værksted. Selve den beskedne bygning er treskibet med et papklædt sadeltag båret af to stolperækker, tagværk af tømmer og omkranset af ydervægge i bindingsværk beklædt med brædder. Ud mod Søminegraven var der i 1879 tre store porte, som blev sløjfet i 1886, mens stativet til den elektriske lampe, der blev opsat 1884, stadig findes ud mod Søminegraven.

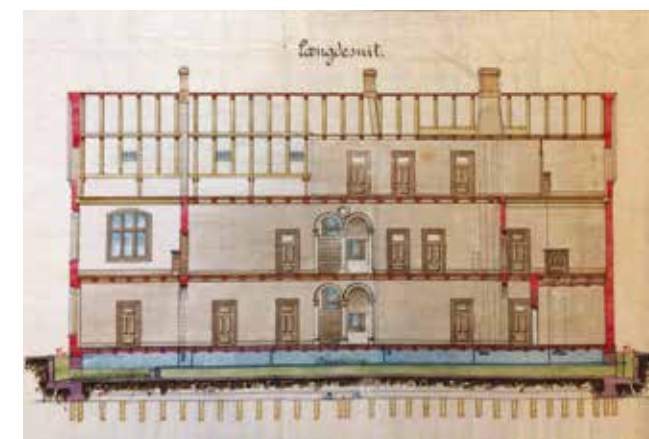
Kontorbygningen fra 1887 demonstrerer med sin størrelse og moderne indretning, hvor stor betydning man har tillagt den nye våbengren og især det voksende behov for at styre, planlægge og kalkulere. Den ligger for enden af Nyholmbroen og Danneskiold-Samsøes Allé med Sømineværkets Værksted fra 1878-94 mod øst og de nyere torpedoværkstedes- og depotbygninger fra 1910-54 mod vest. Ved opførelsen var den omgivet af

Sømineværkets Værksted  
snit og opstalt (bygning 37),  
stueplan 1927, RA.

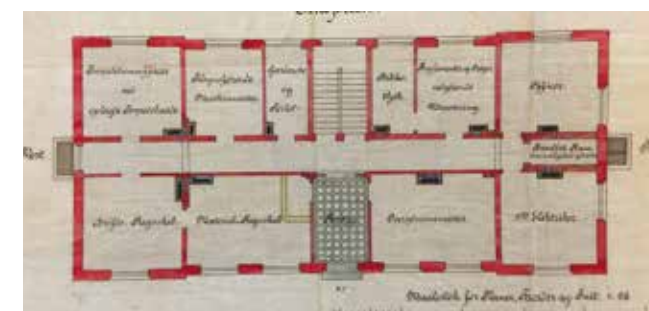
tømmerskure, hvis øst-vest orientering den fulgte, og som delvis må have skjult kontorbygningen og dermed have gjort den mindre fremtrædende end i dag. Men det må have været muligt at se ud over tømmerskurene fra kontorbygningens anden etage. Bygningen var tegnet af arkitekt Olaf Schmidth (1857-1927), og tegningen var signeret af C. T. Andersen (1835-1916) og Keyper. Den står i gul blankmur på granitsokkel med fladbuede trævinduer og skifertag. Den er lidt rigere ornamenteret end værkstedsbygningen, men minder i øvrigt om den og en laboratoriebygning på Arsenaløen med sine fladbuede vinduesstik og trævinduer. Men adskiller sig fra de øvrige lidt ældre og samtidige værkstedsbygninger med rundbuede støbejernsvinduer.

Bygningen var indrettet med kontorer omkring en midterkorridor, enkeltmandskontorer til officerer og embedsmænd samt flermandskontorer til kontorpersonalet, eller som der står på en af de første skitser, skulle der være lokaler til en korpshof, to afdelingschefer, tre-fire officerer og embedsmænd, fire assistenter (skrivere og en regnskabsfører), seks underofficerer (to regnskabsførere) og tre tegnere. Hertil kom tegnestue, fotatelier med glastag og moderne bekvemmeligheder i form af centralvarme og udluftningssystemer for frisk og fordærvet luft samt telefonforbindelser til chefen for Orlogsværftet, Kvintus, Søforterne, Ministeriet, Direktøren og Søkvæsthuset. Den administrative oprustning bliver tydelig ved sammenligning med J.G. Zinns kontorbygning på Frederiksholm fra 1863, der var beregnet for Holmens øverste chef og hans stab, og som oprindeligt kun var lidt større. Den forholdsvis markante udformning kan måske tolkes som et tegn på den position og de forventninger, der knyttedes til Sømineværket i 1880'erne og senere.

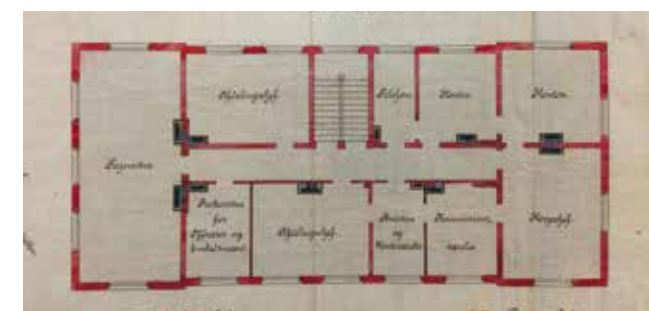
Da torpedobådene blev flere og større, flyttedes deres anløbsplads og depot ud til havnefronten med opførelsen af torpedobådskamrene og torpedomagasin i 1910. En lille depotbygning for undervandsbåde fulgte efter i 1915. Samtidig anlagdes nye ledningsnet i form af vand-, varme- og elledninger mellem Sømineværkstedet, hvis maskincentral også fungerede som elværk, og de nye depotbygninger ved havnefronten. De forskellige ledningsnet fulgte i øvrigt stort set de ældre veje, især Spanteloftvej, med deres sporveje, gas- og vandledninger. De



Kontorbygningen (bygning 47), snit 1886, RA.

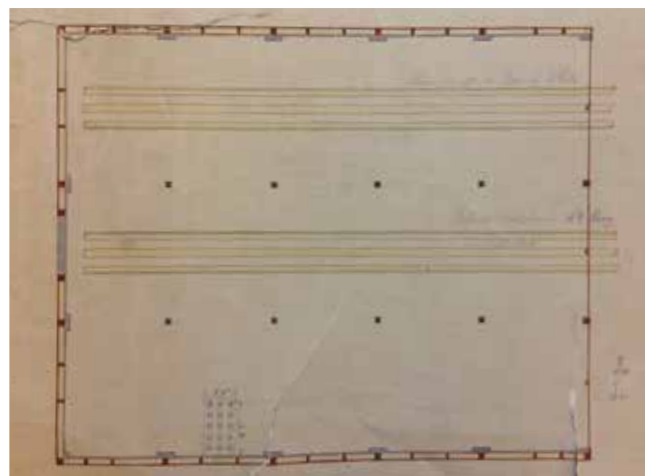


Kontorbygningen (bygning 47), stueplan 1886, RA.

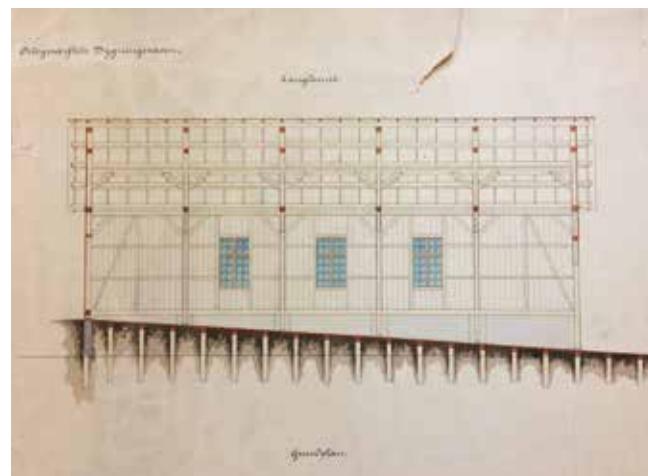


Kontorbygningen (bygning 47), første sal 1886, RA.





Torpedobådsskur (bygning 35), plan 1879, RA.



Torpedobådsskur (bygning 35), snit 1879, RA.

nuværende elskabe, der bl.a. står ud for magasin- og depotbygningerne, er en opdateret udgave af det lette træhus for "lade dynamo", der blev opført omkring 1914 ved anløbsbroerne, og som leverede strøm til undervandsbådernes batterier.

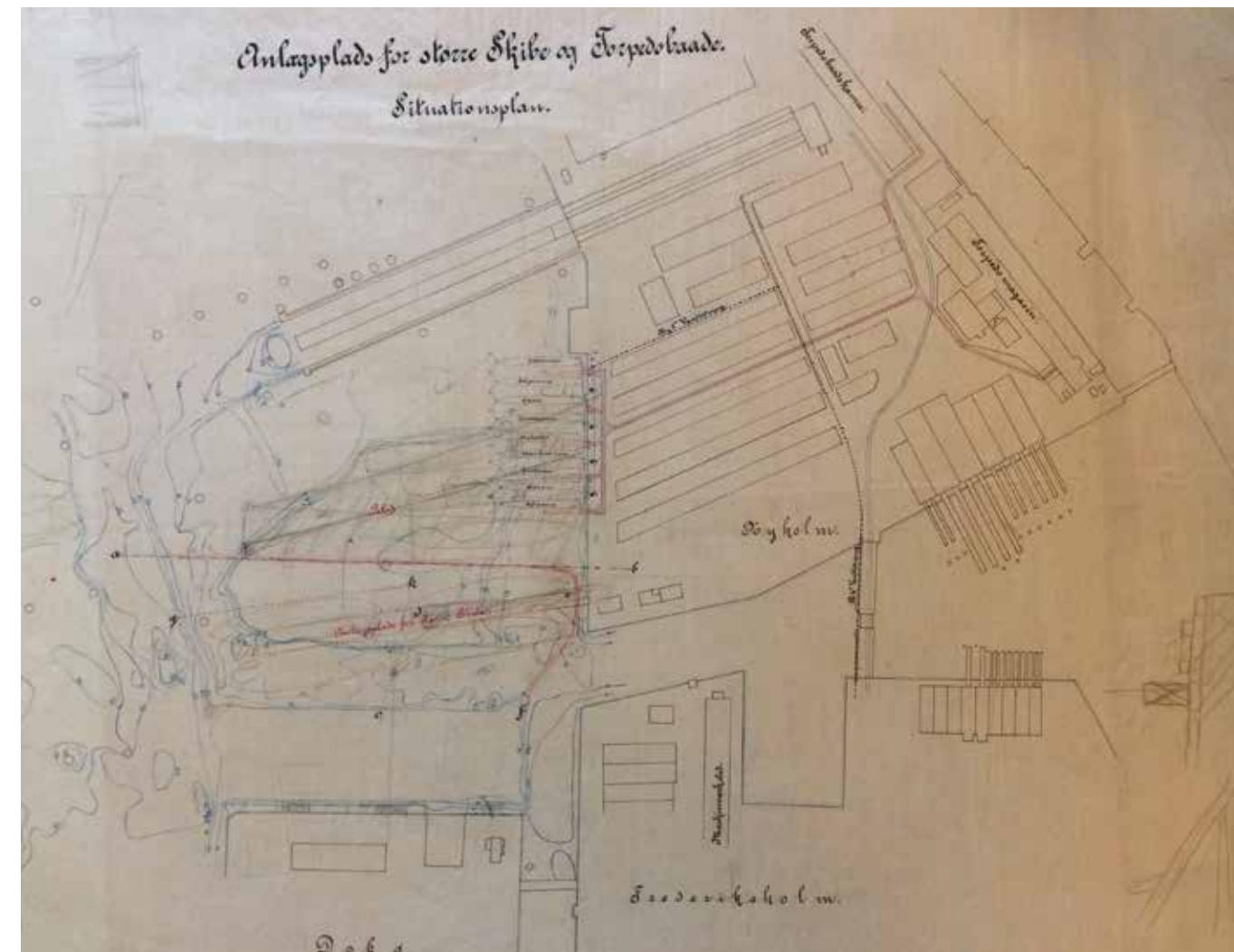
Torpedobådskamrene og Torpedomagasinet bestående af en nord- og en tværstillet østlænge er opført 1910 ved Olaf Schmidth. En syd-længe er tilføjet 1931 ved Chr. Olrik. Baggrunden var vedtagelsen af Søværnsloven af 1909, der bekræftede den relativt store vægt, Flåden lagde på miner og torpedoer og dermed torpedobåde og nu også ubåde. Derfor, og fordi torpedobådene blev større, var der behov for at supplere anløbsfaciliteterne ved Søminegraven med nye anlæg ud til havnefronten. Forandringerne havde været forberedt i flere år. Der findes for eksempel en tegning fra 1900 med forslag til anløbspladser på det samme sydvestre hjørne af Nyholm, hvor anløbsbroerne endte med at blive bygget, men hvor man også tegnede på en udvidelse med endnu en tørdok. Fra 1909 og april 1910 findes projekter til et T-formet anlæg til torpedomagasin og torpedobådskamre. Det endelige – reducerede – projekt er fra september 1910. Det er L-formet og ikke T-formet, fordi den ene fløj med båd-kamre (sydføljen) blev bortskåret/udskudt. Den opførtes i en reduceret udgave i 1931. Hvor man tidligere havde anvendt Østre Takkelagehus som depot for torpedobådene, blev der nu indrettet en række opbevaringskamre i nord- og senere sydlængen. Sydlængen fik også store vandbeholdere til destilleret vand til ubådernes batterier, mens østlængen kom til at rumme et nyt stort torpedomagasin med direkte adgang til de tre anløbsbroer ved havneløbet. Der blev også ført vand- og elledninger ud på broerne.

Den lille arbejds- og depotbygning for undervandsbåde blev opført efter tegning af Olaf Schmidth umiddelbart nord for Torpedobådskamrene. Bygningen har været brugt til opbevaring og vedligeholdelse af grej fra ubådene og senere anvendt af flådens dykkere. Det forskellige grej er blevet bragt ind fra ubådene over anløbsbroerne til det opvarmede arbejdslokale, hvor det blev eftersat og vedligeholdt, vasket og tørret, måske malet, inden det blev opmagasineret i depotkamrene, hvor hver ubåd havde sit eget kammer. Bygningen er opført få år efter, den første ubåd

anskaffedes til flåden i 1909, og den første danskbyggede ubåd blev leveret fra Orlogsværftet i 1912, og samtidig med, at udenlandske ubåde under Første Verdenskrig viste deres effektivitet. Ubådsbygningen er treskibet og opdeles indvendigt af en tværmur med skorsten. Etagedæk og skillevægge er udført i jernbeton ligesom Torpedobådskamrenes etagedæk. I de vestlige to tredjedele af ubådsbygningen, der vender mod havnefronten, optages midterskibet af et opvarmet arbejdslokale i to etager, og herover er en loftsetage med udluftningsrum med tilhørende udluftningsluger i taget. I sideskibene er der to etager, hver med fire depotkamre (i alt 16). Adgangen hertil sker fra det dobbelthøje arbejdslokale ad en støbt trappe med jerngelænder og et løb, der deler sig i to til hver sit galleri. De øverste depotrum har adgang fra et omløbende galleri støbt i jernbeton og med smedjernsgelænder. I Ubådsbygningens østlige tredjedel findes i stueetagen et vaske- rum i midterskibet og en tørrestue herover samt i sideskibene lokaler for syre og vand, malergrej, varme, olie og tvist.

Fælles for Ubådsbygningen sammen med Torpedobådskamrene og Torpedomagasinbygningen er, at de er opført i rød blankmur på en granitbeklædt sokkel og med småsprogede, hvidmalede vinduer. Med brugen af historiske stiltræk, fascinationen af materialer som kampesten, brændte tegl og oliemalede vinduer foruden den gennembearbejdede plan, der kan aflæses i det ydre, hører bygningerne til den nationalromantiske stilretning inden for arkitekturen. Den kendes fra arbejder af bl.a. Martin Nyrop, Ulrik Plesner og Hack Kampmann. Bygningerne kan minde om små toldkamre eller jernbanestationer i provinsen. Funktionelt kan bygningerne opfattes som en moderniseret miniatureudgave af hovedmagasinerne på Frederiksholm opført som magasin for Flådens nyeste våben og med jernbetondæk, vaskemaskine, udluftning og centralvarme.

Som nævnt havde Søminevæsenet fra omkring 1880 kontorer i Kontorbygning fra 1803 for enden af Østre Takkelagehus og depot i selve Takkelagehuset. Efter at Søminevæsenet havde fået nye lokaler, indrettedes kontorbygningen til undervisningslokaler for officersskolen i 1903. Fra 1916 anvendtes den sydlige ende af Takkelagehuset til radioskole, derfor kan man stadig se en



Anlægsplads for større skibe og Torpedobåde, kort over den sydlige del af Nyholm 1900, RA.

porcelænsknop til en radioantenne i taget. Fra 1918 blev en del brugt som garage og bilværksted. Efter Anden Verdenskrig ombyggedes de to loftetager til kontorer, hvor ministyrersekationen og televæsenet flyttede ind i 1947 og 1953.<sup>29)</sup>

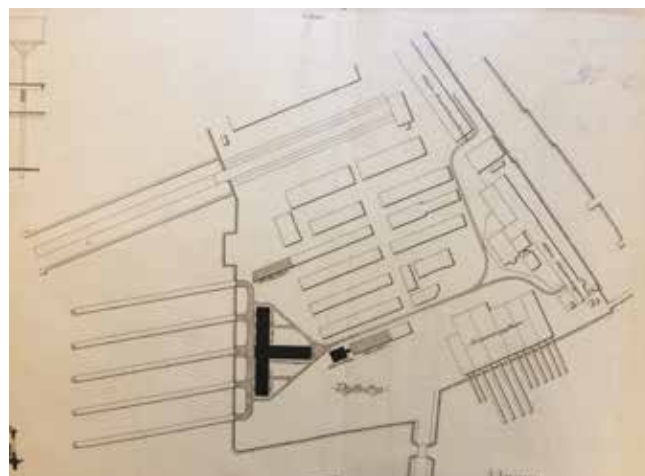
Selvom Orlogsværftet for længst var gået over til at bygge i stål, fandtes de fleste tømmerskure endnu i området syd for Vestre Takkelagehus i 1928, men mange havde ligesom Takkelagehusene fået en ny anvendelse. For eksempel blev dele af tømmerskærm nr. 13 indrettet til værksted og depot i 1904, og tømmerskærm nr. 6 blev indrettet til akkumulatorværksted for ubådene i 1917, og der blev tilføjet et lille blystøberi til akkumulatorplader.

Efter det var besluttet at samle skibsbyggeriet på Dokøen og dermed nedlægge de fire beddinger på Nyholm, blev de sidste tømmerskærme fjernet blandt andet for at give plads til de nye civile værksteder, også kaldet torpedoværkstedet. Baggrunden var desuden ifølge Thostrup dels indførelsen af en ny torpedo-type til de store torpedobåde, der var under bygning, dels at torpedobeholdningerne voksede, således at der var behov for et større klargøringsværksted.<sup>30)</sup> Værkstedet fra 1938 er mod

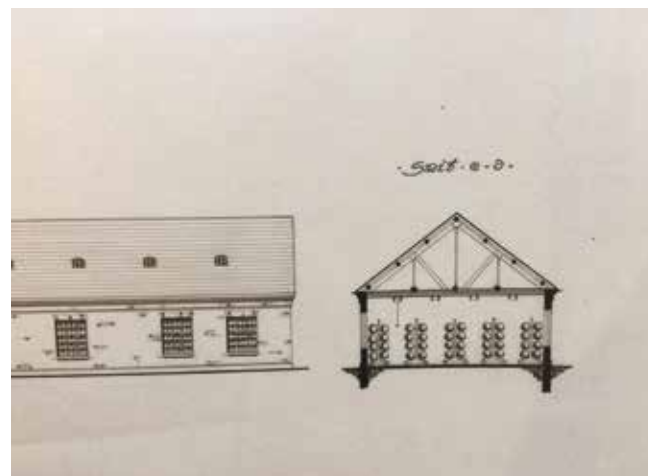
vest bygget sammen med torpedomagasinets fra 1910 og bestod i første omgang af en lille shedtagsbygning med en foranliggende toetages folkebygning, der blandt andet rummede sikringsrum i kælderens. Shedtagsbygningen udvidedes 1954. Også udvidelsen blev forsynet med sikringsrum. Bygningerne var tegnet af arkitekt Jens Klok. Torpedoværkstedet er senere blevet anvendt til elektronikværksted og er i 1991 ombygget til Center for Sømiliter Teknologi.

Samtidig med det nye torpedoværksted anlagdes den nuværende Henrik Spans Vej således, at der i slutningen af 1930-erne var etableret en vej langs havneløbet, hvilket beddingerne tidligere havde spærret for. Desuden førtes vejen i en let bue langs det planlagte værksted, krydsende den gamle "transportkorridor" og videre til det første sømineværksted. Det nye torpedoværksted med jernbindingsværk og tavlfabrik var udformet som en fladebygning dækket af shedtag, hvor de nordvendte tagvinduer var lodrette (ikke skrå). Bygningen blev som nævnt placeret i forlængelse af torpedomagasinets, helt i overensstemmelse med tidens ideer om samlebånd, proces- og

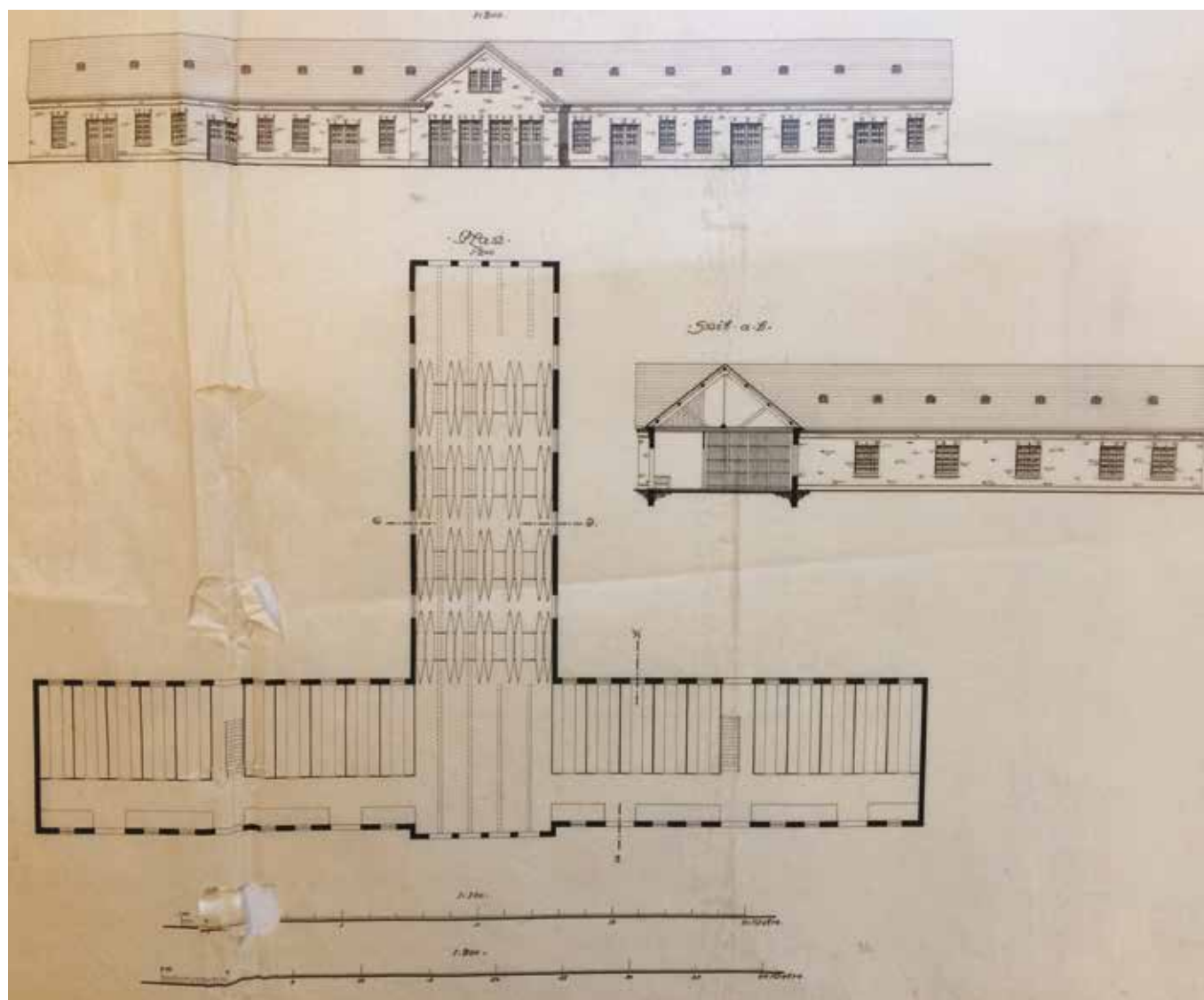




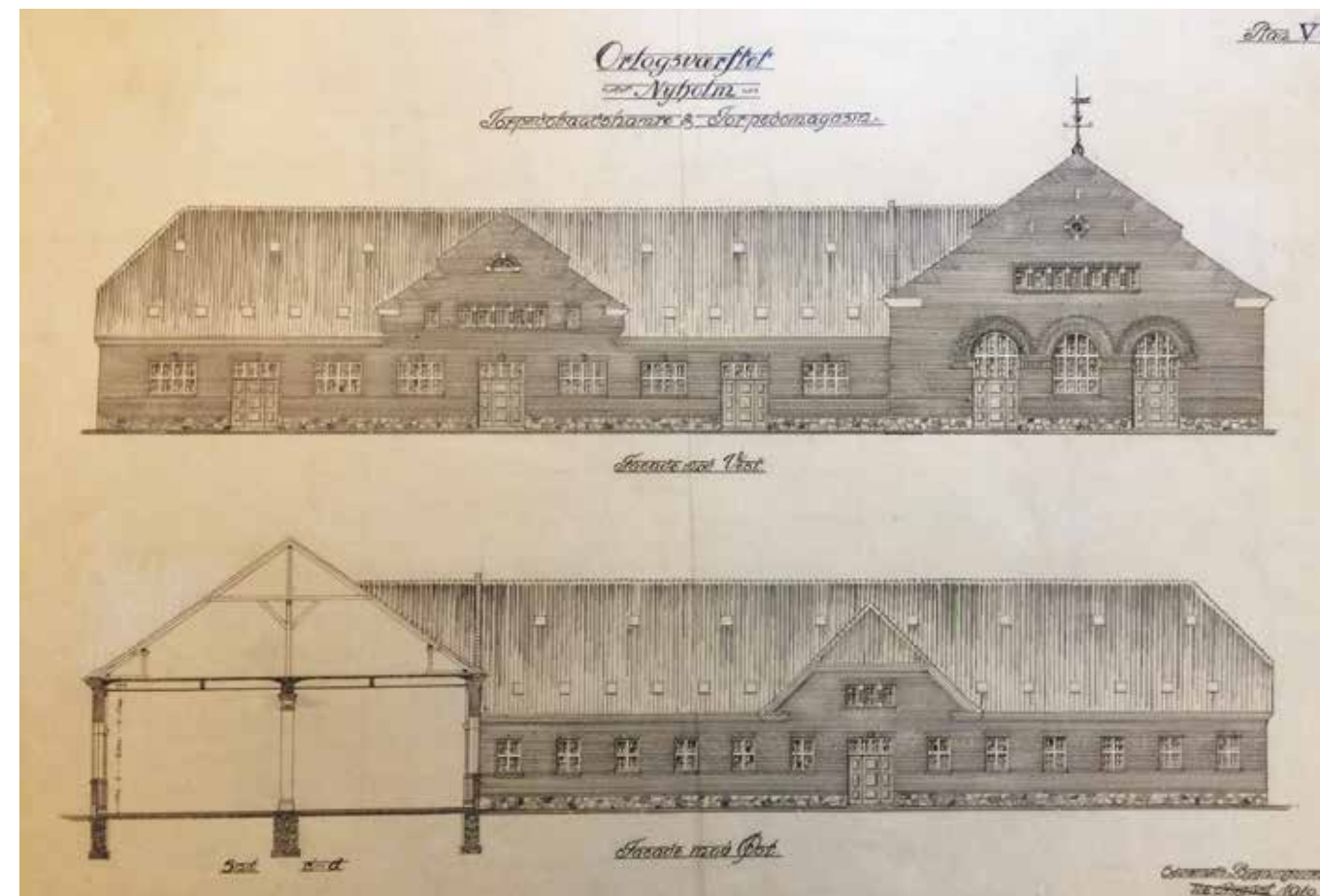
Udkast til torpedobådkamre og torpedomagasin, situationsplan juni 1909, RA.



Udkast til torpedobådkamre og torpedomagasin, snit gennem torpedomagasinets juni 1909, RA.



Udkast til torpedobådkamre og torpedomagasin, plan juni 1909, RA.



Torpedobådkamre og torpedomagasin, opstalt 1910, RA.

transportlinjer. Kombination af en fladebygning og en etagebygning kendes fra mange samtidige og lidt ældre anlæg. Mest kendt er måske Hooverbygningen ved Kings Road i London.

Minerne blev fortsat fremstillet i værkstederne og opbevaret i depoterne ved Søminegraven, Minebådsgraven samt bl.a. det ældre magasin for ladte miner (nu restaurant NOMA). Hertil kom bygningerne på Qvintus Bastion, hvor der skete en alvorlig mineulykke i 1951. De fleste bygninger på Qvintus er derfor opført efter 1951. Hertil kom Motortorpedohallen på Frederiksøen, der blev opført 1952 til bygning og vedligeholdelse af de nye og hurtigere (diesel-) motortorpedobåde, der blev indført efter tysk forbillede. Denne hal afløste til dels de gamle torpedobådsskure af blik på Nyholm, som blev fjernet i 1965. Spor efter torpedobådsskurene kan stadig ses i form af vejens krumning ved Henrik Gerners Plads og resterne af beddinger ude i Erkelgraven. Det lige vejstykke af nuværende Kongebrovej er først anlagt omkring 1990.

#### DET NYESTE LAG SØOFFICERSSKOLEN

Efter at man i 1920'erne koncentrerede skibsbyggeriet på Dokøen, sløjfede de fire beddinger, og skibsbygningsværkstedet blev nedrevet. Men man genanvendte de fleste af de ældste bygninger. Inden flytningen af skibsbyggeriet i 1926 var Jardins søsætningspavillon fra

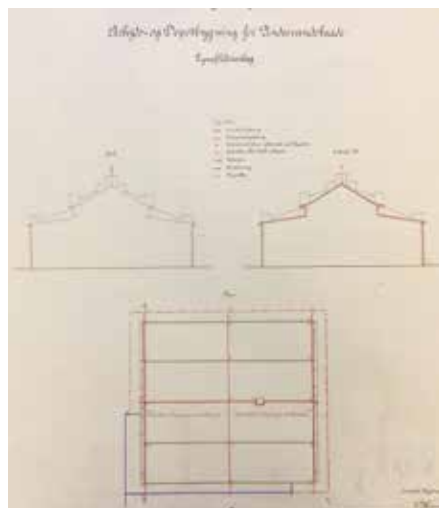
1763-64 nedrevet i 1875, Tømmerskurene bag Hovedvagten fjernet for at give plads til opførelsen af Marinekasernen i 1908-10, og den mindre smedje fra 1737 mellem Hovedvagten og Planbygningen nedrevet 1922. Derimod blev Mogens gamle kontorbygning fra 1803 ændret til undervisningslokaler for dæksofficerer i 1904, Planbygningen fra 1763-64 blev gennemgribende ombygget til kuloplag i 1913, Spantelloftsbygningen blev delvis genanvendt til marketenderi 1932-33 samt undervisningslokaler i 1937 og kontorer i 1950'erne. Efter det havde været anvendt som magasin for torpedobådene, blev Østre Takkelagehus delvis indrettet til Radioskole i 1916, og første og anden loftsetage blev ombygget til kontorer i 1947 og 1953. Og endelig indrettedes Vestre Takkelagehus delvis til automobilgarage og værksted i 1918 og 1920.

Selvom Mastekranen og Hovedvagten blev bygningsfredet i 1918 efter vedtagelsen af den første bygningsfredningslov, skyldes bevaringen af denne gruppe bygninger næppe fredning. For Spantelloftsbygningen, Østre og Vestre Takkelagehus blev først fredet i 1949, og Planbygningen, Den Gamle Kontorbygning og Marinekasernen i 1997. Grunden må snarere være, dels at bygningerne kunne anvendes til ny funktioner, dels at der var og er en betydelig historisk interesse inden for Flåden. En historisk interesse og historiebrug som kun kan antydes her. Allerede i 1893 havde man opført en ny bygning på Frederiksholm til den

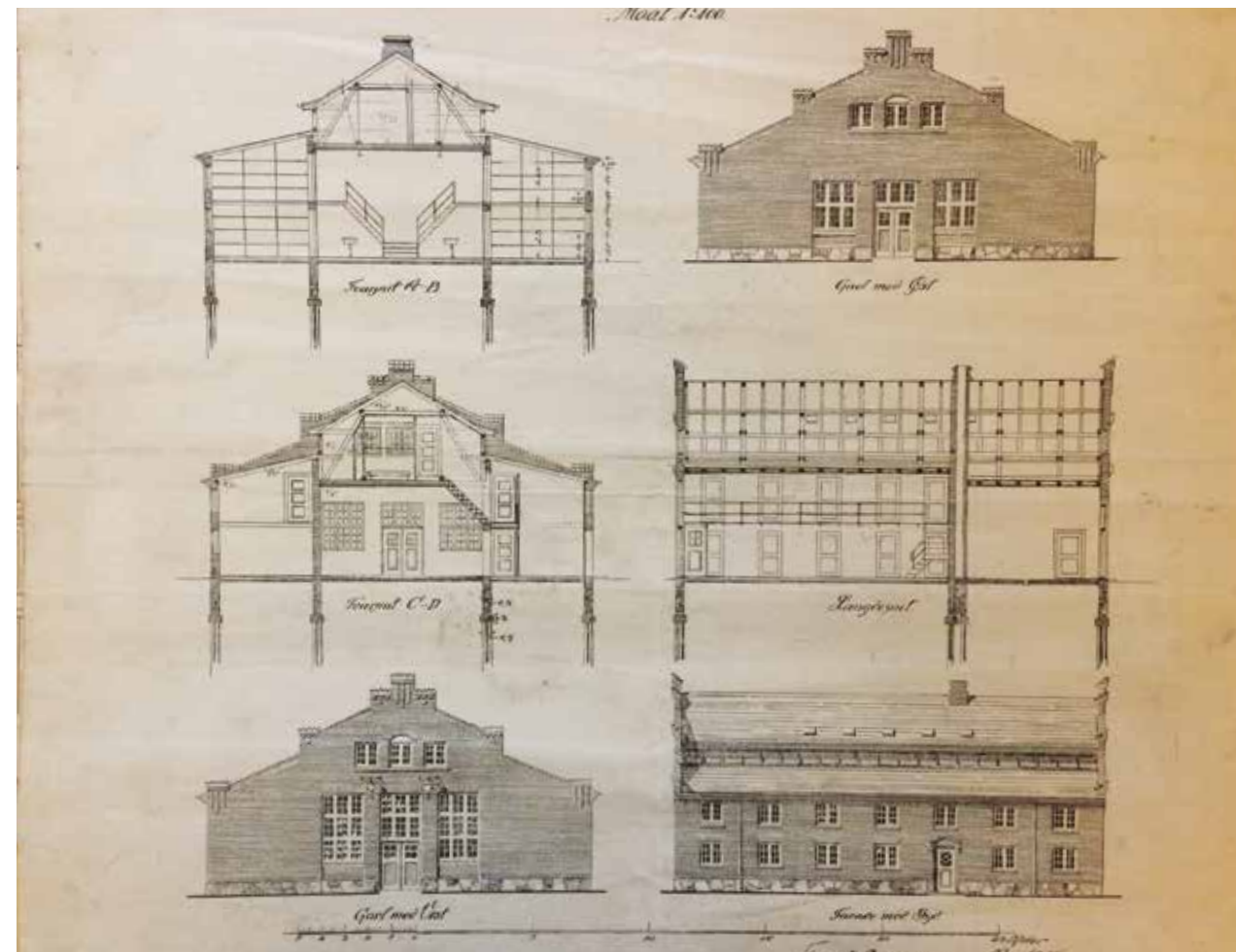




Projekt til asfalt kørebane, med elkabel, rørkanal og kloak 1916, RA.

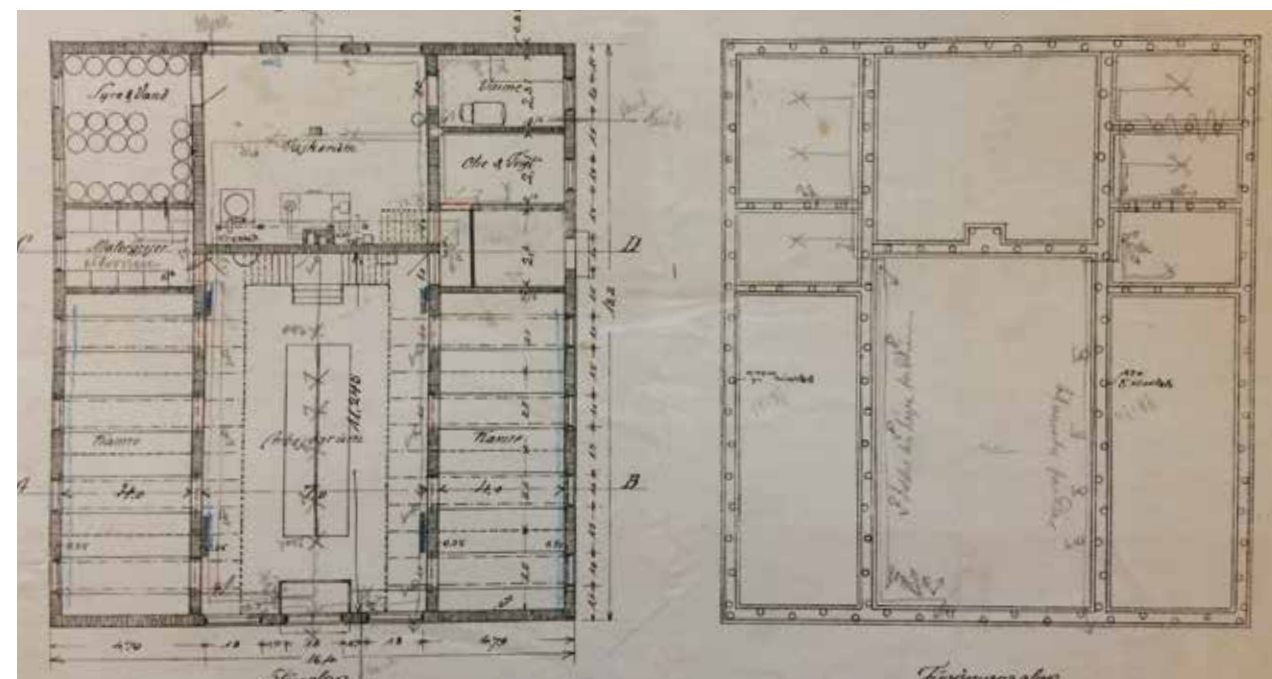


Lynafledningsanlæg for arbejds- og depotbygning for undervandsbåde (bygning 70), plan og snit 1916, RA. Der er angivet: overjordisk og underjordisk lynledning, forbindelser mellem vand- og varmerør, tagrender samt kablerne indbyrdes, opfangere, vand- og tagrender.



Øverst: Depot- og arbejdsbygning for undervandsbåde (bygning 70), snit og opstalt 1915, RA.

Nederst: Depot- og arbejdsbygning for undervandsbåde (bygning 70), stue- og funderingsplan 1915, RA.



historiske modelsamling, der gik tilbage til Kunstammeret og fra 1861 havde været opstillet i en del af Spantelloftsbygningen. Man kan på en gang tale om kontinuitet tilbage til 1600-tallet og en fornyet teknisk, historisk interesse i slutningen af 1800-tallet, som Flåden var en af de tidligste og klareste eksponenter for. Andre manifestationer er Den Store Nordiske Udstilling i 1888, etableringen af et Industrimuseum i 1895 (det nuværende Design Museum Danmark) og efter århundredskiftet Danmarks Tekniske Museum, Post- og Telemuseet og Jernbanemuseet (alle 1907) samt Handels- og Søfartsmuseet (1914).<sup>31)</sup> Der begyndte også at dukke stemningsfulde beskrivelser op af Holmens topografi, blandt andet en kort beskrivelse af både Hønsbroen, den gamle mastekran og arbejdet i det store smedeværksted, hvis luft "synger og sitrer af jernlyd" med illustrationer af Tom-Petersen i Illustreret Tidende 1898.<sup>32)</sup> 1908 tilbagekøbte en kreds af nationalt sindede mænd fregatten Jylland fra et tysk ophugningsfirma med henblik på at bevare skibet.<sup>33)</sup> Senere kom som nævnt de mere substantielle beskrivelser af Holmens topografi set i forhold til Flådens udvikling af de to centrale placerede officerer Zachariae og Topsøe-Jensen, foruden en kortere omtale af Orlogsværftet i Arkitekten 1924 af Viggo Sten Møller. Som en bekræftelse på de ældre dele af Holmens karakter af værdifuldt monument udsendte Selskabet til udgivelse af "Danske Mindesmærker" med tilskud fra Ny Carlsberg Fondet og Marineministeriet Holmens Bygningshistorie i 1933, der ud over de tidligere nævnte tekster af Elling og Møller også omfatter en række opmålinger af de ældste bygninger.

Ved planlægningen af det fritlagte område blev resultatet, at de områder, hvor beddingerne havde ligget, stort set blev friholdt for bebyggelse og at langt hovedparten af de ældste bygninger blev bevaret. Den nye Søofficersskole blev placeret inden for det areal, hvor Skibsbygningsværkstedet havde stået, så aulaføjens nordmur og beboelsesfløjens sydmur står på dele af værkstedets fundamenter.

Søofficersskolen fra 1939 af Jens Klok (1899-1974) er et tre-fløjet anlæg, som står i gul blankmur, men bæres af et jernbetonskelet. Den består af en aulaføj med klasseværelser, konto-

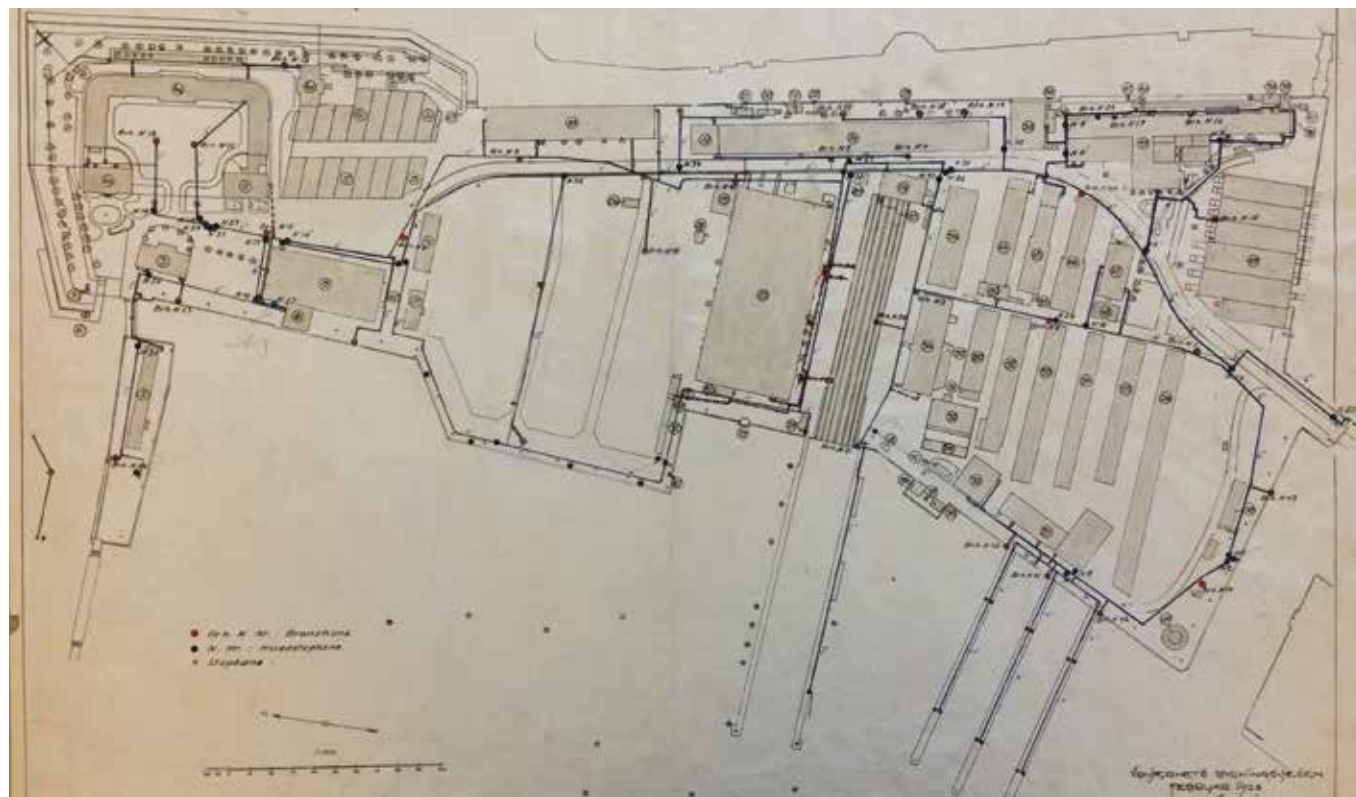
rer og opholdsrum omkring aulaen, der er udsmykket med et stort marinemaleri (1942), som viser Slaget i Køge Bugt 1677 udført af Anton Hansen (1891-1960) efter maleri af søofficeren Paul Sinding og skænket af Det Modewegske Legat. Hertil kommer en beboelsesfløj oprindelig med værelser eller lukafer til søkadetterne og en lavere gymnastikfløj.<sup>34)</sup>

Opførelsen af Søofficersskolen er et fysisk udtryk for den teoretisk akademiske videns fortsatte og stigende betydning for flåden. Det gjaldt i forhold til bygning af skibe, men også vedligeholdelse af maskiner, indskydning af kanoner og torpedoer, indkøb og almindelig vedligeholdelse og ikke mindst udarbejdelse og indøvning af taktiske og strategiske manøvrer. Frem til 1961 fungerede Søofficersskolen som kostskole med bopælspligt for kadetterne. Arealerne nord og syd for skolen blev udlagt til idrætsbrug og signaløvelser mv., og behovet for sådanne arealer foruden den lette adgang til skibene var netop en del af argumentationen for at flytte skolen fra Nyboder.<sup>35)</sup>

Faren for luftangreb har også påvirket skolen, hvis kælderetager er kraftigt dimensioneret og dermed sikret mod nedstyrtningssfare og sprængstykker, om end ikke mod direkte bombe-træffere. Desuden nedgravedes en række mere eller mindre camouflerede beskyttelsesrum langs kanten af det grønne område mod syd. Adgangen til beskyttelsesrummene sker gennem to cykelskure, hvis tag består af ca. 10 cm tykke jernbetonplader. Flere af dørene er fra Mannesmann Schutzbau. Også i forbindelse med torpedoværkstedet er der flere beskyttelsesrum – i modsætning til det ældre Sømineværksted, hvor man indskrænkede sig til at opføre flere trapper eller flugtveje under 1. Verdenskrig foruden brandtelegrafer, vandhaner og talrige lynafledere. Bebyggelsen fra mellemkrigstiden adskiller sig også fra den ældre ved at omfatte flere cykelskure, tilmed arkitekttegnede og i jernbeton, der minder om, at cykler var et vigtigt transportmiddel også for militæret under 2. Verdenskrig.<sup>36)</sup>

Samtidig med sløjfningen af beddingerne udlagdes to nye veje, dels N.C. Sneedorffs Allé parallelt med skolen, dels Henrik Spans Vej, der begge beplantedes med allétræer. Et projekt om at udvide Søofficersskolen med et højhus fra 1945 blev opgivet.





Kort over Nyholm, vandledninger 1928, RA.

Senere opførtes langs Henrik Spans Vej tre énetages paviljoner i beton med mellemliggende gårdspladser, der i dag er overdækket og med fladt tag bl.a. til cykelparkering. Bygningerne synes ubetydelige og overses let. I den ene er der telefoncentral. I de to andre findes lettere værksteder; oprindeligt var de indrettet som kajskur (med vaskefaciliteter) og cykelskur.

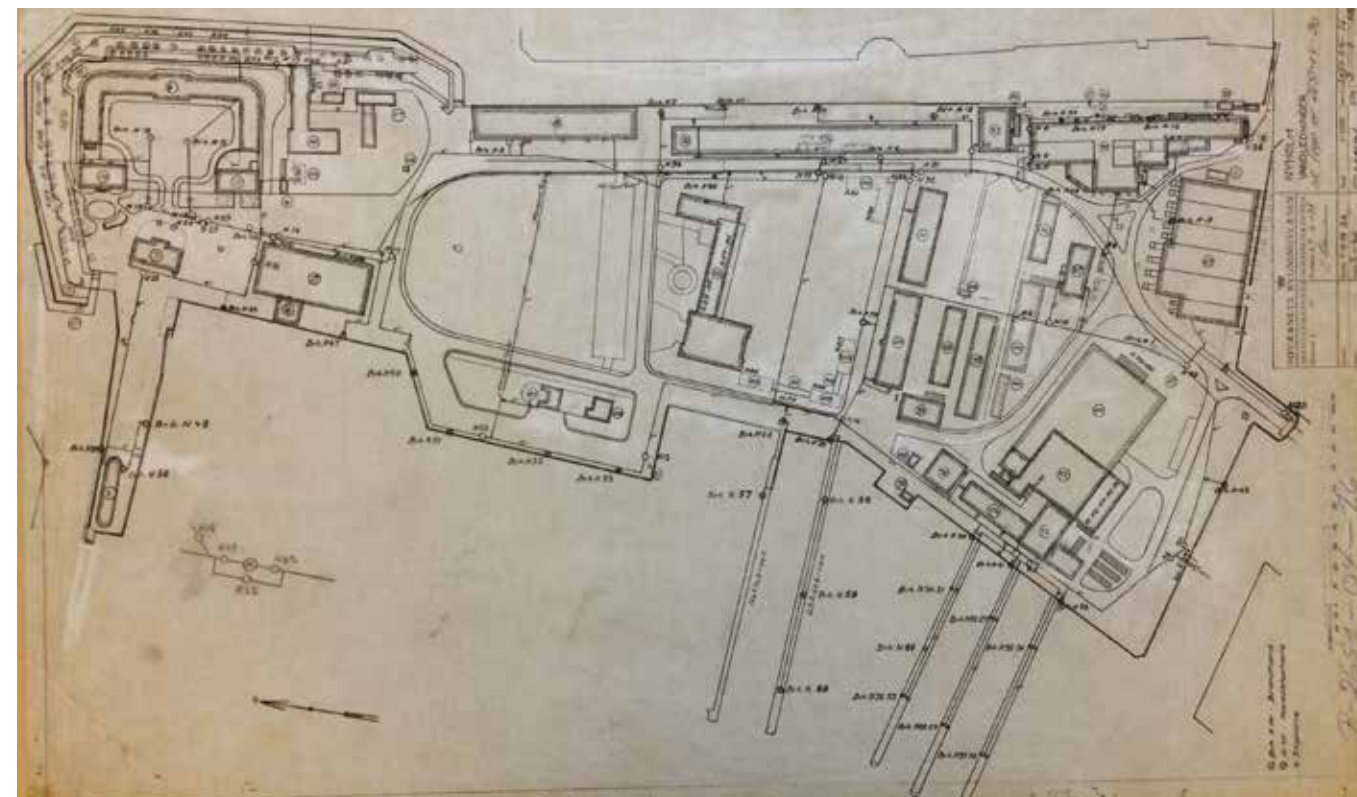
Endelig er det karakteristisk, at store dele af Søminevæsenets bygninger fra omkring 1990 blev omdannet til undervisningsbrug inden for en række forskellige opgaver. Det gælder som nævnt torpedoværkstedet og tilhørende dele af torpedomagasinets, Sømineværkstedet, hvor dele indrettedes til "skibsføreruddannelse" og Torpedokamrene og Undervandsbådsdepotet, der blev indrettet til brug for dykkerskolen.

På den nordlige del af Nyholm skete der forholdsvis få forandringer efter opførelsen i 1910 af kasernen med dens stakit og gårdsplads. Vaskebygningen fra 1938 af Jens Klok og det tilhørende lille vagtrum fra 1954 (Elefantvagt) i jernbeton og funktionel stil erstattede et vaskeskur fra 1876 på Elefanten. Umiddelbart syd for kasernen udvidedes og ombyggedes 1939 dens kedelhus med tilhørende bageri fra 1909 til infirmeri. I Batteriet Sixtus' volde nedgravedes en række beskyttelsesrum før og efter 2. Verdenskrig. De strækker sig stort set i voldens fulde længde. Hertil kom træbarakker, der anvendtes af Forsvarets Velfærdstjeneste, samt radiostationen, der flyttedes hertil fra Frederiksholm i 2001. Sixtus' nordøstlige hjørne er i dag skråt afskåret, det skete i 1956 i forbindelse med udvidelsen af B & W's tørdok.

#### AFSLUTNING

Nyholm har været anvendt til en række forskellige formål af Flåden og har indgået i skiftende teknøkonomiske paradigmer. Først og fremmest har området udgjort et træskibsværft, der går tilbage til 1690, med de fire beddinger, hvor skibene blev bygget under åben himmel. Hertil kommer bygninger, der danner et trefløjet anlæg omkring beddingerne og som blev brugt til både værksteder og magasiner. De ældste bevarede går tilbage til omkring 1730, hvortil slutter sig vagt og mastekran, hvor de nuværende bygninger er fra omkring 1750. Værftet var håndværksmæssigt organiseret, men med usædvanlig mange håndværkere, og det udførte skibene efter videnskabelige principper og under militær orden og disciplin. I sin Københavns beskrivelse fra 1748 fremhævede Thurah "enhver må forundre sig over, at så stort et antal mennesker, som daglig på disse steder er forsamlede, med så god orden, og uden mindste forvirring kan dirigeres."<sup>37)</sup> Af særlige maskiner fremhævede Thurah mastekranen og dokken på Christianshavn, begge drevet af muskelkraft.

En fornyelse som kobberforhudning af skibene synes ikke at have afsat sig bebyggelsesmæssige spor på Nyholm, mens brugen af tørret tømmer blev fulgt af opførelsen af lange rækker af tømmerkure på den nordlige og især sydlige del af Nyholm, som er væk i dag, men som var grunden til at man valgte at opfylde området syd for Vestre Takkelagehus i 1780'erne, der hidtil havde været anvendt som tømmergrav. Her placeredes desuden den første gruppe kanonbådsskure, der også havde som mål at øge holdbarheden af bådene.



Kort over Nyholm, vandledninger 1939 og rettet 1964, RA.

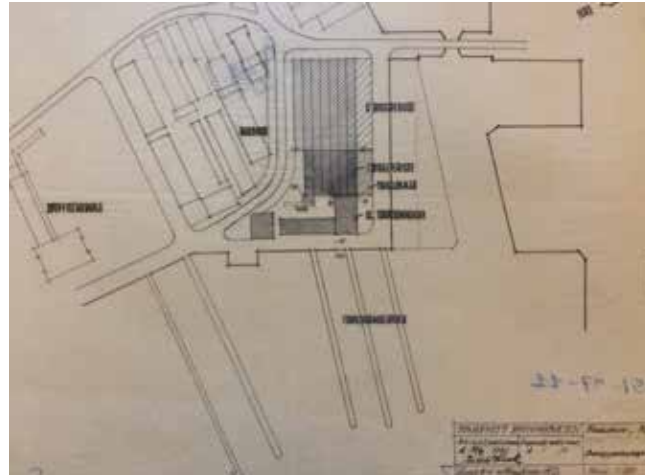
Efter Flåden var reduceret væsentlig i størrelse som følge af Napoleonskrigene, tabet af Norge og den efterfølgende økonomiske krise genoptoges byggeaktiviteten først i 1860'erne på Nyholm. Som et led i skiftet fra træskibe til jernskibe og en delvis mekanisering af produktionen blev skibsbygningsværkstedet opført 1865-87. Det var en stor treskibet hal, da den stod færdig, og rummede to store ovne til at opvarme stålede, så de kunne bearbejdes yderligere, samt forskellige maskiner, der kunne forme jernet til spanter, knæ, plader og nitter, foruden en dampmaskine til at drive arbejdsmaskinerne. Hertil kom et system af sporveje, der både gik igennem og rundt om værkstedet og forbandt det med bedding 1 og 3 samt værkstederne på Frederiksholm især maskin- og smedeværkstederne. Det er imidlertid værd at bemærke, at den første sporvej udover at blive anvendt ved anlæggelsen af tørdokken på Dokøen fra 1858 i de første år gik mellem tømmerkurene på Nyholm og savskæreriet på Frederiksholm. Desuden anvendte man fortsat trækvogne til transport tilsyneladende også af panserplader. Selve skibsbyggeriet foregik på de "gamle" beddinger under åben himmel, om end beddingerne var blevet forlænget og omsat fra tømmer til mursten. Desuden var der etableret gasbelysning og et netværk af lette kraner.

Det er vanskeligt at få et overblik over de forskellige europæiske flådeværfter, og det skal ikke forsøges her. Det bemærkes bare, at det trefløjede anlæg omkring beddinger, som var etableret på Nyholm 1730-50, blev gentaget som anlægsform, da Burmeister & Wain opførte deres nye værft på Refshaleøen i 1873.

Dog var der den forskel, at B&W's anlæg var helt regelmæssigt, og skibsbygningsværkstedet var placeret for enden af beddingerne, som det blev almindeligt, hvor det lå langs bedding 3 og 4 på Nyholm.<sup>38)</sup>

Selvom der er tale om et forholdsvis enkelt anlæg, der blev opført 1878-1894 til Søminevæsenets torpedomagasin og værksted, var transporten af de relativt tunge torpedoer tænkt ind både i forhold til placeringen, sporveje og kranskinne i loftet. 1910 og 1915 udvidedes magasinkapaciteten ved, at der blev opført nye magasiner ved havnefronten, så man reducerede sejladserne gennem den smalle og lavvandede Søminegrav, der dog fortsat blev anvendt. De nye magasiner var markant mindre end de gamle hovedmagasiner på Frederiksholm, der stadig blev brugt. Det nye torpedomagasin blev forbundet med Sømineværkstedet af en sporvej, ligesom der blev anlagt veje, el-, telefon, fjernvarme- samt gas- og vandledninger. Et nyt torpedoværksted blev begyndt i 1938 og fuldført i 1954. Det stod i direkte forbindelse med torpedomagasinets mod vest. Modsat det ældre værksted, der var i to etager og med et indskudt galeri, var det en fladebygning i enetage dækket af et shedtag, en bygningstype som gik tilbage til 1820'erne i England og som antagelig blev introduceret i den københavnske tekstilindustri i 1848. Men typen synes først at blive mere udbredt i maskinindustrien efter Anden Verdenskrig, selvom der er ældre eksempler i metalindustrien som Brd. HENZES Skruebolte- og Møtrikfabrik fra 1881 i Bragesgade i København eller Godthåb Hammerværks smedje fra 1915.





Det sydvestlige hjørne af Nyholm, udkast september 1939, RA.

For at skabe plads til værkstedet ryddedes flere af de sidste tømmerskure i 1930'erne, mens torpedobådsskurene af blik ud til Tømmergraven først blev nedtaget i 1965 og flere af deres beddinger endnu kan ses ude i Tømmergraven, og fundamentet til et af gangspillene stadig findes på land.

Øst for Hovedvægten opførtes Marinekasernen 1908-10 på et område, hvor der tidligere havde stået tømmerskure. I forbindelse med flytningen af skibsbyggeriet til Dokøen opførtes Søofficersskolen i 1938 omtrent på Skibsbygningsværkstedets plads.

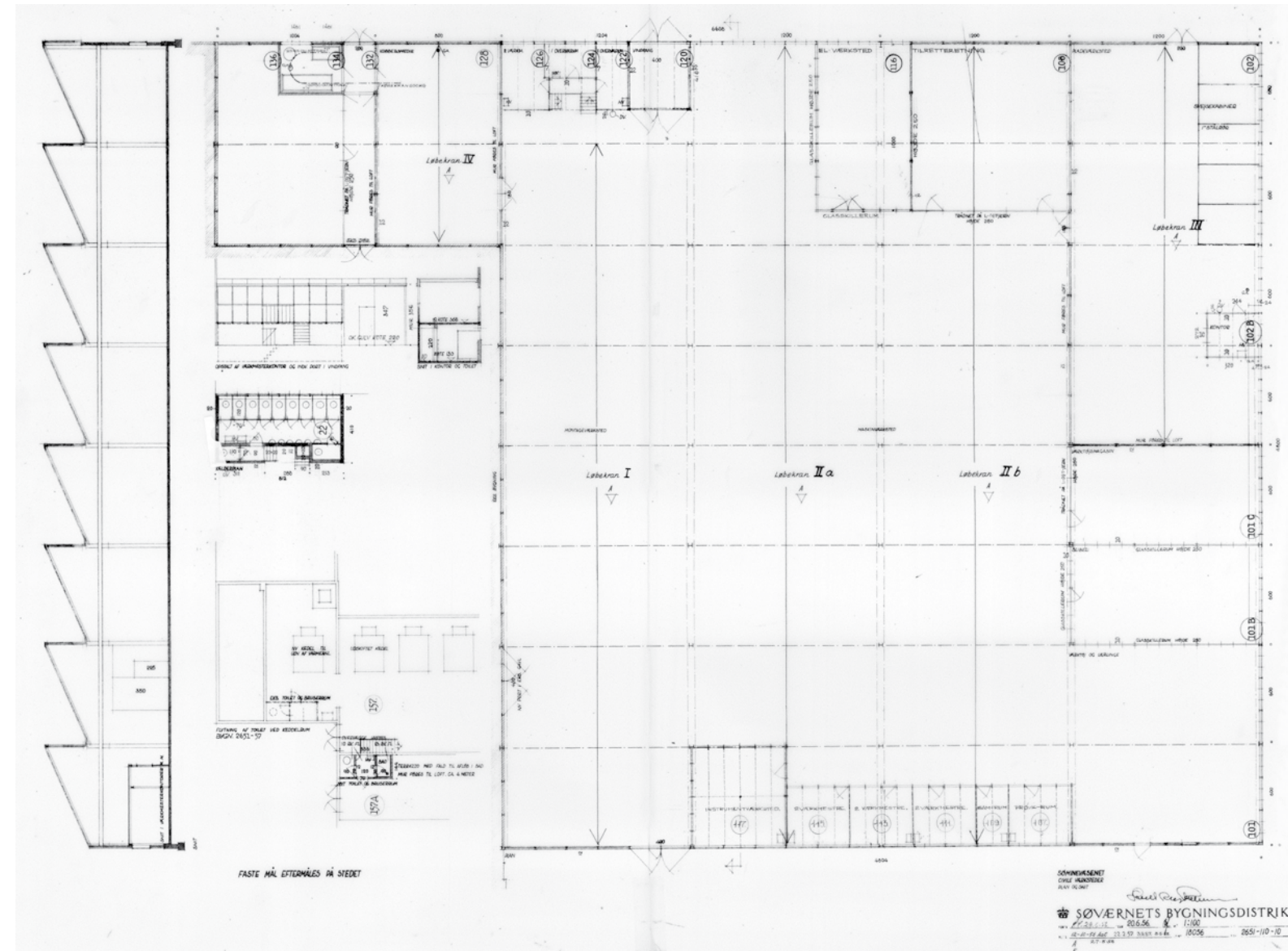
Målet har været at give en oversigt over Nyholms bygningshistorie og begynde en diskussion af konteksten og bygningernes betydning for Holmens funktioner. Det gennemgåede tegningsmateriale om bygningerne rummer forholdsvis mange informationer om maskiner og ovne i Skibsbygningsværkstedet. Derimod er oplysningerne om arbejdsmaskinerne i Søminevæsnet bygninger stærkt begrænsede måske på grund af sekretesse hensyn, og især fordi de antagelig skal søges andetsteds. Men ud fra værkstedsarealets størrelse er det tydeligt, at det først er i 1938 og 1954 med opførelsen af torpedoværkstedet, at der sker en større udvidelse af selve værkstedsarealet, og at antallet af arbejdsmaskiner indtil da må have været forholdsvis begrænset.

Orlogsværftet var tidligt ude i forhold til brugen af sporveje, der i 1858 betjente beddingerne og Dokken samt fra opførelsen af skibsbygningsværkstedet og Sømineværkstedet. I sidstnævnte blev der fra starten installeret kranskiner i loftet. Kort efter den kommunale gas- og vandforsyning var etableret, indførtes begge dele på Holmen. Elektrisk belysning med forsyning fra eget værk kom 1882. Selv om de teknologiske forandringer ikke er afdækket fuldt ud her, tyder de nævnte forhold på, at Orlogsværftet har fulgt de skiftende teknoøkonomiske paradigmer og været blandt de første i en lokal dansk sammenhæng. Men det betyder ikke, at Orlogsværftet gik over til et masseproduktionsparadigme, da det begyndte at blive introduceret i Danmark i årene omkring 1900.<sup>39)</sup> Tværtimod kan det siges, at Orlogsværftet er et hovedeksempel på en (offentlig ejet) virksomhed med specialproduktion, og at det ikke hindrede tekniske fornyelser.<sup>40)</sup> Der var etableret et skinnelbaseret transportsystem drevet af muskelkraft på værftet allerede i 1858, mens der for eksempel

først blev anlagt et transportsystem, der forbandt de forskellige værksteder hos B&W, i 1899-1901.<sup>41)</sup> B&W's system var baseret på løbekraner, som man havde overvejet at anvende på Orlogsværftet allerede i 1862. Nyt var dog, at B&W's kraner var elektrisk drevne. Der er næppe tvivl om Orlogsværftets førende position i anden halvdel af 1800-tallet. Det var som nævnt i indledningen ikke alene William Wain, som blev direktør hos B&W i 1865, men også den daværende tekniske leder af Orlogsværftet K.C. Nielsen blev administrerende direktør samme sted i 1895. Samtidig er det klart, at Orlogsværftets ledelse ikke kunne tilstræbe masseproduktion, som det kendes fra de amerikanske slagterier og senere bilfabrikker eller Hærens Geværfabrik, dertil var antallet af flådeenheder alt for begrænset.

Sammenfattende er det tydeligt, hvordan skibsbyggeriet stadig præger bebyggelsen på Nyholm. Med de lave værksteds- og magasinbygninger, der omgiver skibsbygningspladserne, som i dag er græsklædte, og den større Søofficersskole, hvis ydermure delvis følger Skibsbygningsværkstedets fra 1865-87, der også havde helt andre dimensioner end de ældste bindingsværkslænger. Mod nord ligger Hovedvægten fra 1750 og Marinekasernen fra 1908-10 med den fritliggende kedelcentral. Endelig optages hele Nyholms sydlige tredjedel af Søminevæsnet bygninger opført over den lange periode fra 1878 til 1954 på et areal, der først blev indpælet fra omkring 1780, og som var beregnet til opbevaring af tømmer i de såkaldte tømmerskærme eller tømmerskure.

Ikke så overraskende er der i flere tilfælde tæt forbindelse mellem opførelsen af nye anlæg og introduktionen af nye skibstyper eller våbensystemer. Efter indførelsen af kanonbåde 1786-87 fulgte opførelsen af kanonbådsskurene på Nyholm 1793-95. Skibsbygningsværkstedet fra 1865-67 og 1887 blev fulgt af Sø-sætningen af Lindormen i 1868, det første panserskib bygget på Orlogsværftet. Anskaffelsen af de første Whiteheadtorpedoer i 1875 og af den første torpedobåd i 1879 førte til opførelsen af torpedomagasin og -værkstedet fra 1878 samt torpedobådsskuret 1879, der ved sin udformning og placering mimes de ældre kanonbådsskure. 1882-90 gentager mønstret sig med indkøbet af seks torpedobådsskure af blik i Tyskland, der bortset fra materialet svarede til de ældre skure. Derimod fik torpedo-



Søminevæsnet's civile værksteder/Torpedoværkstedet (bygning 110), snit og plan 1956 og rettet 1957-58, Forsvarets Ejendomsstyrelse.



Elskab udfor Torpedobådskamrene  
(bygning 56), foto CAJ 2020.



Søminevæsnets værksted 1878-1894  
set fra øst, foto CAJ 2019.



94 bådene først nyopførte magasiner i 1910 i forbindelse med, at deres hovedanløbsplads blev flyttet fra Søminegraven til havneløbet. Hidtil havde de anvendt Østre Takkelagehus som magasin. De nye ubåde fik allerede deres eget magasin i 1915.

Ser man omvendt på de bygninger, der udover forskellige småbygninger, er fjernet, drejer det sig om den kgl. pavillon til overvågning af stabelafløb, den lille smedje syd for Hovedvægten, beddingerne og skibsbygningsværkstedet, samt tømmer-skurene og torpedobådsskurene af blik. Mens de øvrige bygninger er blevet genanvendt, og i de fleste tilfælde inden de blev fredet. Efter 1875 blev Østre Takkelagehus og flere tømmer-skure anvendt af Søminevæsnet som værksteder og til magasin for torpedobådene, Planbygningen til kuloplæg og senere skydebane, og især efter opførelsen af Søofficersskolen i 1938 blev stadig flere af gamle bygninger anvendt til undervisning herunder Torpedoværkstedet fra 1938-54.

Der, hvor der var plads, opfyldtes arealer for at give plads til tømmer-skure rundt om skibsværftet. Under og efter overgangen til stålskibsbyggeri aftog behovet for oplagring af tømmer og disse arealer blev mod nord anvendt til kasernen og mod syd til søminevæsnet, der først var vendt mod øst og den smalle Søminegrav, og senere blev vendt mod vest og Haveløbet. Senere igen blev arealerne omdannet til undervisningsformål. Selvom flere bygninger er nedrevet under de forskellige funktionsskift, har der været en betydelig bebyggelsesmæssig kontinuitet.

#### TAK

Tak til kollegerne i Forsvarets Ejendomsstyrelse, der har fundet frem og vist frem. Tak til mine kolleger Louise Swärd Alfbecker, Mia Kroer Ræbild, Nanna Secher Larsen, Anders Bundgaard Nielsen, som jeg registrerede udvalgte bygninger sammen med, og til enhedschef Merete Lind Mikkelsen. Og ikke mindst tak til Frank Allan Rasmussen for mange og inspirerende samtaler om Holmen (og andre industrianlæg).

Citater, begreber og navne er i større eller mindre grad moderniseret.

#### Kilder

Tegninger af udvalgte bygninger i Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse. Stikprøvegennemgang af tegninger afleveret af Forsvarets Bygningstjeneste til Rigsarkivet (Orlogsværftet, Etablissemmentegninger). Slots- og Kulturstyrelsens fotoregistrering af bygninger og bebyggelser på Nyholm 2019/2020.

#### Litteratur

Abildgaard, Hanne, Anton Hansen Mellemkrigstidens sorte satiriker. Kbh.: Arbejdermuseet 2001.  
Abildgaard, Hanne og Aase Bak, *Industriens Billeder*, Arbejdermuseet og Nordjyllands Kunstmuseum 2007.  
Barfod, Halfdan, *Vor Flaade*. Bd. 2, Kbh. 1942.  
Bauer, R.V., *Beskrivelse af Orlogsværftet 1862 med senere tillæg (ca. 1870)*. Afskrift i Marinens Bibliotek 1964.  
Bendtsen, Dorthe, *Søetatens Pigeskole – en fortælling om Borgergade III i Nyboder*. Odense 2006.  
Bjerg, Hans Christian, *Fregatten bevares*, Asgaard, Finn (red.), *Fregatten Jylland Fra orlogsværft til museumsdok*, Næstved: Devantier 1996, side 196-301.  
Bjerg, Hans Christian og John Erichsen, *Danske Orlogsskibe 1690-1860, Konstruktion og dekoration*, bd. 1-2, Kbh. 1980.  
Borgenstam, Curt, *Torpedværkstedet på Karlskrona örlogsvarv*. Aktuelt/Marinmuseum 1995, s. 21-30.  
Brown, John K., *Design Plans, Working Drawings, National Styles. Engineering Practice in Great Britain and the United States, 1775-1945*. *Technology and Culture* 41 2000, side 195-238.  
Christensen, René Schrøder, *Stålskibsbygning, værftsanlægget og skibene*, Jens Toftgaard (red.), *Odense Stålskibsværft 1918-2012*, bd. 1 Odense: Syddansk Universitetsforlag 2016, side 167-205.  
Coad, J., *Support for the Fleet. Architecture and engineering of the Royal Navy's Bases 1700-1914*. English Heritage 2013.  
Davis, Howard, *The Culture of Building*, New York og Oxford: Oxford University Press 1999.  
Deetz, James, *In Small Things Forgotten. An Archaeology of Early American Life*. New York: Anchor Books, (1977) 1996.  
Edgerton, David, *The Shock of the Old, Technology and Global History since 1900*. (2006) London Profile Books 2008.  
Elling, Christian, *Holmens Bygningshistorie 1680-1848*. Chr. Elling og V.S. Møller: *Holmens Bygningshistorie 1680-1930*. Kbh. 1933.  
Erichsen, John, *Københavnske Motiver 1587-1807*. Københavns Bymuseum 1974. <https://www.erih.net/i-want-to-go-there/site/show/Sites/torpedo-launching-and-testing-station>  
Exner, Johannes, *Den historiske bygnings væren på liv og død. Fortiden for Tiden, Genbrugskultur og Kulturgenbrug i dag*. Ellen Braae og Maria Fabricius Hansen (eds.). Aarhus: Arkitekt skolens Forlag 2007, side 56-73.  
Flåden administration teknik og civile opgaver. K.G. Konradsen, G. Honnes de Lichtenberg og M. Friis Møller (red.), Kbh. 1962.  
Ganshorn, Jørgen, Tuxen, Poul og Jensen, Niels Erik, *Bygninger og Anlæg i Københavns Havn*. Miljøministeriet, Planstyrelsen 1988. Samt upubliceret bilag 1 og 2 med registreringer 1988, Slots- og Kulturstyrelsens arkiv.

Garde, Hans og Bjerg, Hans Chr., *Torpedobåde gennem 100 år*. Marinehistorisk Selskab. Kbh. 1979.  
Hansen, Søren Toft, *Fra værksted til fabrik – Amerikanske produktionsprincipper på Tøjhusets ny Geværfabrik 1887-94*, *Erhvervshistorisk Årbog* 1995, side 31-56.  
Harnow, Henrik, Christensen, René S., Haastrup, Gitte, *Industrisamfundets havne 1840-1970*. Kbh.: Kulturarvsstyrelsen og Odense Bys Museer 2008.  
Harnow, Henrik, *Danmarks Industrielle Miljøer*. Syddansk Universitetsforlag 2011.  
Haugsted, Ida, *Flådens Leje. Arkitekturen på Gammelholm og Holmen 1700-1850*. Kbh. 2015.  
Heilbroner, Robert L., *Do Machines Make History?, Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, Merritt Roe Smith and Leo Marx (eds.), Cambridge Mass.: The MIT Press, 1996, side 53-78.  
Hodder, Ian, *Entangled. An Archaeology of the Relationships between Humans and Things*. Chichester: Wiley-Blackwell, 2012.  
Hodder, Ian, *Where Are We Heading? The Evolution of Humans and Things*, New Haven and London: Yale University Press 2018.  
Hyltoft, Ole, *Københavns Industrialisering*, Herning: Systime, 1984.  
*Industri, Industri, 25 stk. dansk kulturarv*. Gads Forlag og Kulturarvsstyrelsen 2007.  
*Industrial Heritage in Denmark, Landscapes, Environments and Historical Archaeology*. Caspar Jørgensen and Morten Pedersen (Eds.). Kulturstyrelsen/Aarhus University Press 2014.  
Jørgensen, Caspar, *Tekno-økonomiske paradigmer og industrimiljøer i Danmark 1770-1970*. *Den Jyske Historiker* nr. 121-122, 2009, side 15-42.  
Jensen, Ole Lisberg, *I skyggen af Tyskland 1864-1920*. Bd. 7, *Den Danske Flådes Historie*, Kbh. Statens Forsvarshistoriske Museum 2005.  
Kjølens, F.A.H., *Kadetuddannelsen og vor nye Søkrigsskole*. *Tidsskrift for Søvæsen*, vol. 109, 1938, side 273-304.  
Klok, Jens, *Bygninger opført under Marineministeriet*. *Arkitekten* 1941 M, side 153-157.  
Krauss, Oliver, *Rüstung und Rüstungserprobung in der deutschen Marinegeschichte unter besonderer Berücksichtigung der Torpedoversuchsanstalt (TVA)*. Dissertation Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 2006.  
Lane, F.C., *Venetian Ships and Shipbuilders of the Renaissance*, (1934) Baltimore: The Johns Hopkins University Press 1992.  
Larsen, Lene Gerd og Nadja Sunde Thorbjørnsen: *Fredningsværdier, Østre og Vestre Takkelage-huse samt Kontorbygningen, Holmen, Nyholm*. 2013. Slots- og Kulturstyrelsens arkiv.  
Larsen, Lene Gerd og Nadja Sunde Thorbjørnsen: *Fredningsværdier, Spante-loftsbygningen, Holmen, Nyholm*. 2013. Slots- og Kulturstyrelsens arkiv.  
Lepasoon, Urve, *Örlogsvarvet, ett världsarv i Karlskrona*, Gidlunds Förlag, 2005.  
Linnemann, Finn og Tom Wisman, *Det Danske Søminevæben 1862-2020, Historie-Teknik-Miner-Politik-Skibe*, Snekkersten: Steel & Stone Publishing og Marinehistorisk Selskab 2020.  
Löfgren, Eva, *Rummet och rätten Tingshus som föreställning, byggnad och rum i användning 1734-1970*. Stockholm, Institutet för rättshistorisk forskning, Doktorsavhandling 2011.  
Madsen, Kaj Toft, *Danske Torpedoer 1868-2008*, Forsvarshistoriske Skrifter nr.7, Kbh.: Statens Forsvarshistoriske Museum 2008.  
Marinehistorisk Tidsskrift 2010. Sænummer om Nyholm.

Marinmuseums årbog 2018: *Örlogsstäder – innovationer, varv och vrak*, Karlskrona 2018.  
Møller, Viggo Sten, *Holmens Bygningshistorie 1848-1930*. Chr. Elling og V.S. Møller: *Holmens Bygningshistorie 1680-1930*. Kbh. 1933.  
Nielsen, Niels Jul, *Virksomhed og arbejdsliv, Bånd, brudflader og bevidsthed på B&W 1850-1920*, Kbh.: Museum Tusulanums Forlag 2002.  
Olsen, Bjørnar, *In Defense of Things. Archaeology and the Ontology of Objects*. New York: Alta-Mira, 2010.  
Perez, Carlota, *Technological Revolutions and Financial Capital*. Cheltenham UK og Northampton MA USA: Edward Elgar, 2002.  
Ramsing, H.U., *Københavns Historie og Topografi i Middelalderen*, l.bd. Kbh. 1940.  
Rasmussen, Frank Allan, *Værft, værksted og værktøj; en dokumentation af virksomheden ved Orlogsværftet*. *Marinehistorisk Tidsskrift* 23. årg. 1990, side 21-26.  
Rasmussen, Frank Allan, *Holmen som teknisk innovativt center, Fabrik og Bolig* 1991,2, side 3-16.  
Rasmussen, Frank Allan, *Statslig eller privat? Relationerne mellem Orlogsværftet og Burmeister & Wain 1843-1882*, *Handels- og Søfartsmuseets Årbog* 1993, side 93-120.  
Rasmussen, Frank Allan, *Holmen*, Kbh.: Gyldendal 2009.  
Roepstorff, Thorkild, *Operahuset i København*. Kbh. 1970.  
Riesto, Svava, *Biography of an Industrial Landscape, Carlsberg's Urban Spaces Retold*. Amsterdam: Amsterdam University Press 2018.  
Schultz, J.H., *Den Danske Marine 1814-1848*. Bd. 2. Kbh. 1932.  
Scranton, Philip, *Endless Novelty, Specialty Production and American Industrialization 1865-1925*, Princeton: Princeton University Press 1997.  
*Skibsbygning og Maskinvæsen ved Orlogsværftet 1692-1942*. Kbh. 1942.  
Steen, R. Steen, *Vore torpedobaade gennem 75 Aar*. Kbh. 1953.  
Stratton, Michael and Trinder, Barrie, *Twentieth Century Industrial Archaeology*. London: E & FN Spon 2000.  
Thelle, Mikkel, *Rådhuspladsen 1900*. Kbh.: Gyldendal 2015.  
Tholstrup, Sven, *Holmen og Orlogsværftet. København før og nu – og aldrig*, Bd. 9, Kbh. 1989.  
Topsø-Jensen, T.A.: *Orlogsværftet fra sammendragning paa Nyholm indtil vor Tid. Før og Nu*, supplement 1, 1924, side 53-132. [https://da.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Whitehead](https://da.wikipedia.org/wiki/Robert_Whitehead)  
Unger, Richard W, *The origins of navies in the Late Middle Age. Side 287-291. Maritime Warfare in Northern Europe, technology, organization, logistics and administration 500bc – 1500ad*. Kbh. Nationalmuseet 2002.  
Vasström, Annette, *Holmens By, Nyboder og dets beboere – især i nyere tid*. København: Orlogsmuseet 2000.

#### Noter

1) James Deetz, *In Small Things Forgotten. An Archaeology of Early American Life*. New York: Anchor Books, (1977) 1996. Bjørnar Olsen, *In Defense of Things. Archaeology and the Ontology of Objects*. New York: AltaMira, 2010. Citatet er fra side 146. Det er fristende også at henvise til diskussionen om teknologisk determinisme, jf. Robert L. Heilbroner, *Do Machines Make History?, Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, Merritt Roe Smith and Leo Marx (eds.), Cambridge Mass.: The MIT Press, 1996, side 53-78.





# Summary

## The industrial landscape of Nyholm – at the naval dockyard in Copenhagen

- 2) Ian Hodder, *Entangled. An Archaeology of the Relationships between Humans and Things*. Chichester: Wiley-Blackwell, 2012, side 104-105. Ian Hodder, *Where Are We Heading? The Evolution of Humans and Things*, New Haven and London: Yale University Press 2018.
- 3) Edgerton, David, *The Shock of the Old, Technology and Global History since 1900*. (2006) London Profile Books 2008.
- 4) Henrik Harnow, René S. Christensen, Gitte Haastrup, *Industrisamfundets havne 1840-1970*. Kbh.: Kulturarvsstyrelsen og Odense Bys Museer 2008, side 24-107.
- 5) Om netværk se f.eks. Mikkel Thelle, *Rådhuspladsen 1900*. Kbh.: Gyldendal 2015, side 90-94.
- 6) Om landskabsbiografi se Svava Riesto, *Biography of an Industrial Landscape, Carlsberg's Urban Spaces Retold*. Amsterdam: Amsterdam University Press 2018. Johannes Exner, *Den historiske bygnings væren på liv og død. Fortiden for Tiden, Genbrugskultur og Kulturgenbrug i dag*. Ellen Braae og Maria Fabricius Hansen (eds.). Aarhus: Arkitekt skolens Forlag 2007, side 56-73. Eva Löfgren: *Rummet och rätten Tingshus som föreställning, byggnad och rum i användning 1734-1970*. Stockholm, Institutet för rätts-historisk forskning, Doktorsavhandling 2011.
- 7) Caspar Jørgensen, Tekno-økonomiske paradigmer og industrimiljøer i Danmark 1770-1970. *Den Jyske Historiker* nr. 121-122, 2009, side 15-42. Se også Henrik Harnow, *Danmarks Industrielle Miljøer*, Syddansk Universitets Forlag 2011, side 57-177.
- 8) Carlota Perez, *Technological Revolutions and Financial Capital*. Cheltenham UK og Northampton MA USA: Edward Elgar, 2002, side 8.
- 9) Om bygningskultur se Howard Davis, *The Culture of Building*, New York og Oxford: Oxford University Press 1999.
- 10) Christian Elling, *Holmens Bygningshistorie 1680-1848*. Chr. Elling og V.S. Møller: *Holmens Bygningshistorie 1680-1930*. Kbh. 1933, side 8, 55 og 71.
- 11) H.U. Ramsing, *Københavns Historie og Topografi i Middelalderen*, 1.bd. Kbh. 1940, side 32-33.
- 12) Bauer, R.W., *Beskrivelse af Orlogsværftet 1862 med senere tillæg (ca. 1870)*. Afskrift i Marinens Bibliotek 1964, side 174-185.
- 13) Elling, side 23 og 25.
- 14) Elling, side 43.
- 15) Citeret efter Elling, s. 59.
- 16) John Erichsen, *Københavnske Motiver 1587-1807*. Københavns Bymuseum 1974, side 35, 71-74.
- 17) Schultz, J.H., *Den Danske Marine 1814-1848*. Bd. 2. Kbh. 1932, side 227-236.
- 18) Coad, J., *Support for the Fleet. Architecture and engineering of the Royal Navy's Bases 1700-1914*. English Heritage 2013, side 96-103.
- 19) Bauer, side 152, 241 og 198.
- 20) Bauer, side 193.
- 21) John K. Brown, *Design Plans, Working Drawings, National Styles. Engineering Practice in Great Britain and the United States, 1775-1945*. *Technology and Culture* 41 2000, side 195-238.

- 22) Tuxens plan ligger (ligesom planer af grovsmedjen på Gammelholm) under Grov- og Kleinsmedjen på Frederiksholm.
- 23) Om de forskellige torpedotyper se Kaj Toft Madsen, *Danske Torpedoer 1868-2008*, Forsvarshistoriske Skrifter nr.7, Statens Forsvarshistoriske Museum Kbh. 2008, side 47 ff.
- 24) Søren Toft Hansen, *Fra værksted til fabrik – Amerikanske produktionsprincipper på Tøjhusets ny Geværfabrik 1887-94*, *Erhvervshistorisk Årbog* 1995, side 31-56.
- 25) Ole Hyltoft, *Københavns Industrialisering*, Herning: Systime, 1984, side 356 og 167.
- 26) Topsøe-Jensen, side 88.
- 27) Topsøe-Jensen, side 88 og Flåden 1962, side 167 og 168.
- 28) Krauss, passim, <https://www.erih.net/i-want-to-go-there/site/show/Sites/torpedo-launching-and-testing-station/>, Coad side 207, Stratton og Trinder, side 100, og Borgerstam s. 21.
- 29) Lene Gerd Larsen og Nadja Sunde Thorbjørnsen: *Fredningsværddier, Østre og Vestre Takkelagehuse samt Kontorbygningen, Holmen, Nyholm*. 2013. Slots- og Kulturstyrelsens arkiv, se også FBB-registret.
- 30) Tholstrup, Sven, *Holmen og Orlogsværftet. København før og nu – og aldrig*, Bd. 9, Kbh. 1989, side 205.
- 31) Caspar Jørgensen, *Industrial Heritage in Denmark*, i Jørgensen og Pedersen, side 260-264.
- 32) Illustreret Tidende 30.10. 1898. Hanne Abildgaard og Aase Bak, *Industriens Billeder, Arbejdermuseet og Nordjyllands Kunstmuseum* 2007, side 32-33.
- 33) Bjerg, Hans Christian, *Fregatten bevares*, Askgaard, Finn (red.), *Fregatten Jylland fra orlogsværft til museumsdok*, Næstved: Devantier 1996, side 198.
- 34) Jens Klok, *Bygninger opført under Marineministeriet, Arkitekten 1941 M*, side 153-157. Hanne Abildgaard, *Anton Hansen Mellemkrigstidens sorte satiriker*. Kbh.: Arbejdermuseet 2001, side 360.
- 35) F.A.H. Kjølens, *Kadetuddannelsen og vor nye Søkrigsskole*. *Tidsskrift for Søværnen*, bd. 109, 1938, side 273-304.
- 36) David Edgerton, *The Shock of the Old, Technology and Global History since 1900*. (2006) London Profile Books 2008, side 45 og 151.
- 37) Laurids Thurah, *Hafnia Hodierna*, Kbh. 1748, side 206.
- 38) Niels Jul Nielsen, *Virksomhed og arbejdsliv, Bånd, brudflader og bevidsthed på B&W 1850-1920*, Kbh.: Museum Tusulanums Forlag 2002, side 203-205. René Schrøder Christensen, *Stålskibsbygning, værfts anlægget og skibene, 167-205*, Jens Toftgaard (red.), *Odense Stålskibsværft 1918-2012*, bd. 1 Odense: Syddansk Universitetsforlag 2016, især 171-176.
- 39) Hyltoft, side 288-292.
- 40) For en diskussion af masse- og kontra specialproduktion og en vigtig kvantitativ måling af specialproduktionens udbredelse i USA se Philip Scranton, *Endless Novelty, Specialty Production and American Industrialization 1865-1925*, Princeton: Princeton University Press 1997.
- 41) Hyltoft, side 306.

The artificial islet Nyholm at the northern part of the Copenhagen harbour facing the Sound was the result of land reclamation from around 1690. It was extended southward from around 1780 and has been used for a number of purposes by the Danish Navy as an active part of changing techno-economic paradigms. The purpose of this article is to compare the new technologies used with the built environment and buildings to figure out how entangled they were.

From 1690 until 1927, the area was used as a shipyard with four slipways where ships of the line, frigates and other warships were constructed under open sky. The shipyard worked in wood until approximately 1865 and thereafter in iron. From around 1726, a number of single storied, half-timber buildings were established, forming a slightly irregular three-winged facility around the slipways. They were used as workshops and storehouses. In addition to these, the guardhouse and rigging shear from about 1750 still stands. The shipyard was organised as an artisanal workshop, but with an unusual large number of artisans, and the ships were built according to scientific principles under military order and discipline. In his description of Copenhagen from 1748 the architect and officer Thurah marvelled “over the fact that such a large number of people who are assembled daily in these places, with such good order and without the slightest confusion, can be navigated.” The machines Thurah mentioned were the rigging shears and the dry dock at Christianshavn built 1739, both hand-operated.

An innovation such as copper sheathing of the ships, introduced in 1789, does not appear to have necessitated any new buildings; but the use of dried timber was the primary reason for the construction of long rows of timber seasoning sheds on the northern and especially southern part of Nyholm. The southern area, which had been used as a timber pond, was filled up in the 1780s to accommodate these timber sheds. The first group of gunboat sheds was also placed here in the 1790s, which likewise aimed at increasing the durability of the boats.

After the Danish Fleet was significantly reduced as a result of the Napoleonic Wars, the loss of Norway and the subsequent economic crisis, construction activity at Nyholm was not resumed until the 1860s. A shipbuilding workshop was erected from 1865

to 1887 as part of a new techno-economic paradigm, the shift from wooden ships to iron ships and a partial mechanisation of production. It became a large three-nave hall, which accommodated two large furnaces to heat steel parts so that they could be machined further, as well as various machines that could shape the iron into the frames, frame brackets, plates and rivets. A steam engine powered the machines. In addition, there was a system of tramways that went through and around the workshop and connected it with slipway 1 and 3, as well as the workshops at Frederiksholm – the island to the south. It is worth noting that in the early years, the first tramway was used in the construction of the dry dock on the Dock Island and was connecting the timber sheds at Nyholm and a sawmill at Frederiksholm. In addition, handcarts were still used for transport. The construction of the ships themselves took place on the “old” open-air slipways, although the slipways were extended and converted from timber to brick constructions several times. In addition, gas lighting and a network of light cranes were established.

It is difficult to get an overview of the various European naval yards and such an attempt is not made in this article either. It is only noted that the layout in the form of a three-winged facility around the slipways, established at Nyholm 1730-50, was repeated as late as when Danish shipbuilders Burmeister & Wain built their new yard on Refshaleøen close to naval dockyard in 1873. Wain was the former chief engineer of the machine shop of the naval dockyard. There was the difference however that B&W's plant was strictly regular, and the shipbuilding workshop was located at the end of the slipways, as was common at the time, whereas it was located along slipways 3 and 4 at Nyholm.

Another innovation was the introduction of mines and torpedoes. The first new facilities built for these purposes were relatively simple buildings erected between 1878 and 1894 including a storehouse and a workshop, but equipped with tramways and a crane rail in the ceiling for the transport of the relatively heavy torpedoes. In 1910 and 1915, the storing capacity was expanded with new magazines on the harbourfront to the west, reducing the use of the narrow and shallow Søminegraven (Sea Mine Canal), on which the first buildings had been placed. The new torpedo



98 magazine was connected to the old workshop by a tramway and by roads, as well as different cables for electricity, telephone, district heating, gas and water pipes. A new torpedo workshop was constructed between 1938 and 1954. It was directly connected to the 1910 torpedo magazine to the west. Unlike the older workshop, which was two stories high and had a gallery for work benches, it was a single story building covered by a north lit roof, a type of building and roof that dates back to the 1820s in England and was presumably introduced into the Copenhagen textile industry in 1848. However, the type did seemingly not become more widespread in the mechanical engineering industry until after the Second World War, although there are older examples in the metal industry such as the plant of Brd. Henze from 1881 in Copenhagen and the forge of Godthåb Hammerværk in the northern region of Denmark from 1915.

In addition, a half timber torpedo boat storehouse was built to the east onto the Søminegraven in 1879. A number of torpedo boat sheds made of metal was placed to the south onto the Tømmergraven (the Timber Pond/Canal) as well. The metal sheds were purchased at the Germania plant in Neuwied West Germany 1882-90. The location of the buildings is interesting because it follows the pattern of locating the old canon boat sheds, which, as mentioned, were introduced around 1790 and placed directly onto the water in the form of a canal. That is away from the harbour front, which was reserved for the big ships and their equipment.

To make room for the new torpedo workshop, the last timber sheds were demolished in the 1930s. The torpedo boat sheds to the south were taken down as late as 1965, but several of their slipways can still be seen stretching into Tømmergraven.

The Marine Barracks were built in 1908-10 in the area where timber sheds had previously been situated east of the Guard House. In 1938, after the shipyard had been moved to Dokøen, the Naval Officer's School was erected on the site reusing parts of the foundation of the shipbuilding workshop.

The drawings used in this article contains a relatively large amount of information about machinery and furnaces in the Shipbuilding Workshop. On the other hand, the information on the work machines in the buildings of the Torpedo workshops

is very limited probably because of the secretive nature of the work and, or, because they are likely to be found elsewhere. However, in terms of the size of the workshop area, it was not until 1938 and 1954 with the construction of the new torpedo workshop that a major expansion of the workshop area took place. The reason for this is likely that up until this period the number of machines must have been limited.

The use of tramways at the naval dockyard was introduced in 1858 to connect the slipways and dock, as well as the shipbuilding workshop and the torpedo workshop. In the latter, crane rails were installed in the ceiling from the outset. Shortly after the municipal gas and water supply was established 1859, it was introduced at Holmen 1862. Electric lighting supplied with power from the dockyard's own work was implemented in 1882. All the technological changes have not been fully covered here, but the examples mentioned suggest that the royal navy dockyard followed the changing technological paradigms and was among the first to do so in a Danish context. However, that does not imply that the dockyard was transformed according to a mass production paradigm when it was introduced in Denmark around 1890. On the contrary, the dockyard can be considered a prime example of a (public owned) company with a highly specialised production; which suggests that specialty production was an option during the period of mass production. The rail-based hand-operated transport system had been established as early as 1858, while a transport system connecting the various workshops at the leading private firm Burmeister & Wain was first built in 1899-1901. B&W's system was based on overhead cranes, which had been considered used at the dockyard as early as 1862. Although it was a novelty to use cranes powered by electricity at B&W, the idea of mechanical connecting different workshops was the same. It is clear that the management of the Naval Shipyard could not aim for mass production, as is known from the American abattoirs and later car factories or the Army Rifle Factory in Copenhagen, simply because the number of naval units were too limited. Further there is little doubt about the naval dockyard's leading position in the second half of the 19th century and earlier. It was not only William Wain, who changed from

the naval dockyard to the private sector by becoming a partner of B&W in 1865. Another example is the then technical manager of the dockyard K.C. Nielsen who became managing director of the same firm in 1895 as one of several people who shifted from the dockyard to private sector.

To summarise: It is apparent that the former shipbuilding activities still characterizes the landscape at Nyholm. With the one story workshop and store houses that surround the shipbuilding areas, which are covered by lawns today, and the larger Naval Officer School, whose outer walls partly follow the Shipbuilding Workshop. To the north is the Guard building from 1745 and the marine barracks from 1908-10 with the boiler house detached. Finally, the entire southern third of Nyholm is occupied by the mine and torpedo workshops and store house built between 1878 and 1954 on a land reclamation area from around 1780, intended for the storage of timber in the so-called timber screens or timber sheds.

In several cases there is a close link between the new constructions from landfilling to buildings and the introduction of new types of ships or weapons systems. Because of the introduction of gunboats in 1786-87, the gunboat sheds at Nyholm 1793-95 were erected resulted. The shipbuilding workshop from 1865-67 and 1887, which probably imitated English models, was followed by the launch of the armoured artillery ship Lindormen in 1868 – the first ironclad built at the Naval Shipyard. The acquisition of the first Whitehead torpedoes in 1875 and of the first torpedo boat in 1879 led to the construction of the torpedo storages and workshop from 1878 and the torpedo boat shed from 1879, which, by its design and location, imitated the older gunboat sheds. With the increasing number of torpedo boats the pattern was repeated in 1882-90. Six torpedo boat sheds were purchased in Germany, which, apart from the building material, corresponded with the older sheds. The new submarines got their own storage facilities as early as 1915. However old buildings were also reused. The torpedo boats did not receive newly constructed stores until 1910 when their main berth was moved from Søminegraven to the harbour front. Until then, they had used the old Østre Takkelagehus of the 1720's as a storage facility.

99 Among the buildings which have been demolished, are the royal pavilion for attending launchings, a small forge south of the Guard building, the four slipways and the large shipbuilding workshop, as well as the timber sheds and metal sheds for torpedo boats, besides various small buildings. The other buildings have been reused for other purposes, in most cases before becoming listed buildings. After 1875, Østre Takkelagehus and several timber sheds were used for storage or workshop purposes by the torpedo boat division. The so-called Plan Building was used as a coal bunker and later as a firing range. Especially after the construction of the Naval Officer School in 1938, more and more of the old buildings were used for teaching, including the Torpedo Workshop from 1938-54.

Where there was space, land was filled to make room for the slipways and half-timber buildings of the shipyard, and later for timber seasoning sheds around the shipyard. During and after the transition to steel ship construction, the new steel shipbuilding workshop was erected, but the slipways were reused although in an alternated form. Further when the need for timber storage was reduced, these areas could be adapted for barracks and the handling of mines and torpedoes. First, these new weapon systems were housed at the eastern side of Nyholm onto the narrow Søminegrav partly imitating the older gunboat sheds, later as the torpedo boats got bigger and more numerous, the next generation of buildings were turned west toward the Harbour Front. Finally, much of the land was converted for educational purposes. Although some buildings have been demolished during the various changes of operation, there has been considerable continuity in the development of the built environment.

There appears to be a pattern, where the empty or leftover space has been filled and to a certain extent has attracted the location of new functions, and where the new activities, whether shipbuilding or torpedo work, commenced in old buildings or in light structures, which were later developed into more refined purpose-built buildings, which could be further reused. The new technologies, the built environment and the buildings appear to be entangled.



# Fredning, forfald og fornyelse

AF ARNE HØI

**P**å Holmen i København ligger et markant og egenartet bygningskompleks, der består af syv store, sammenbyggede træbygninger, som samlet benævnes "Søndre Masteskure".

Bygningerne er oprindeligt opført som uisolerede bygninger til opbevaring af orlogsskibenes master, men er i dag restaurerede og transformeret fra deres oprindelige funktion og omdannet til isolerede kontorbygninger og show-room.

Masteskurene er fredede på grund af deres særlige arkitektoniske og kulturhistoriske kvaliteter.

Denne artikel har til formål at undersøge og beskrive denne omdannelsesproces med et særligt fokus på, hvordan og i hvilket omfang fredningen af Masteskurene har påvirket bygningens transformation.

Artiklen tager udgangspunkt i fredningsmyndighedernes byggesagsarkiv, der rummer alle sagens ansøgninger, besvarelser, mødereferater og afgørelser samt de bygningsarkæologiske og tekniske undersøgelser, der er gennemført i forbindelse med restaureringen.<sup>1)</sup> Restaureringen af Søndre Masteskure behandles derfor ikke i denne artikel som en traditionel værkanalyse eller arkitekturanmeldelse. Artiklen vil derimod fokusere på de seneste 30 års bygningshistorie og se på både proces og resultat af den gennemgribende restaurering og transformation, som bygningen har gennemlevet. For en god ordens skyld skal det nævnes, at forfatteren i en periode selv har været ansat i fredningsmyndighederne og i den forbindelse har taget del i sagsbehandlingen.

## HOLMEN – FRA LUKKET MILITÆROMRÅDE TIL REKREATIV BYDEL

Den danske flåde har haft hjemsted på Holmen fra 1690 og frem til 1990 og har i denne periode sat et markant og stærkt aftryk på det unikke områdes udvikling, struktur og bebyggelse.

Holmen har en lang og sammensat udviklingshistorie og er gennem tiden bygget op af fem forskellige kunstige øer: Arsenal-

øen, Frederiksholm, Dokøen, Margretheholm og Nyholm. Holmens bebyggelsesmønster, anlæg og bygninger, der er opført over et tidsmæssigt spænd på 300 år, udgør en værdifuld kulturhistorisk og arkitektonisk helhed, som ligger til grund for, at de fleste af Holmens bygninger, der var knyttet til flåden, i dag er udpegede som fredede bygninger.

Flåden fraflyttede hele området syd for Nyholm i 1990. Herefter er området udviklet til rekreativt område med boliger, kontorer og en række kunstneriske uddannelser under Kulturministeriet, der er indrettet i flådens gamle bygninger, som er transformeret og omdannet til de nye formål. Flere af de ældre bygninger er også konverteret til boligformål, ligesom der er opført flere nye boligbebyggelser i området.

Efter at etablering af en ny fodgænger- og cykelbro mellem Nyhavn og Holmen ved Arsenaløen blev åbnet i 2016, er havnerummet i stigende grad indtaget som rekreativt areal, og Holmen er blevet til en integreret del af hovedstadens liv. I de seneste år har Holmen således tiltrukket et stort antal turister og københavnere, der kommer for at nyde den åbne bebyggelsesstruktur og den tætte forbindelse til havnerummet kombineret med små alternative spisesteder og streetfood-markeder.

Den nordligste del af Holmen, Nyholm, hvor der hidtil har været marinestation, er under fraflytning. I forlængelse af dette har Slots- og Kulturstyrelsen indledt en proces med en række nye fredninger på Nyholm.

## MASTESKURENES HISTORIE

Holmen har en sammensat bebyggelse, der både består af repræsentative arkitekturværker tegnet af forskellige perioders førende arkitekter og af funktionsbetingende driftsbygninger. Masteskurene på Frederiksholm hører til den sidste kategori. De er opført til opbevaring af orlogsskibenes master under skibenes oplæg. Princippet med at opbevare masterne i særlige overdækkede bygninger med skrå position og fald ned mod vandet blev udviklet i 1700-tallet. Formålet med de såkaldte masteskure var at opbevare masterne under tørre og ventilerede forhold for at forhindre råd i træværket. De første af disse



På udsnittet af Geddes eleverede kort fra 1761 ses hhv. Nordre og Søndre Masteskure. Man kan iagttage, at de enkelte bygninger i Søndre Masteskure (markeret med en rød cirkel på kortet) på det tidspunkt havde forskellig længde og at bygningskomplekset har haft en anden figur, end i dag, hvor de syv masteskure i højre grad opleves som en sammenhængende bygning.

masteskure på Holmen blev opført som resultatet af en ny omfattende plan for Holmen (den såkaldte Danneskjolds dessin fra 1740), der blev udarbejdet ud fra et ønske om at have skibenes udrustning og takkelage liggende tæt på flådens leje. Det var til dette formål, at man anlagde Langøen, senere Frederiksholm.

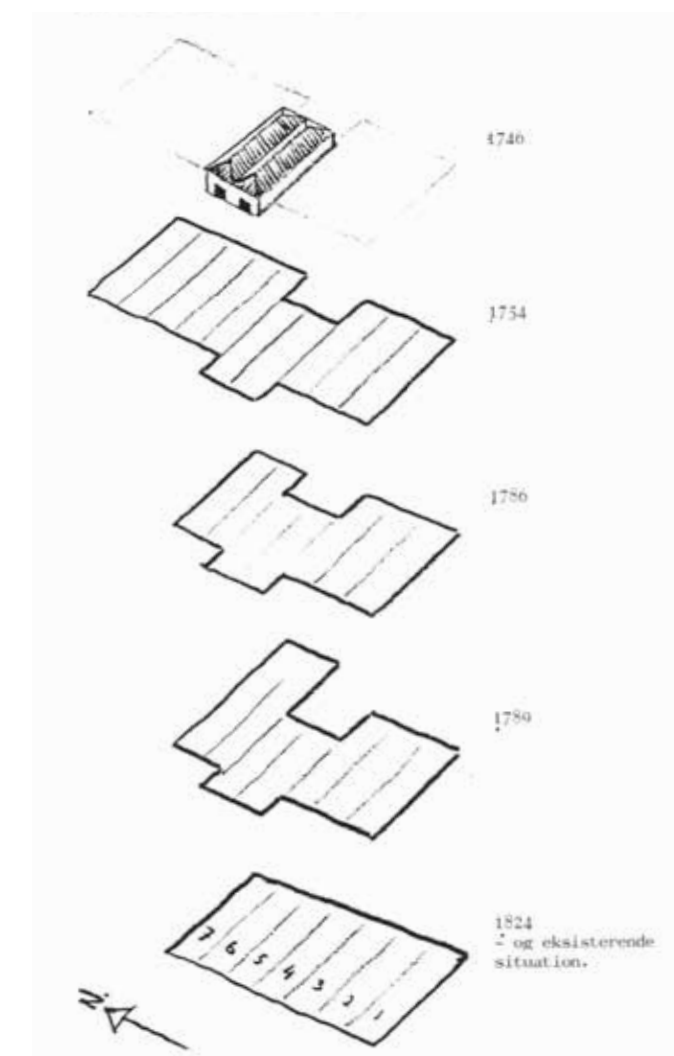
Holmens to første masteskure blev opført omkring 1746 på Langøens sydlige del, og de to skure lå på det tidspunkt helt fremme ved bolværket. Herefter blev der opført flere masteskure, som efterfølgende er blevet tilbygget og forlænget efter behov. I 1824 fik de syv masteskure den overordnede geometri og udstrækning, som kendetegner dem i dag, hvor de syv gavlfacader flugter hinanden.

De enkelte masteskure var således oprindeligt udformet meget præcist og indrettet til en særlig funktion, nemlig at opbevare orlogsskibenes master, når skibene var oplagt for vinteren. Hvert enkelt skur havde fra opførelsen en port i hver gavlfacade, og inde i skuret faldt terrænet ned mod kajen. Med et spil kunne man trække de store master, der kunne veje op til 8-10 tons, op igennem et slæbespor i midten af hver bygning og efterfølgende oplagre dem langs siderne. For at forebygge råd og svamp har ventilation og luftgennemstrømning været af væsentlig betydning.

Masteskurene er opført som gennemtænkte og avancerede bygninger med en avanceret konstruktion og udført i en høj håndværksmæssig kvalitet. Begrebet "skur" har således en anden betydning, end ordet har i dag. Skur skal i denne sammenhæng forstås som "ly".

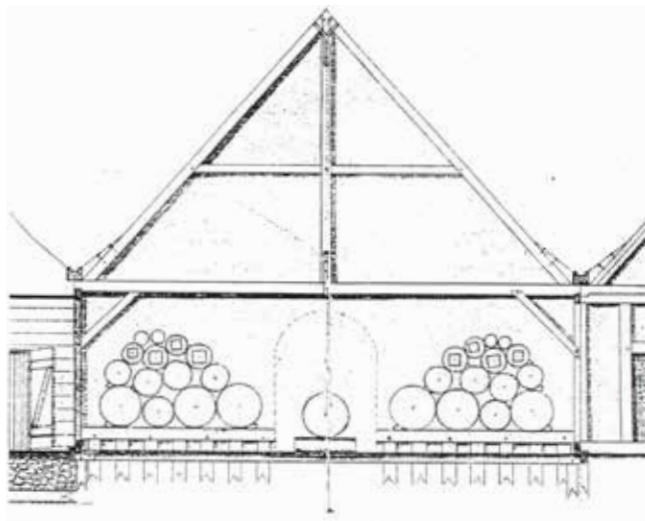
Masteskurene var oprindeligt opført med lukkede, klinkbyggede facader uden vinduer. De nuværende vinduer er tilføjet senere, og de ældste vurderes at være fra midten af 1800-tallet.

Masteskurene har en lang og kompleks bygningshistorie, der er grundigt undersøgt og beskrevet af hhv. restaureringsarkitekt Nikolaj Hyllestad for Forsvarets Bygningstjeneste og af arkitekterne Maali og Lallanda i forbindelse med den byggesag, der ledte frem mod bygningernes nuværende udtryk. Bygningshistorien belyses ikke systematisk i denne artikel, men den inddrages, hvor det er relevant i forhold til beslutninger omkring bygningens restaurering.

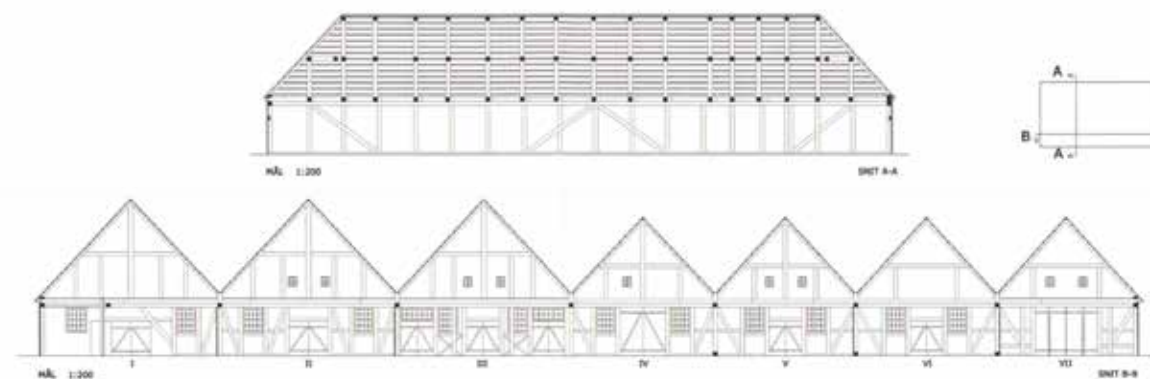


Masteskurenes udviklingshistorie fra de to første skure i 1746 til 1824, hvor bebyggelsen får den nuværende udstrækning. Nicolaj Hyllestad, Søndre Masteskure – Frederiksholm, Forsvarets Bygningstjeneste, 1996





Tværsnit af Mastekurene, der viser princippet for skurenes oprindelige funktion til opbevaring af orlogsskibenes master. Tværsnit fra opmåling i Rigsarkivet 1771. Nicolaj Hyllestad, *Søndre Masteskure – Frederiksholm, Forsvarets Bygningstjeneste, 1996*



Opmåling med tværsnit og lændesnit af Søndre Masteskure, der viser bindingsværkskonstruktion. Man ser også hvordan Masteskurene er opført med individuelle forskelligheder som variationer over samme tema. Frank Maali, Gemma Lallanda, *Bygningshistorisk analyse, opmåling samt gennemgang af tilstand – Søndre Masteskure, 2003*

## 102 MASTESKURENE I DAG

Masteskurene består i dag af syv sammenbyggede bygninger, der ligger med vestvendte gavle ud mod havnen. Facaderne er beklædt med brede, høvlede brædder, der er lagt på klink og malet med rød oliemaling. I alle gavlene er centralt placerede revleporte i let varierende udformning og format og med ældre smedede beslag af forskellige typer. Bag de ældre træporte er nyere, større glaspartier, der giver adgang til bygningen. I facademe findes ældre opsprossede og hvidmalede vinduer, der er opsat let uregelmæssigt. De er af forskellig format og alder. Masteskurene står på en høj, støbt betonsokkel omgivet af en dyb pikstensrende.

Hver enkelt af de syv masteskure har helvalmet saddeltag, der er lagt med røde vingetegl. I tagfladen er nyere, enkle tagvinduer. Imellem de forskellige skure er der i tagplanet glasinddækkede forbindelsesgange, der ligger så lang tilbage trukket fra facadeplanet, at de ikke påvirker bygningens udtryk.

I det indre følger bebyggelsen samme klare opbygning med en bindingsværkskonstruktion, der afspejler de syv sammenbyggede bygninger, hvortil der er adgang fra de enkelte gavles portpartier. Alle udvendige og indvendige vægge og tagværket er opført i kraftigt tømmer i en bindingsværkskonstruktion. Bag facadebindingsværk er væggene beklædt med lyst lærred.

Gulvene er belagt med brede brædder, der med lave trin falder ned mod havnen i tre niveauer. I det indvendige er der forskellig opdeling af skurene, hvoraf nogle er lagt sammen, men fælles for dem alle er, at de langsgående vægge i bindingsværk er bevaret, ligesom en langsgående del af rummet mellem de to porte er friholdt.

I de enkelte skure er opsat nyere elementer og bygningsdele, der integrerer nyere funktioner som køkkener og toiletter, udført i et enkelt formsprog.

Mastekurene har et samlet areal på ca. 5.000 m<sup>2</sup>.

### MASTESKURENES SAMSPIL MED OMGIVELSERNE

Masteskurene indgår i et tæt arkitektonisk og kulturhistorisk samspil med det beslægtede Mærsehus, der ligger umiddelbart syd for Masteskurene. Mærsehuset er opført i to etager og er

kendetegnet af de to stokværk høje porte ud mod havnen. Mærsehuset har samme type klinkbeklædte facader og teglhængt tag som Masteskurene, og de er ligesom Masteskurene opført og konstrueret til et særligt formål, nemlig til opbevaring af orlogsskibenes "mærs" – en halvrund platform monteret på undermasten.

De rødmalede træbygninger med de karakteristiske gavle er sammen med Mærsehuset en vigtig del af Holmens profil mod havnerummet og København, og bygningernes enkle og funktionsbetingede træarkitektur indgår i et fint samspil med hhv. den formelle og monumentale arsenalbygning mod syd og de to magasinbygninger mod nord, der alle er opført i gul tegl og tegnet af Philip de Lange.

Mellem Masteskurene og bolværket er en nyere anlagt vej til cykel- og fodgængertrafik. Denne giver adgang til den nye opera-bygning, som er opført mellem 2002 og 2005, og som i skala og karakter adskiller sig fra den oprindelige bebyggelse på Holmen.

### MASTESKURENE OG FREDNINGEN

Hovedparten af de ældre bygninger med relation til flådens aktiviteter på Holmen er fredede efter lov om bygningsfredning og bevaring af bygninger og bymiljøer (Bygningsfredningsloven).

De første bygninger på Holmen blev fredet allerede i 1918, hvor den danske bygningsfredningslov trådte i kraft. Efterfølgende er der sket flere udvidelser af fredningen, heriblandt fredningen af Søndre Masteskure i 1964.<sup>2)</sup>

Der eksisterer ikke en egentlig beskrivelse af Masteskurenes fredningsværdier eller en fredningsbegrundelse, hverken fra fredningstidspunktet eller fra den gennemgang af alle fredede bygninger i Danmark, som fredningsmyndighederne gennemførte fra 2010-2017.

Bygningsfredningsloven giver mulighed for at frede enkeltbygninger, deres anlagte omgivelser som belægnings eller anlagt beplantning samt selvstændige landskabsarkitektoniske værker. Fredningen kan således ikke sikre sammenhængende miljøer, sigtelinjer eller andet, men alene regulere bygningerne. Masteskurenes omgivelser er således ikke fredet efter bygningsfredningsloven.

### FREDNINGEN OG MASTESKURENES FORFALD

En fredning har bl.a. til formål at sikre, at de fredede bygninger holdes i en forsvarlig stand. Det er beskrevet i bygningsfredningslovens §9, at: "en fredet bygning skal af ejeren eller brugeren holdes i forsvarlig stand, herunder tæt på tag og fag".

Hvis ikke bygningerne holdes i forsvarlig stand, kan fredningsmyndighederne rette henvendelse til ejer og give et påbud om at gennemføre visse arbejder. I sidste ende kan fredningsmyndighederne også lade bygningerne sikre eller istandsætte for ejers regning.

Det er denne §9 i bygningsfredningsloven, der dannede afsæt for den første sag omkring de fredede Masteskure, der tog sin begyndelse i 1994 (28.11.94), hvor fredningsmyndighederne rettede henvendelse til Forsvarets Bygningstjeneste. Forløbet kan refereres med udgangspunkt i sagsakterne i fredningsmyndighedernes arkiv. Fredningsmyndighederne gør her rede for, at Søndre Masteskure er "meget mangelfuldt vedligeholdte" og understreger, at "Masteskurene hører til de mest markante og arkitektonisk værdifulde bygninger på Frederiksholm, og har kulturhistorisk stor værdi". Endelig efterlyser fredningsmyndighederne en redegørelse for, hvilke planer, der foreligger for bygningernes vedligeholdelse og for deres brug på længere sigt.

Henvendelsen følges op af en telefonsamtale mellem Forsvarets Bygningstjeneste og fredningsmyndighederne, men ikke af konkret handling. Dette påpeger fredningsmyndighederne ved en fornyet henvendelse godt to år efter (27.08.96).

Tre måneder efter den anden henvendelse (19.11.96) meddeler Forsvarets Bygningstjeneste, at der er igangsat vedligeholdelsesarbejder af tagrender og skotrende, zinkspy, fjernelse af vegetation samt sænkning af terræn langs vestfacaden ud mod havnen. Samtidig oplyser Forsvarets Bygningstjeneste, at man er i dialog om salg af bygningerne til en investor. Samme år lader Forsvarets Bygningstjeneste en bygningshistorisk undersøgelse og teknisk tilstandsrapport udføre ved restaureringsarkitekt Nikolaj Hyllestad. Rapporten giver en grundig gennemgang af Masteskurenes historie og tilstand og peger på, hvilke elementer i bygningen, der har særlige bevaringsværdier. Desuden beskriver rapporten konkret og nøgternt, hvordan og med hvilke mate-

rialer bygningerne kan istandsættes. Rapporten tager ikke stilling til en kommende funktion, men til hvordan de eksisterende uisolerede bygninger kan sikres.

Fredningsmyndighederne brugte således bygningsfredningslovens §9 med det formål at standse et eskalerende forfald – eller forhale dette. Et forfald, der er opstået efter, at bygningerne er funktionstømte og, at der således ikke længere er knyttet nogen brugsværdi til dem.

1999 overtog Ejendomsselskabet Norden Søndre Masteskure, og dermed også forpligtelsen til at holde bygningen tæt på tag og fag, men samtidig også påtog sig udfordringen med at finde en ny funktion til bygningerne.

### EN FUNKTION DER TJENER TIL BYGNINGENS OPRETHOLDELSE

I bygningsfredningslovens formål står der blandt andet: "Ved lovens administration lægges der vægt på, at de bygninger, der værnes om, får en hensigtsmæssig funktion, der under hensyntagen til bygningernes særlige karakter tjener til deres opretholdelse på længere sigt".

Fredningsmyndighederne har altså to vigtige hensyn at tage i forhold til Masteskurenes fremtid. Dels at opretholde fredningsværdierne i de uisolerede skure, dels at give mulighed for en fornuftig funktion, der på lang sigt kan medvirke til at sikre de unikke bygningers fortsatte opretholdelse. Det er denne balancegang mellem benyttelse og beskyttelse, der bliver det centrale i de kommende års arbejde med at udvikle et projekt, der kan sikre Masteskurene.

Det er beskrevet i bygningsfredningslovens §10, at ejer af en fredet ejendom skal søge om tilladelse til alle bygningsarbejder, der går ud over almindelig vedligeholdelse. Derfor indgår Ejendomsselskabet Norden sammen med Rønne Arkitekter en indledende drøftelse med fredningsmyndighederne om Masteskurenes brug og restaurering. I juni 2000 (27.06.00) indsender Rønne Arkitekter, med fuldmagt fra Ejendomsselskabet Norden, en ansøgning med et principforslag, som skitserer, hvordan Masteskurene kan ændres fra kolde til varme bygninger.





Søndre Masteskure og Mærsehuset før restaureringen. Fotograf: Andreas Trier Mørch / Arkitekturbilleder.dk

Ejendomsselskabet gav fuldmagt til Rønne Arkitekter til at varetage dialogen med fredningsmyndighederne, og der er således ikke direkte dialog eller møder mellem ejendomsselskabet og fredningsmyndighed og bygningens muligheder og begrænsninger.

De skitserede ændringer i de store træbygninger er omfattende, og særligt omdannelsen fra "koldt" til "varmt" hus har principiel karakter. Derfor valgte fredningsmyndighederne at fremlægge det indsendte skitseforslag for Det Særlige Bygningssyn.

Det Særlige Bygningssyn består af 13 medlemmer, som er udpeget af kulturministeren efter indstilling fra institutioner og organisationer, der arbejder med det bygningskulturelle område. Bygningssynet er rådgivende i forhold til byggesager. Det er således fredningsmyndighederne, der træffer afgørelserne, og fredningsmyndighederne behøver ikke at følge indstillingerne fra Det Særlige Bygningssyn.

Principforslaget til Masteskurenes transformation forelægges Det Særlige Bygningssyn i august 2000. (23.08.00) Her kommer Bygningssynet med følgende udtalelse, der bliver afgørende for det videre forløb:

*Indvendigt fremtræder skuret meget smukt og velbevaret med oprindelige overflader. En indretning efter de foreslåede retningslinjer vil være ensbetydende med skuret skal isoleres og de indvendige overflader beklædes. Synet finder, at skuret herved ændres så markant, at dets oprindelige karakter går tabt. Bygningssynet vil dog ikke modsætte sig at skuret indrettes til nye formål, herunder at det isoleres. Det forudsættes dog, at der anvendes en form for isolering, som fortsat gør*

*bygningens indre konstruktioner synlige. Dette kan f.eks., opnås ved at friholde en ganglinje langs ydervæggene og opføre en glaskonstruktion. Tagkonstruktionen skal også være synlig.*

Med afsæt i bygningsfredningslovens førnævnte formål, gav Bygningssynet og fredningsmyndighederne et salomonisk svar. De sagde således ikke direkte nej til at konvertere Masteskurene fra kolde til varme huse, men sagde dog nej til en traditionel løsning med indvendig beklædning. Med dette svar stillede de samtidig bygherre og dennes arkitekter den vanskelige opgave at udvikle et nyt isoleringsprincip eller gribe brugen af bygningen an på en ganske anden måde, end man hidtil har set – f.eks. med en stor indvendig glaskonstruktion og en udvendig ganglinje langs de indre konstruktioner.

Ejendomsselskabet Norden arbejdede videre med projektet og indsendte efter ca. et år, hvor deres arkitekt løbende var i dialog med fredningsmyndighederne, et revideret forslag. Forslaget opererede med et øget lysindtag gennem tagfladerne samt opstilling af glasbokse inde i bygningerne, der skulle huse de kommende funktioner. I følgebrevet gjorde man det klart, at såfremt der ikke blev opnået tilladelse til det ansøgte, ville man anvende skurene som parkeringshus og søge om affredning. (08.07.01.)

Dette påvirkede ikke Bygningssynets vurdering af projektet ved mødet i juni 2001 (20.06.01), hvor synet finder, at forslaget "forudsætter en for høj udnyttelsesgrad af bygningen. Bygningssynet finder at en ny indvendig glaskonstruktion skal have et selvstændigt, klart defineret arkitektonisk udtryk og være friholdt fra de eksisterende konstruktioner". På den baggrund gav fredningsmyndighederne afslag til det ansøgte projekt.



Søndre Masteskure med de syv sammenbyggede masteskure før restaureringen. Den lodrette brædebeklædning på østgavlene er kommet til sent i bygningens udviklingshistorie. Facaderne har oprindeligt være beklædt med brædder lagt på klink, som det ses på sydfacaden ved hjørnet. Fotograf: Andreas Trier Mørch / Arkitekturbilleder.dk

#### ET INNOVATIV SVAR PÅ ET VANSKELIGT SPØRGSMÅL

Det var arkitektfirmaet Frank Maali & Gemma Lalanda MLA/S, der kom til at stå for den videre udvikling af projektet. Præmissen for projektet var præciseret i Det Særlige Bygningssyns svar til de foregående ansøgninger, nemlig at synet anså den massive bindingsværkskonstruktion for en væsentlig fredningsværdi, der skulle bevares og fortsat skulle kunne opleves efter konverteringen fra koldt til varmt hus.

Som svar på denne vanskelige udfordring udviklede Maali og Lalanda et helt nyt isoleringsprincip. I stedet for som vanligt at isolere med mineraluld og beklæde indvendigt med gipsplader, foreslog de, at man isolerede med en termorude, som blev placeret mellem bindingsværkets yderside og den udvendige brædebeklædning. En løsning, der gav mulighed for at bibeholde den indvendige bindingsværkskonstruktion synlig, således som Bygningssynet og fredningsmyndighederne ønskede, samtidig med at man kunne konvertere bygningen til et varmt hus.

Den indsendte ansøgning var ikke et færdigt og gennemtegnat projekt men en systematisk præsentation, der opstillede en række principielle og sammenlignelige løsningsmodeller, man kunne arbejde videre med i det fortsatte forløb. Dette gjaldt både for isoleringsprincippet og for bearbejdningen af facaderne. Her blev det blandt andet foreslået, at facadernes klinkbeklædning blev udformet, så den kunne åbnes og fungere som jalousiskodder og lysindtag til de dybe bygninger i forbindelse med den translucente isolering.

Det nye princip med isolering af facaderne med termoglas blev præsenteret for første gang for Det Særlige Bygningssyn i

august 2002 (21.08.02). Bygningssynet udtalte, at man "på det foreliggende grundlag ikke vil udelukke muligheden for som foreslået, at isolere Søndre Masteskure med glas placeret i en stålkonstruktion mellem bindingsværkskonstruktionen og den udvendige brædebeklædning. Ligeledes vil Bygningssynet ikke udelukke muligheden for at kunne åbne mindre dele af facaden med den foreslåede jalousiløsning."

Bygningssynet ønskede desuden projektet uddybet i form af en mockup, hvor en udvalgt del af facadeudsnittet kunne bese på selve bygningen i målestok 1:1.

På baggrund af dette arbejdede Maali og Lalanda videre, og mockuppen kunne allerede bese ved det efterfølgende møde i Det Særlige Bygningssyn i september 2002 (19.09.02). Her stillede de tilstedeværende medlemmer af Det Særlige Bygningssyn sig tvivlende overfor det foreliggende og udtrykte ønske om, at Masteskurenes autenticitet blev fastholdt – dvs. uden den foreslåede mulighed for at åbne dele af facaden.

#### EN PRINCIPIEL OG BETINGET TILLADELSE

Arkitekterne arbejdede videre ud fra Det Særlige Bygningssyn og fredningsmyndighedernes tilbagemelding, og et revideret materiale blev fremlagt i oktober 2002 (23.10.02).

I oplægget orienterede fredningsmyndighederne Bygningssynet om at "Bevaring af Søndre Masteskure i deres nuværende form kan næppe forventes at møde forståelse fra den kreds af bygherrer der indtil nu har opereret med omdannelse af Holmen til civile formål. Man skal derfor være op-





Gavl i østfacaden før restaureringen med nyere lodret brædebeklædning.  
Fotograf: Andreas Trier Mørch / Arkitekturbilleder.dk

mærksom på at Kulturstyrelsen eventuelt kan blive stillet over for et krav om statsovertagelse af skurene, såfremt man vi fastholde dem i deres nuværende tilstand".

Muligheden for krav om statslig overtagelse fremgår af bygningsfredningslovens §12, der beskriver, at "Nægtes tilladelse til nedrivning, kan ejeren forlange ejendommen overtaget af staten mod erstatning".

På baggrund af mødet i Det Særlige Bygningssyn gav fredningsmyndighederne en betinget tilladelse (27.11.02), hvor man tilsluttede sig synets udtalelse, om at man "er indstillet på at Søndre Masteskure ændres fra "kolde" til "varme" skure gennem en isolering med glas, dels at skurenes tilknyttede ydre genskabes". Forudsætningen for tilladelsen var at de store rum i det indre blev opretholdt og, at de nye funktioner, der er indrettet i "kasser", blev friholdt fra konstruktionen, samt at zonerne for de oprindelige slæbespor blev friholdt.

Desuden var det en forudsætning, at facaderne fik vandret klinkbeklædning som oprindeligt i en nærmere bearbejdet form. Endeligt var tilladelsen betinget af, at nye ovenlys blev udført i samspil med de eksisterende ovenlysskakte og "broer" over skotrenderne.

Samtidig bad fredningsmyndighederne om en minutios opmåling, en grundig bygningsarkæologisk redegørelse og en farveundersøgelse som grundlag for det videre arbejde. Desuden stillede man krav om en bygningsarkæologisk undersøgelse udført af Københavns Bymuseum af eventuelle rester efter bedding i skur 6 og stillede krav om, at arbejdet skulle udføres af restaureringsvant arkitekt og håndværker.

Fra Bygningssynet og fredningsmyndighedernes side blev der således sat en række forudsætninger for det kommende projekt, ligesom man sagde ja til det nye isoleringsprincip under forudsætning af, at de øvrige forhold i projektet blev løst ud fra de beskrevne vilkår

Efter denne principielle tilladelse arbejdede Maali og Lallanda videre med udviklingen af projektet, ligesom man gik i gang med opmålinger og den ønskede bygningsarkæologisk undersøgelse. Der blev udarbejdet en grundig rapport, som var baseret på såvel publicerede kilder og arkivmateriale som på aflæs-

ning af bygningen, og som afspejlede en grundig forståelse for bygningens udviklingshistorie og forskellige lag. Ejendomsselskabet 2L Development overtog Søndre Masteskure i april 2003.

#### MASTESKURENE HÆVES

Der opstod endnu en ting, som fik stor betydning for den videre proces og for det endelige resultat. Terrænet omkring bygningerne er siden opførelsen langsom hævet, og dette i kombination med anlæggelsen af en ny vej, som skulle give adgang til den nye operabygning, der var under opførelse, gjorde, at Masteskurene ville komme til at ligge meget lavt i forhold deres oprindelige sammenhæng med terrænet.

Den næste ansøgning indeholdt derfor også en ansøgning om at hæve Masteskurene med 40 cm samt at etablere et helt nyt betonfundament under Masteskurene.

Ved Bygningssynets møde i december 2003 (05.12.03) drøftede man ønsket om at hæve Masteskurene og udtalte, at man "kan tilslutte sin ansøgningen om at hæve Søndre Masteskure, da det efter alt at dømme vil sikre skurene byggeteknisk og placere dem i en bedre og mere harmonisk sammenhæng med det omgivende terræn". Meget senere i processen gav fredningsmyndighederne tilladelse til at hæve skurene med yderligere 43 cm, således at de i dag står 83 cm. højere end oprindeligt.

Ansøgningen fra Maali og Lallanda indeholdt fortsat ønske om en delvis oplukkelig facade, hvor de ældre vinduer og døre, som var kommet til efter Masteskurenes opførelse, ikke blev genanvendt.

Fredningsmyndighederne præciserede i sit svar bandt andet, at man ikke kunne acceptere de oplukkelige facader samt, at man ønskede, at de eksisterende ældre vinduer og døre blev bevaret i facaderne.

#### DEN ENDELIGE GODKENDELSE

De overordnede rammer for projektet var nu på plads efter en løbende dialog med fredningsmyndighederne og en række forelæggelser for Det Særlige Bygningssyn.



Søndre Masteskure - Den indvendige bindingsværkskonstruktion før restaureringen. Fotograf: Andreas Trier Mørch / Arkitekturbilleder.dk



Søndre Masteskure - Vestfacaden mod havnen efter restaureringen med ældre porte og vinduer med håndmedede beslag. Bygningen er uden tagrender og nedløb og vandet fra tagfladerne ledes væk gennem pikstensbelagt rende. Som en konsekvens af den nyanlagte hævede vej ud mod havnen gav fredningsmyndighederne tilladelse til at hæve Masteskurene 84 cm i forhold til det oprindelige niveau, for at bygningerne fortsat skulle indgå i et logisk samspil med omgivelserne. Fotograf: Sandra Gonon / Arkitekturbilleder.dk





Søndre Masteskure. Det oprindelige bindingsværkskonstruktion med det lærreds-inddækkede glasparti med let lysindfald fra den mellemrummene i den vandrette klinkbeklædning  
Foto: Arkitektfirmaet Frank Maali & Gemma Lalanda MLA/S

108 Søndre Masteskure. Ældre tømmerkonstruktion og bagvedliggende ny "funktionsboks" Foto: Arkitektfirmaet Frank Maali & Gemma Lalanda MLA/S



På grund af det særlige isoleringsprincip med termoglas på ydersiden af bindingsværkskonstruktionen oplever man stadig bindingsværkskonstruktionen i Masteskurene interør. Dette var et krav fra fredningsmyndighederne for at give tilladelse til omdannelse fra en kold uisoleret bygning til en opvarmet bygning. Fotograf: Sandra Gonon / Arkitekturbilleder.dk

På dette grundlag arbejdede Maali og Lallanda videre med detailprojektering og videreudvikling, herunder at indarbejde fredningsmyndighedernes krav – bl.a. brandsektionering, udformning af nye tekniske installationer, redningsåbninger, ovenlys, dagslyskrav med mere. Et omfattende arbejde, der skete i løbende dialog med fredningsmyndighederne gennem mails, breve, møder og besigtigelser.

Herigennem blev udviklet det endelige projektforslag, der i hovedtrækkende svarer til bygningernes nuværende udtryk, og som blev forelagt Det Særlige Bygningssyn 24. august 2006

Efter 6 års løbende dialog og projektudvikling om konverteringen af Masteskurene fra koldt til varmt hus, gav fredningsmyndighederne nu endelig tilladelse til et projekt, der både havde til formål at sikre fredningsværdierne og at skabe rammer for en ny funktion, der medvirkede til bygningernes fremtidige oprettholdelse.

Hermed var projektet ikke slut, men klar til at tage sin begyndelse.

I den følgende proces med at realisere projektet fortsatte arkitekterne noget usædvanligt som entreprenører på projektet. Arkitekterne var således med i hver enkelt detalje og i de mange arkitektoniske og tekniske valg, som opstod i byggeprocessen.

#### RESTAURERINGSHOLDNING

En gennemgang af sagens akter gennem 6 år viser, at der har været foreslået og drøftet en række forskellige løsningsforslag til Masteskurenes restaurering. Projektet kunne således flere gange have taget andre veje, som ville have ændret det endelige resultat væsentligt.

På trods af den lange proces med udvikling og ansøgning, der strakte sig fra 2000 til 2006, samt byggefasen, der varede fra 2007 til 2009, fremstår det endelige projekt som en restaurering, der er præget af et stærkt hovedgreb og gennemført med en konsekvent restaureringsholdning.

En restaureringsholdning, der ikke var formuleret fra projektets begyndelse, men som blev udviklet undervejs, og som set retrospektivt kan sammenfattes i nogle overordnede principper:

1. I restaureringen af Masteskurene arbejdes der konsekvent med en klar skelnen mellem de nye tilføjelser og de ældre bygningsdele, hvad angår udtryk og materialer. Det er således tydeligt og direkte aflæseligt, hvilke funktioner og elementer, der er tilført til de oprindelige bygninger og hvilke dele, der knytter sig til det oprindelige hus. Feks. de nyere indgangspartier bag revleportene samt udformningen af de indvendige, nye bygningsdele som toilet og køkken.
2. Projektet er baseret på en grundig bygningsarkæologisk undersøgelse samt dokumentation og opmåling af de eksisterende bygninger. Et arbejde, der ligger til grund for både det overordnede hovedanslag og for projektets tilgang til rekonstruktion af elementer fra tidligere perioder. Feks. genopsætningen af klinkbeklædning på del af facaderne, hvilket sker på grundlag af den bygningsarkæologiske undersøgelse.
3. Projektet arbejder bevidst med at bevare så stor originalsubstans som muligt og med partiel udskiftning af eksisterende tømmer og materialer. Ligesom det arbejder med traditionelle håndværksmetoder og materialer.
4. Masteskurenes udviklingshistorie respekteres i omdannelsen, og man søger således ikke at føre bygningen tilbage til et givet tidspunkt i bygningens udvikling.

Disse principper for projektet blev udviklet i en løbende dialog mellem fredningsmyndighederne, Det Særlige Bygningssyn og arkitekterne.

På mange måder afspejler tilgangen til Søndre Masteskure de principper, som beskrives i Venecia-charteret, som blev formuleret ved den anden internationale kongres for arkitekter og fagfolk i Venedig i 1964.<sup>3)</sup> Charteret er udformet som en erklæring, som indeholder principperne for bevarelse og restaurering af historiske mindesmærker og områder, og det har haft stor indflydelse på tilgangen til brug og udvikling af den byggede kulturarv.

Vigtigt i Venecia-charteret er blandt andet, at man betragter restaurering af kulturarv som et fag, der har en videnskabelig tilgang (artikel 2) samt, at nye tilføjelser skal bære præg af vores





Søndre Masteskure. Vestfacaden mod havnen. Imellem bygningerne ses de nye ovenlys, der er udført med udgangspunkt i tidligere overgange mellem de forskellige masteskure. Fotograf: Sandra Gonon / Arkitekturbilleder.dk

110 tid (artikel 9) samt, at alle vigtige dele af bygningens udviklingshistorie skal respekteres. Chartret beskriver også, at målet med restaureringen ikke er "enhed i stil" (artikel 11), og endelig lægger Venezia-chartret vægt på, at en samfundsnyttig funktion er til gavn for bevaringen, men at denne ikke må medføre ændringer i bygningens struktur eller udsmykning (artikel 9).

#### KONKLUSION

En gennemgang af fredningsmyndigheders sagsakter omkring Søndre Masteskure viser, at fredningsmyndighederne med hjemmel i bygningsfredningsloven kan gøre en forskel i forhold til sikring af fredede bygninger, der ikke bliver vedligeholdt tilstrækkeligt og derigennem sikre bygningerne mod yderligere forfald.

Sagen viser, at det er Det Særlige Bygningssyn og fredningsmyndighederne, som har defineret fredningsværdierne i Søndre Masteskure. I sagsbehandlingen har de arbejdet med at sikre fredningsværdierne, men ud fra den grundlæggende præmis i bygningsfredningsloven, at man skal sikre en funktion, der kan tjene til bygningens opretholdelse på lang sigt.

En gennemgang af sagsakterne viser desuden, at Det Særlige Bygningssyn og fredningsmyndighederne har haft stor indflydelse på de valg, der er truffet i processen. Men sagsakterne viser også, at fredningsmyndighederne er afhængige af, at bygherren indgår konstruktivt i dialogen, og at arkitekten kan omsætte krav og ønsker til konkrete løsningsforslag. Endelig er hele projektets udvikling og realisering afhængig af, at bygherre har den fornødne tid og de fornødne resurser til at gennemføre selve den langvarige projektudvikling. Det er bemærkelsesværdigt, at der i sagens akter ikke er en direkte dialog mellem ejer og fredningsmyndighed, og at alt kommunikation sker gennem den arkitektfaglige rådgiver med fuldmagt fra ejer.

I sagen om Søndre Masteskure har der været en klar rollefordeling, hvor fredningsmyndighederne har opstillet rammerne for projektet og stillet spørgsmål, og bygherre/arkitekt har besvaret disse. I dette tilfælde har alle parter været usædvanligt vedholdende, og et langt samspil mellem myndighed, ejer og rådgiver har givet et frugtbart og innovativt resultat.

Fredningsmyndighederne og Det Særlige Bygningssyn har gennem de seks år, hvor projektet blev udviklet, holdt fast i, at forudsætningen for, at fredningsmyndighederne kunne give tilladelse til at konvertere bygningen fra koldt til varmt hus, var at man fortsat skulle kunne opleve bindingsværkskonstruktionen indefra. Et kardinalpunkt, der har været afgørende for det endelige resultat, og som i kraft af arkitekternes løsningsforslag er blevet et aktiv for projektet.

Spørger man Arkitekt Frank Maali fra arkitektfirmaet Frank Maali & Gemma Lalanda MLA/S om, hvilken forskel fredningen har gjort for projektet, er svaret:

*Når vi på tegnestuen starter med at arbejde med en fredet bygning ved vi allerede fra starten at opgaven stiller særlige krav til materialer samt til håndværksmæssig og arkitektonisk kvalitet. Vi ved også, at den særlige bygning eller sted stiller individuelle krav og særlige udfordringer, der skal løses i projektet. Med Masteskurene kan man sige, at vi med kravet om at bindingsværkskonstruktionen skulle kunne opleves indefra fik foræret en arkitektonisk udfordring. Hverken vi eller bygherren ville have stillet den opgave selv, men nu var det en præmis for projektet, ligesom de øvrige krav til brand, indeklima, lysforhold, økonomi, funktionskrav mm. Vores opgave som arkitekter var at samle alle disse udfordringer i et samlet arkitektonisk greb, der udsprang af bygningernes særlige historie og arkitektur. Vi arbejder altid med at undersøge og forstå bygningens historie som en del af et projekt, men det formelle krav om en grundig bygningsarkæologisk undersøgelse, var også med til at give os nye indsigter, som bidrog til projektet.*

Masteskurene er blevet fremhævet for den innovative tilgang til restaurering og genanvendelse af funktionstømte bygninger, og fredningsmyndighederne har præsenteret projektet ved det årlige restaureringsseminar i 2010.<sup>4)</sup> Restaureringen af Søndre Masteskure blev tildelt Københavns Kommunes Arkitekturpris i 2009, og restaureringen blev indstillet til Mies van der Rohe Award i 2011. Som et eksempel på bæredygtig genanvendelse er projektet medtaget i Miljø- og Fødevarerministeriets projekt Ecoinnovation.

#### DE BÆRENDE FREDNINGSVÆRDIER SOM PROJEKTGRUNDLAG

Masteskurene blev fredet i 1964. Her blev det skrevet, hvad der er fredet men ikke *hvorfor*.

I de første henvendelser omkring de forfaldne Masteskure i 1994, skriver fredningsmyndighederne til bygningens ejer, at Masteskurene har "arkitektonisk og kulturhistorisk værdi", men ikke hvordan dette giver sig udtryk. Da man kun kan frede bygninger med en særlig arkitektonisk eller kulturhistorisk værdi (jf.

bygningsfredningslovens §3), er dette helt implicit i fredningen. Ved den allerførste behandling af byggesagen om Søndre Masteskurene i Det Særlige Bygningssyn vurderede Bygningssynet, at bygningernes autenticitet er knyttet til den indvendige bindingsværkskonstruktion, men synet forholdt sig ikke til bygningernes øvrige fredningsværdier.

Vurderingen af, hvad der er de særlige fredningsværdier i Masteskurene, udvikledes således undervejs i den langvarige proces.



Søndre Masteskure. Fredningsmyndighederne stillede krav om, at den indvendige bindingsværkskonstruktion skulle kunne opleves i sin helhed efter konverteringen fra koldt til varmt hus. Her ses isoleringen med termoglas indvendigt beklædt med lærred. Det oprindelige skrånede fald ned mod havnen er markeret med trin, således at man bevarer niveauforskellen med plane gulvflader. Foto: Slots- og Kulturstyrelsen.



# Summary

De dybe masteskure får dagslys fra en række ovenlysvinduer imellem bygningerne. Ligesom i det øvrige af restaureringen af Søndre Masteskure, er der en klar og tydelig afæselighed mellem de ældre bygningsdele og de senere tilføjelser. Bemærk også reparationen ved spærfor, hvor man, for at bevare mest muligt originalmateriale, har udskiftet nedbrudt træ med sundt træ med en laskning. Et princip, der er et gennemgående træk i restaureringen. Foto: Arkitektfirmaet Frank Maali & Gemma Lalanda MLA/S



## Noter

- 1) Fredningsmyndighederne er i dag "Slots- og Kulturstyrelsen". I den periode, artiklen behandler, har fredningsmyndigheden både heddet "Skov- og Naturstyrelsen" og "Kulturarvsstyrelsen", hvorfor artiklen anvender betegnelsen "fredningsmyndighederne"
- 2) Fredningstidspunktet for Søndre Masteskure fremgår ikke af Slots- og Kulturstyrelsens fredningsliste (FBB). Fredningstidspunktet er oplyst fra Slots- og Kulturstyrelsen.
- 3) [https://www.icomos.org/charters/venice\\_e.pdf](https://www.icomos.org/charters/venice_e.pdf)
- 4) Om restaureringsseminaret se <https://slks.dk/omraader/kulturarv/bygningsfredning/gode-raad-om-vedligeholdelse/restaureringsseminar/>. Byens Ejendom, 4 ejendomme på Holmen solgt til 2L, Byens Ejendom 2003, <https://byensejendom.dk/article/4-ejendomme-paa-holmen-solgt-til-2l-7428>. Ecoinnovation, Masteskurene og Mærsehuset, Bæredygtigt byggeri, Miljøstyrelsen 2015, [https://ecoinnovation.dk/media/156198/50\\_masteskurene.pdf](https://ecoinnovation.dk/media/156198/50_masteskurene.pdf).

112 I modsætning til fredningen af Masteskurene er de igangværende fredninger på Nyholm sket på baggrund af grundigt forarbejde. Fredningsindstillingerne på Nyholm indeholder detaljerede og systematiske beskrivelser af bygningernes miljømæssige, arkitektoniske og kulturhistoriske fredningsværdier samt en beskrivelse af de bærende fredningsværdier for hver enkelt bygning. Denne metodiske tilgang indskrives sig i det arbejde, der er udviklet i forbindelse med den landsdækkende fredningsgennemgang i Danmark, hvor fredningsmyndighederne har beskrevet hver enkelt bygnings fredningsværdier. Et arbejde der har til formål at styrke dialogen i kommende byggesager og give ejer og rådgiver et mere præcist billede af, hvorfor en bygning er fredet, og dermed et mere præcist grundlag for udvikling af et kommende projekt.

## Litteratur og kilder

- Byens Ejendom, 4 ejendomme på Holmen solgt til 2L, Byens Ejendom 2003, <https://byensejendom.dk/article/4-ejendomme-paa-holmen-solgt-til-2l-7428>.
- Ecoinnovation, Masteskurene og Mærsehuset, Bæredygtigt byggeri, Miljøstyrelsen 2015, [https://ecoinnovation.dk/media/156198/50\\_masteskurene.pdf](https://ecoinnovation.dk/media/156198/50_masteskurene.pdf).
- Hyllestad, Nikolaj Søndre Masteskure – Frederiksholm, Forsvarets Bygningstjeneste 1996 (Rapporten er ikke udgivet, ligger i Slots- og Kulturstyrelsens byggesagsarkiv).
- International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites (the Venice Charter 1964: [https://www.icomos.org/charters/venice\\_e.pdf](https://www.icomos.org/charters/venice_e.pdf).
- Kulturministeriet, Bygningsfredningsloven: Bekendtgørelse af lov om bygningsfredning og bevaring af bygninger og bymiljøer, retsinformation LBK nr. 219 af 06/03/2017, <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2018/219>.
- Maali Frank, Lallanda Gemma, Bygningshistorisk analyse, opmåling samt gennemgang af tilstand – Søndre Masteskure, 2003 (Rapporten er ikke udgivet, ligger i Slots- og Kulturstyrelsens byggesagsarkiv).
- Slots- og Kulturstyrelsens byggesagsarkiv, Sag: Søndre Masteskure, samtlige akter 1989 – 2010.
- Slots- og Kulturstyrelsen, Fredede og Bevaringsværdige Bygninger: FBB [www.slks.dk](http://www.slks.dk).
- Slots- og Kulturstyrelsen, <https://slks.dk/omraader/kulturarv/bygningsfredning/gode-raad-om-vedligeholdelse/restaureringsseminar/>.

## Mundtlige kilder

- Andreassen, Per, Ejendomsselskabet Norden
- Jørgensen, Caspar, specialkonsulent, Slots- og Kulturstyrelsen, 2020
- Maali, Frank, arkitekt, arkitektfirmaet Frank Maali & Gemma Lalanda MLA/S

Holmen (or 'The Islet') in Copenhagen was once home to the Danish navy and today the area boasts a special cultural environment and unique set of buildings which tell the history of three centuries of the Danish navy. The navy left the area in 1990 and today the area houses a number of education facilities, including the Ministry of Culture, and private residences. The area is now an attractive and lively quarter of Copenhagen.

A large number of old navy buildings are protected according to the Danish Act on Building Heritage and Preservation of Buildings and Urban Environments. As part of the Marine Station's relocation from Nyholm, the Danish Heritage Authorities are preparing to award a number of buildings on Nyholm protected status.

The protected buildings on Holmen include a row of 7 large, connected wooden buildings covering over 5,000 m<sup>2</sup>. These buildings, known as the "Southern Mast Houses", were built between 1746 and 1824. The mast houses were built to store masts whilst the warships were on display so that the masts were protected against the wind and the weather during storage. The mast houses were specifically constructed for this purpose, meaning that they could handle masts weighing up to 8-10 tonnes. The buildings were made using a solid timber frame construction with unusual, horizontally overlapping board cladding. The roofs are hipped with hung tiles.

The protected buildings, which were built as uninsulated and ventilated wooden structures, have today been converted into insulated and furnished offices and showrooms.

Based on the building archives of the Heritage Authorities, this article asks the question of to what extent heritage protection has affected this conversion and how. At the same time, it describes the rights and obligations that developers and the Heritage Authorities have with respect to the Building Heritage Act and how the law impacted decisions, processes and results.

The Heritage Authorities and "Det Særlige Bygningssyn" (Special Building Supervisory Body), an advisory committee set up by the Danish Ministry of culture, made it clear from the very start, when the first application to modify the mast houses was received in 2000, that their granting of permission to convert the mast houses from a cold to a warm building was conditional on the timber frame construction inside remaining visible.

113 A review of the Heritage Authorities' case files for the Southern Mast Houses shows that, based on the Building Heritage Act, they can make a distinction with respect to protecting heritage buildings which have not been maintained properly and thus protect the buildings against further deterioration.

This case shows that it is in particular Det Særlige Bygningssyn and the Heritage Authorities that define and handle the protected elements of the Southern Mast Houses. When handling a case, they work on protecting the protected elements but on the basis of the underlying premise of the Building Heritage Act that they must ensure a function that can serve to maintain the building in the long term.

A review of the case files also shows that Det Særlige Bygningssyn and the Heritage Authorities have had a significant influence on the decisions made during the process. However, the case files also show that the Heritage Authorities rely on developers engaging in the dialogue constructively and on the architects being capable of implementing requirements and wishes for concrete proposals for solutions. Ultimately, the development and implementation of the entire project depends on the developer having the time and resources required to undertake long-term project development himself.

In the case of the Southern Mast Houses, there was a clear division of roles, with the Heritage Authorities providing the framework for the project and asking questions, and the developer/architect answering them. In this case, all the parties were unusually compliant, and a long-term interplay between authorities, owners and consultants produced a fruitful and innovative result.

Over the six years, during which the project was developed, the Heritage Authorities and Det Særlige Bygningssyn stuck by their assertion that they could only grant permission to convert the building from a cold to a warm structure under the condition that the timber frame construction would still be visible from the inside. A key point that was crucial for the end result and which became an asset for the project thanks to the solution proposed by the architect firm Frank Maali & Gemma Lalanda MLA/S.



# Maltfabrikken i Ebeltoft

## En vellykket transformation til multifunktionelt kulturhus

AF JØRGEN HEGNER CHRISTIANSEN

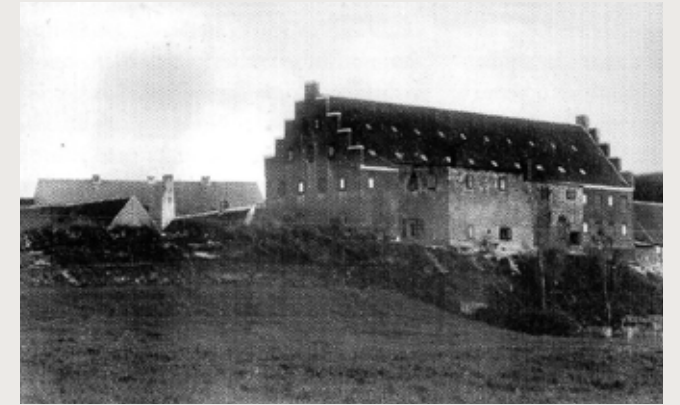


Den Nye Maltfabrik, set fra Nordre Strandvej. Foto: Jens Markus Lindhe.

Maltfabrikkens grundlægger, købmand Søren Buchtrup Lundberg (1831-1901). Foto: Ebeltoft Byhistoriske Arkiv, ca. 1895.



Pakhuset hvor S.B. Lundberg etablerede sit første malteri. Foto: Ebeltoft Byhistoriske Arkiv, 1888.



Som et enestående minde om Ebeltofts merkantile fortid med købmandsgårde og småindustri, koncentreret omkring det nord-sydgående hovedstrøg Adelgade, har Maltfabrikken overlevet trods mange omskiftelser og økonomiske problemer. Fremsynede mennesker, lokale myndigheder, erhvervsliv og fonde har mod mange odds formået at skabe et levende center for kunst, kultur og kreative erhverv som er blevet en overvældende succes.

Historien om maltfabrikken begynder i 1857, hvor Søren Buchtrup Lundberg (1831-1901) blev tildelt borgerskab som købmand i Ebeltoft. Lundberg blev født i byen i 1831 i beskedne kår, men havde det held at komme i lære hos en af byens store købmænd, Peter Julius Ørting. Efter udstået læretid blev han ansat i Ørtings købmandsforretning, og her gjorde han det så godt, at han til sidst overtog forretningen i Adelgade på lejebasis.<sup>1)</sup>

### Efterspørgslen på færdigproduceret malt

På den tid rummede en købmandsgård mange aktiviteter, som bl.a. omhandlede øl- og brændevinssalg, growarehandel, ølbrygning og fremstilling af malt til ølbrygning.

Traditionelt var ølbrygning en aktivitet i husholdningen, og mange husmødre fremstillede selv deres malt, men den kunne altså også købes hos købmændene, på linje med øllet. Som en biproduktion var det imidlertid ikke noget, der spillede den store rolle for købmændene.<sup>2)</sup>

Men i løbet af 1800-tallet fik danskerne smag for det bayerske øl, der var stærkere og ikke kunne fremstilles hjemme. Det gav anledning til oprettelse af mange små håndværksbryggerier, også i de østjyske købstæder, og dermed en stigende efterspørgsel på færdigproduceret malt.<sup>3)</sup>

Denne efterspørgsel forstod S.B. Lundberg at udnytte, og selvom han var udlært købmand og ikke maltgører, havde han stor indsigt i byggens vej fra korn til malt. I 1861 fik han mulighed for at overtage Ørtings købmandsgård, og herefter udviklede den oprindelige håndværksproduktion af malt sig til en regulær fabrik. Lundberg havde det held, at den landsdækkende landbrugskrise i anden halvdel af 1800-tallet stort set gik uden om Djursland, hvor de fleste landmænd fastholdt planteavl som

deres hovedindtægtskilde. Flere begyndte også at dyrke specialafgrøder såsom maltbyg, fordi den gav bedre priser.<sup>4)</sup> Af den grund var mulighederne for stabile kornleverancer til maltproduktion i Ebeltoft særdeles gode.

Da Lundberg optrappede produktionen, foregik den i et af købmandsgårdens pakhuse og en tilknyttet tørreovn. Dette pakhus, opført i 1847, var genopbygget efter en brand i 1861, og fra oprindeligt at have haft tre etager var der kun råd til at genopføre de to. Det er dette langhus med de kamtakkede gavle, vi i dag ser som Maltfabrikkens kerne.

### Fremstillingsprocessen

Selve maltproduktionen foregik efter de samme procedurer, som den altid havde gjort:

- Den udvalgte byg blev sat i blød – i "støb", som det hedder – i 72-96 timer, alt efter hvor tør den var
- Den udblødte byg skulle herefter spire på spiregulvene under jævnlig kastning og vending for at undgå mug og sammenvoksning
- Når rodspirene var blevet omtrent så lange som kernen, var byggen blevet til grønmalt, og spiringen blev stoppet ved tørring. Under tørringen skulle grønmalten igen vendes gentagne gange for at sikre en ensartet tørring
- Herefter blev spirene fjernet og kernerne malet
- Malten var klar til brug<sup>5)</sup>

En meget arbejdskrævende proces, der kørte fra kl. 5.00 om morgenen til kl. 20.00 om aftenen i de perioder af året, hvor en produktion var mulig.<sup>6)</sup> Senere indførtes døgn drift.

### Fabrikken etableres

Fra midten af 1880'erne tog maltfabrikationen fart, og sønnen Frederik Lundberg (1864-1933) overtog ansvaret for denne. I løbet af et par år var produktionen fordoblet, og det blev nødvendigt at bygge en ny tørreovn. Den stadige fremgang førte til, at en regulær fabrik blev nødvendig, og en sådan byggede Lundberg i 1895. Der var dog primært tale om til- og ombygninger,



Fabrikkens arbejdsstyrke  
fotograferet 21. januar 1916.  
Foto: Ebeltoft Byhistoriske Arkiv.



116 således en godt 30 m lang spiresal og en såkaldt maltkølle – en tørreovn specielt beregnet maltproduktion. En dampmaskine blev også indkøbt, der muliggjorde en begyndende mekanisering af produktionen. I første omgang formodentlig til drift af vandpumperne.<sup>7)</sup> Fra 1901 blev en del af det tungeste løftearbejde lettet ved hjælp af transportsnegle og elevatorer. Den nye fabrik forøgede produktionen voldsomt, hvilket kan aflæses af at der i 1887 udførtes 450 tønder malt fra Ebeltoft til indlandske havne, mens udførslen i 1896 var steget til 4041 tønder – en stigning på godt 800 %. Andre maltproducenter kan have bidraget til væksten, men der er ingen tvivl om, at Lundbergs maltfabrik bidrog med en betragtelig andel.

#### Konkurs

Efter S.B. Lundbergs død i 1901 drev sønnerne Frederik og Niels (1861-1921) maltfabrikken videre i fællesskab og kundekredsen blev udvidet, også med eksport til Norge, men konkurrencen var hård på grund af etablering af nye malterier og udvidelse af de eksisterende. I 1909 gik det galt. Uheldige økonomiske spekulationer udhulede økonomien og fabrikken gik konkurs. Under et nyt aktieselskab lykkedes det dog for Niels Lundberg at over-



Fabrikkens første maltkølle med kamtakket gavl og udluftningsskorsten blev tilbygget det gamle pakhuis i 1895. Foto: Ebeltoft Byhistoriske Arkiv, ca. 1900.

tage maskiner og inventar, men han måtte fremover bo til leje i de gamle lokaler. Først i 1916 var man i stand til generhverve fabrikken fra banken.<sup>8)</sup>

#### Fabrikken tilbagekøbes

Første verdenskrig medførte en betydelig nedgang i produktionen på de danske maltfabrikker og bryggerier på grund af de indførte restriktioner af råvareleverancerne. Man måtte tænke i nye baner, og redningen blev produktion af erstatningskaffe. Kaffe-erstatningen blev fremstillet af cikorieplanten, men kunne også indeholde ristet rug, roer og malt. Erstatningskaffen reddede økonomien, som nævnt fik man råd til at købe fabrikken tilbage, og i 1917 blev der bygget endnu en maltkølle. Lundbergs Maltfabrik fremstod nu som Danmarks næststørste malteri.

Succesen holdt dog kun kort. Ved Niels Lundbergs død i 1921 stod ingen af hans sønner umiddelbart klar til at overtage direktørstolen, økonomien var igen i bund, og i 1922 trådte aktieselskabet i likvidation. Det var tilsyneladende slut med maltproduktion i Ebeltoft.

#### Men nej, alligevel ikke!

I 1924 flyttede Niels Lundbergs søn S.B. Lundberg (1892-1980) med sin familie til byen for at genoplive fabrikken. Det lykkedes at skaffe den fornødne kapital, og i 1927 dannedes der et nyt aktieselskab, der udover maltproduktion også handlede med korn og foderstoffer. 1930'erne blev gode år for fabrikken, ølforbruget var for opgående, og dermed også en øget efterspørgsel på malt.<sup>9)</sup>

#### Lundbergs nr. 1

Under 2. verdenskrig indførtes igen reguleringer af varetillørslerne, idet staten fordelte byghøsten. Man måtte atter ty til produktion af erstatningskaffe, og "Lundbergs nr. 1" blev introduceret på markedet. De første eksperimenter med smag og tilberedning fandt sted i Lundbergs eget køkken, og ingredienserne var ud over malt både lupiner, ristet rug og roer. Men med krigens slutning faldt efterspørgslen i takt med den rigtig kaffes tilbagekomst, og produktionen blev indstillet efter 1946.<sup>10)</sup>



Den samlede arbejdsstyrke  
fotograferet ca. 1945. Forrest i  
midten sidder S.B. Lundberg.  
Foto: Ebeltoft Byhistoriske Arkiv.

#### De gode efterkrigsår

Efter krigen steg efterspørgslen på øl igen som følge af den generelle velstandsstigning og den kendsgerning, at flere danske bryggerier og malterier fik opbygget en solid eksport til det udenlandske marked. De gode afsætningsforhold resulterede også i udvidelser i Ebeltoft. Et nyt maltlager kom til i 1946, og med en ny fire-etages bygning i jernbeton, opført i begyndelsen af 1950'erne, blev produktionskapaciteten atter udvidet. Fabrikken havde dermed nået det udseende, som var intakt op til den endelige lukning.<sup>11)</sup>

I 1960 indledtes en omfattende mekanisering og modernisering af fabrikken, som bl.a. omfattede seks siloer med en kapacitet på ca. 15.000 tønder korn. Allerede 4 år efter blev der opført endnu seks siloer.

#### Modernisering

S.B. Lundberg trak sig fra lederposten i 1966 og overlod den til sin søn Niels Lundberg (1922-1981), der var uddannet civilingeniør og brygmester og kom fra en stilling som brygmester på Ceres bryggerierne i Horsens. Han blev den første leder af fabrikken, der var uddannet indenfor branchen. I 1970 var moderniseringen tilendebragt med et nyt tørresystem, automatisk indføring af byg i støbekarrene, automatisk prøveudtagning og et køleanlæg, der gjorde det muligt at malte året rundt. Produktionen af malt var nu oppe på hvad der svarede til 600.000 pilsnere om dagen. En gang om ugen blev der leveret omkring 20 tons malt til Faxe Bryggeriet, og der var næsten daglige leverancer til Carlsberg og Tuborg.<sup>12)</sup>

#### En lukning truer igen

Niels Lundbergs uventede død i 1981 ramte fabrikken hårdt. Broderen Jørgen Lundberg forsøgte at køre den videre, men måtte i 1983 meddele at den lukkede.

Igen kom der hjælp fra en uventet kant, idet fabrikens mangeårige revisor Bent Fredberg ville køre fabrikken videre og opkøbte alle aktierne. Det gik også godt i en årrække, fabrikken var så gennemmekaniseret som det lod sig gøre indenfor de givne rammer. Produktionen foregik i døgndrift og kunne varetages af en arbejdsstyrke på fem-seks mand. Hver dag blev der sat 22 tons byg "i støb", og det tog ca. ni døgn at producere en ladning malt.<sup>13)</sup>

#### Dødsstødet

117 Men det blev til stadighed vanskeligere at producere til konkurrencedygtige priser, især på grund af store udenlandske konkurrenter.

Dødsstødet kom, da De forenede Bryggerier, en af fabrikens største kunder, i 1996 tog en ny maltfabrik i brug, der havde så stor kapacitet, at de selv kunne eksportere malt. Derudover var vand- og afledningsudgifterne efterhånden steget så meget, at de oversteg overskuddet på produktionen.<sup>14)</sup>

Så var løbet kørt. Fabrikken lukkede endeligt i 1998 efter 141 år, næsten konstant under familien Lundbergs ledelse.

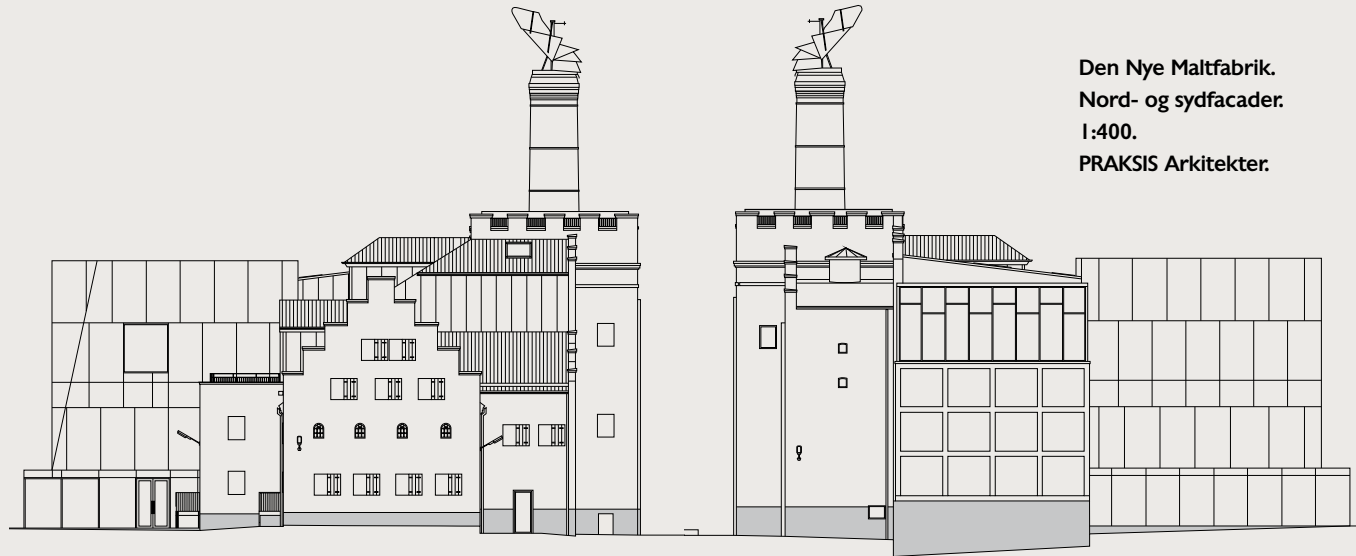
#### Forfald og truende nedrivning

Herefter stod fabrikken tom i nogle år og forfaldet satte ind. I 2004 nedrives de 12 siloer på arealet foran fabrikken, og kun den flade modtagebygning fra siloanlægget, med ryggen ind mod



I begyndelsen af 1950'erne havde fabrikken opnået den udstrækning, som i det store og hele er bevaret til i dag. Fabrikens ældste dele ses tydeligt med de kamtakkede gavle og de to maltkøller med udluftningsskorstenene, hvoraf den mindre senere forsvandt. Den fire-etages jernbetonbygning ved sydgavlen ses midt i billedet, og det lyse tag bagved tilhører den nu nedrevne spiresal fra 1895. I baggrunden ses forhusene mod Algade. Foto: Ebeltoft Byhistoriske Arkiv, ca. 1955.





Den Nye Maltfabrik.  
Nord- og sydfacader.  
1:400.  
PRAKSIS Arkitekter.

bakken op til fabrikken, bevares. I 2006 købes fabrikken af et privat firma, som har planer om at rydde grunden og opføre et indkøbscenter med parkeringskælder og luksuslejligheder på toppen med udsigt over Ebeltoft Vig.

**Nye vinde blæser**

Men i 2007 bliver Ebeltoft Kommune en del af den nye store Syddjurs Kommune, og der skal tænkes nye tanker. Kommunen inviterer udvalgte borgere til at bidrage med deres visioner, og i en tænketank for kultur opstår hurtigt den tanke at udnytte den gamle maltfabrik og etablere "et fællesskab for alt, hvad der handler om kreativitet, kultur, erhverv, turisme og oplevelser".<sup>15)</sup>



Det voldsomme, men meget lønsomme siloanlæg, opført på forarealet ned mod Nordre Strandvej 1960-64. Anlægget blev fjernet i 2004, og i dag er kun det en-etages modtageanlæg nedenfor fabrikken bevaret. Foto: Ebeltoft Byhistoriske Arkiv.

Tænketankens idé modtages positivt i byrådet, men så sker der ikke mere, bl.a. fordi Syddjurs Kommunes likviditet var helt i bund. Idémagerne lader sig dog ikke slå ud og møder stor opbakning fra mange sider, bl.a. fra det lokale erhvervs- og forretningsliv. Byrådet er klar til at sige ja til storcenterplanerne, men giver dog idémagerne ét år til at skaffe penge til at købe fabrikken. Ellers bliver den revet ned.

**Det nødvendige samarbejde med kommunen etableres**

Men det lykkes. I 2013 stiftes Fonden Den Ny Maltfabrik, og bygningerne købes for 21 mill. Kr, tilvejebragt via folkeaktier og private donationer. Nu var det altafgørende at få etableret et egentligt samarbejde med kommunen om den videre udvikling af området, og chancen kom, da biblioteket i Ebeltoft skulle flytte. Man blev enige om at flytte det ned i maltfabrikken, og et decideret partnerskab blev oprettet.

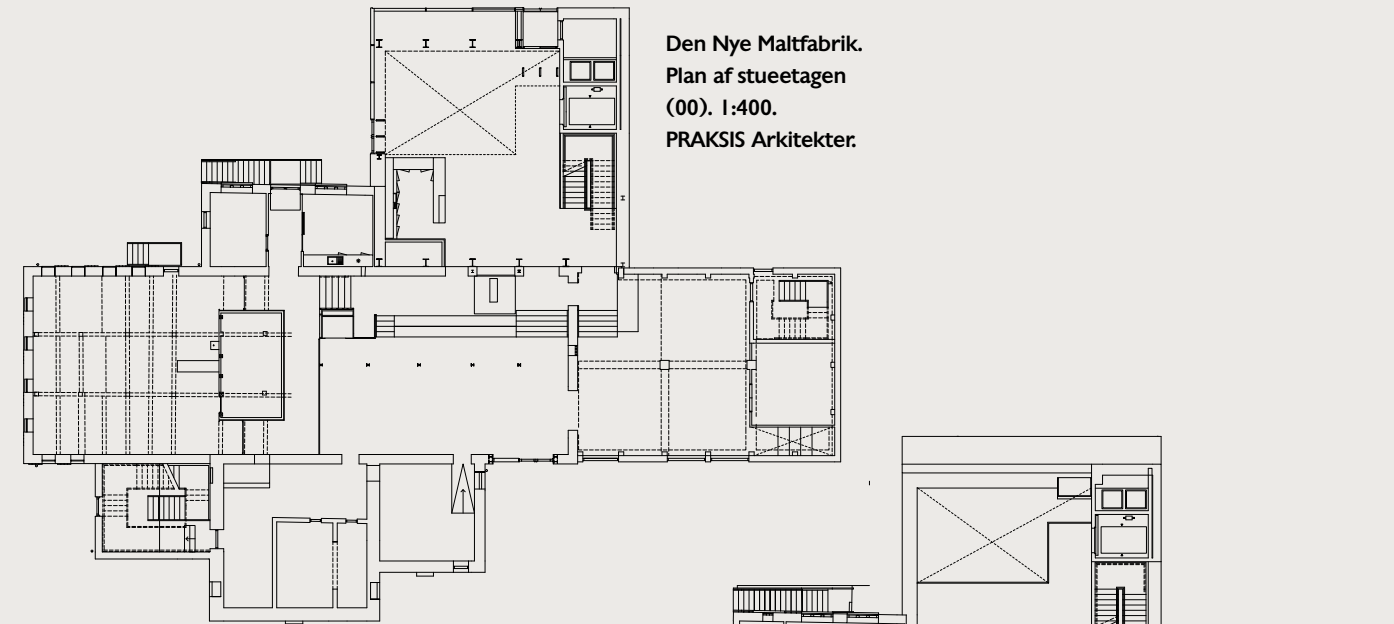
Herefter gik det stærkt. Det lykkedes at skaffe 150 mill. Kr. med støtte fra Syddjurs Kommune, Realdania, A.P. Møller Fonden, Salling Fondene og Lokale- og Anlægsfonden samt salg af folkeaktier.<sup>16)</sup>

**Arkitektkonkurrencen**

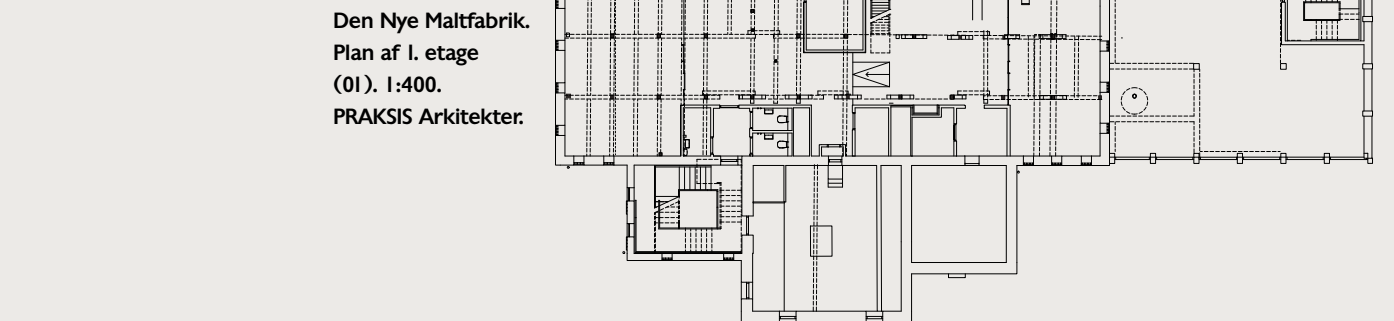
I 2015 udskrives en indbudt arkitektkonkurrence, som bliver vundet af PRAKSIS Arkitekter i samarbejde med landskabsarkitekterne Kirsten Jensens Tegnestue og restaureringsarkitekterne VMB Arkitekter.

At PRAKSIS vinder konkurrencen, kan måske læses ud af deres projektbeskrivelse:

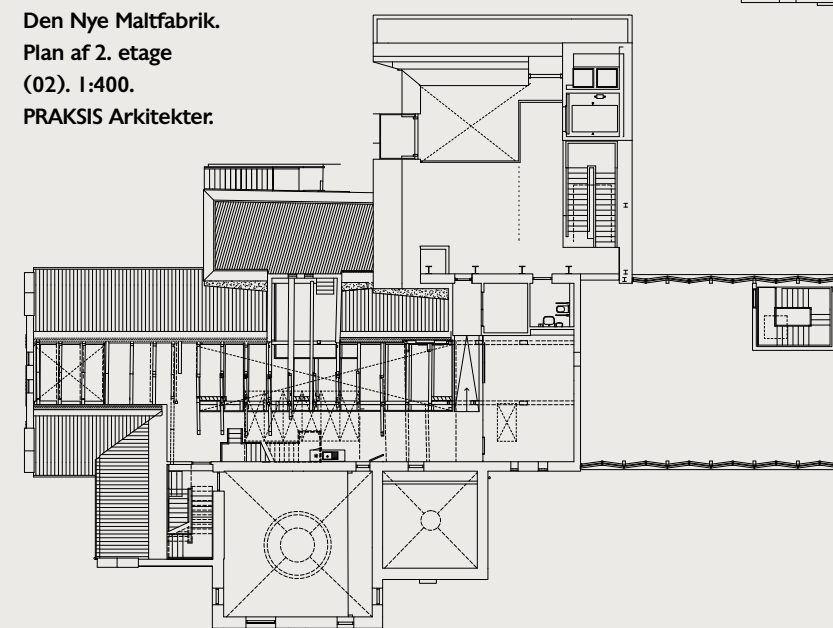
"Projektet handler om at skabe liv på Maltfabrikken og skabe liv i den store røde bygning på toppen af Grønningen... Maltfabrikken skal omdannes uden at miste sin arkitektoniske særegenhed, karakter og atmosfære. For at lykkes med



Den Nye Maltfabrik.  
Plan af stueetagen  
(00). 1:400.  
PRAKSIS Arkitekter.



Den Nye Maltfabrik.  
Plan af 1. etage  
(01). 1:400.  
PRAKSIS Arkitekter.



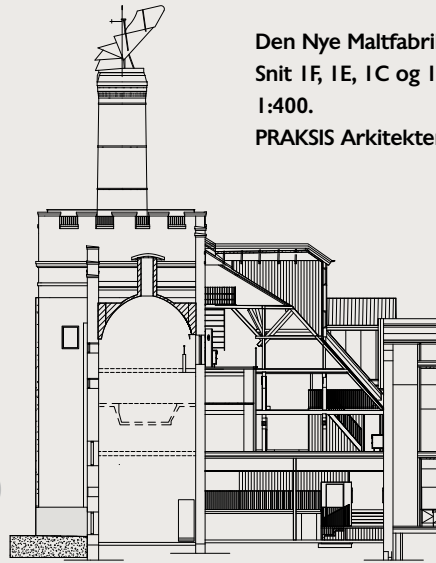
Den Nye Maltfabrik.  
Plan af 2. etage  
(02). 1:400.  
PRAKSIS Arkitekter.



Forarealet til maltkøllerne. Foto: JHC.

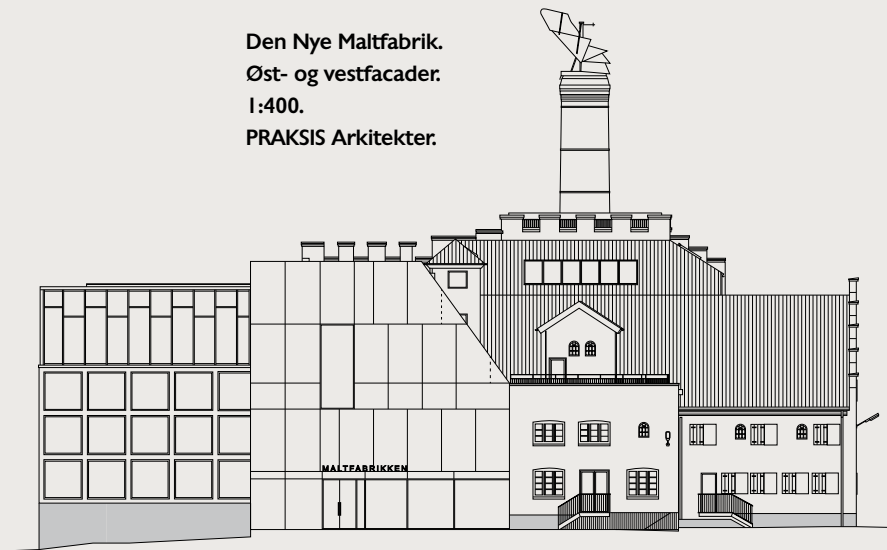


Den Nye Maltfabrik.  
Snit IF, IE, IC og ID.  
1:400.  
PRAKSIS Arkitekter.

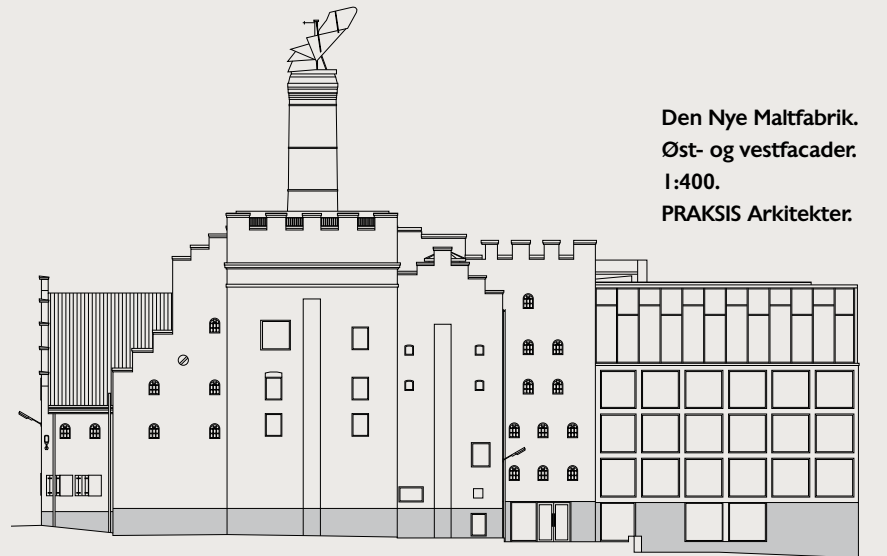


Snit IF

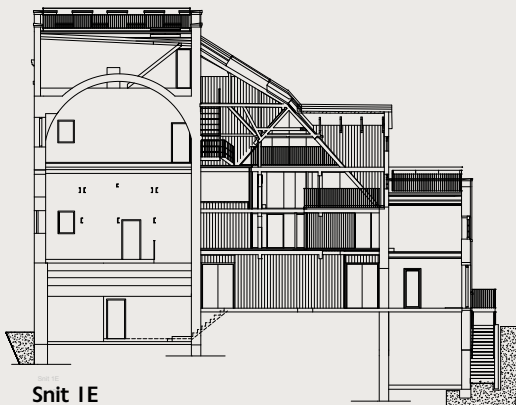
Den Nye Maltfabrik.  
Øst- og vestfacader.  
1:400.  
PRAKSIS Arkitekter.



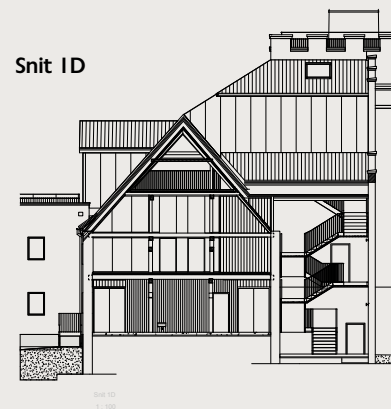
Den Nye Maltfabrik.  
Øst- og vestfacader.  
1:400.  
PRAKSIS Arkitekter.



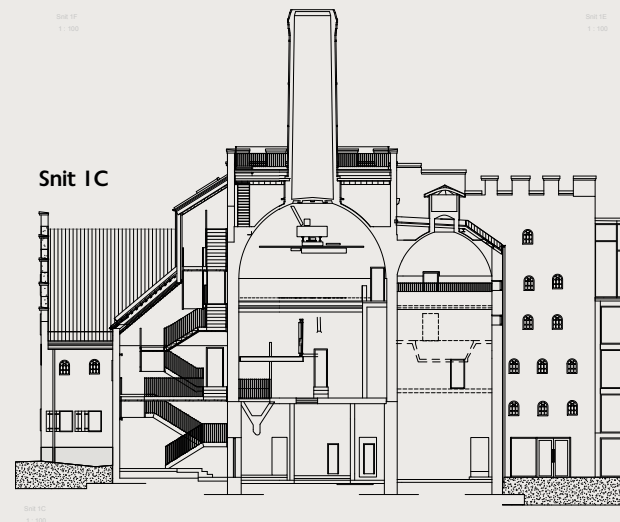
Snit IE



Snit ID



Snit IC



På snit IC ses det bevarede maskineri i toppen af den store maltkølle.



Forbindelsesrummet mellem butikken og børnebiblioteket. Køllerne ligger til højre. Trappen til venstre fører ned fra ankomsthallen.  
Foto: Jørgen Hegner Christiansen (JHC).

det er vi overbevist om, at det kræver en ydmyg tilgang til denne komplekse opgave. Forslaget er derfor udarbejdet på grundlag af tre begreber, som handler om at styrke, forbinde og forankre. Styrke karakteren af bygninger og byrum. Forbinde byen og havet, indendørs og udendørs rum. Forankre de allerede eksisterende aktiviteter og initiativer på maltfabrikken.

Maltfabrikkens bygninger og landskaber er et værdifuldt og rigt bibliotek over rum, konstruktioner, historier, landskaber og potentialer. Med udgangspunkt i de unikke kvaliteter, som stedet i dag besidder, søger projektet at styrke maltfabrikkens særlige karakter, så byrum og bygninger forbindes med markeds miljøet i Adelgade mod øst og mod vest Ebeltoft Vig. Projekterne søger at skabe en langvarig og tidløs transformation af Maltfabrikken, som også fungerer ved andet øjekast, og som indsættes i miljøet på en måde, der fremhæver de eksisterende kvaliteter.<sup>(17)</sup>

#### Projektet aktiveres

Herefter går transformationen i gang. De mange års forfald havde sat sit præg, store dele af produktionsanlægget var fjernet, og i 2014 blev spiresalen fra 1895 nedrevet, hvilket genskabte det indre gårdsrum til den skikkelse, det har i dag. Det meget uensartede

og sammensatte bygningskompleks var en stor udfordring, især fordi etagehøjderne gjorde det vanskeligt at udnytte de mange kvadratmeter rationelt. Det var simpelthen nødvendigt at fjerne en del etagedæk, hvilket til gengæld gav nye rumvirkninger af betydelig styrke, som de nye funktioner i høj grad profiterer af. Alle indgreb fremstår tydeligt, og der er ikke gjort forsøg på at skjule savspor og behugninger. I det hele taget fremstår det indre med en råhed, der hele tiden minder én om, at vi befinder os i en fabrik. Afskallede vægge, nedfalden puds, huller i væggene og graffiti, suppleret af rudimentære rester af produktionsanlægget, kontrasteres af de nye elementers forfinede præcision og enkle elegance. Det bør nævnes, at en stor del af inventaret i form af borde og reoler er produceret i Fabrikken eget træ- og metalværksted.

#### Nye elementer

En ny hovedtrappe i mørke stålplader med skarptskårne håndlister samler hele huset som en kæmpe skulptur med designshop og børnebibliotek i stuen, voksenbibliotek på første sal og lokalhistorisk arkiv og udstillingslokaler på anden og tredje sal. Dette arrangement har nødvendiggjort en tilbygning i gården, med foyer, trappe og reposer på etagerne, beklædt udvendigt





122 Nedgangen til børnebiblioteket i stueetagen i sydfløjen før indretningen. Resterne af det fjernede etagedæk er meget synlige, men illustrerer med al tydelighed hvad der kan opnås ved indgrebet. Foto: Jens Markus Lindhe.



Den nye hovedtrappe set fra reposen mellem stueetagen og 1. sal. Foto: JHC



Den nye indgangsbygning, der samler og distribuerer adgangen til husets mangfoldige aktiviteter. Foto: JHC.



Ebeltoft Lokalhistoriske Arkiv på plan 01. De industrielle spolier ses tydeligt, tillige med sporene af graffiti og lettere hærværk. Resterne af de gennemskårne og fjernede etagedæk er meget synlige, men giver en stærk autenticitet til rummet. Foto: JHC.



Den tilføjede etage med afslapningsmøbler og udstillingsfaciliteter. Udsigten er enestående. Foto: JHC.



Reolvæg i udstillingsetagen. Bemærk de bevarede spor fra fortiden. Foto: JHC.

med røde og sorte stålplader, afstemt efter fabrikkens eksisterende røde og sorte farver, som med sine skrå flader supplerer de gamle bygninger på bedste vis. Jernbetonbygningen i syd indgår i dette assemblage, hvor bibliotek og lokalhistorisk arkiv holder til, men for at kunne rumme de ønskede aktiviteter er den blevet forhøjet med en ny stålkonstruktion og forsynet med en ny glasfacade, som yder den storslåede udsigt fuld refærdighed.

#### Værdifulde bevarede elementer

Etagerne i det oprindelige pakhús fra 1861 er tilgængelige fra hovedtrappen og rummer kontorhotel samt mødelokaler til udlejning. Den smukke, solide trækonstruktion er bevaret i stor udstrækning, men også her har den lave etagehøjde været en udfordring. Det har medført, at man flere steder har måttet

skære bjælker over og lavet en forhøjet samling, så det er muligt at passere bjælkerne på tværs af husets længderetning. Det er meget tydeligt, at man her befinder sig i fabrikkens ældste del, med en helt anden byggeskik.

De to malkøller fra henholdsvis 1895 og 1917 er bevaret, men det meste af indmaden er fjernet, så man kan se op igennem etagerne. I toppen af den ældste malkølle er indrettet et mødelokale, hvor loftet domineres af det originale maskineri, under den monumentale udluftningsskorsten. Et genialt indslag, der mere end noget andet fortæller om arbejdsprocesserne i den gamle fabrik.

#### Lundbergs spisehus

Det fritliggende maltlager fra 1946 er omdannet til spisehus med mikrobryggeri i kælderen og spillested og moderne forsamlings-



124



Den ombyggede jernbetonbygning er blevet revitaliseret i en interessant løsning, der både genåbner den gamle facade og tilføjer en let etage, der skaber helt nye muligheder for aktiviteter i samspil med den unikke lokalisering. Foto: JHC.



Den mindste af malkølerne er indrettet, så der kan vises videoer om fabrikkens historie på væggene. Foto: JHC.



De lave etagehøjder i det oprindelige pakhhus har medført, at det flere steder har været nødvendigt at skære bærende bjælker over og lave udvekslinger, der tillader passage på tværs af længderetningen. Foto: Jens Markus Lindhe.



Et hjørne af mødelokalet under skorstenen. Foto: Anne Märcher, Maltfabrikken.



Mødelokalet under skorstenen. En del af det gamle maskineri er bevaret. Foto: Anne Märcher, Maltfabrikken.

hus i tagetagen. Spisehuset åbner sig mod gårdsrummet med høje glasvinduer og -døre foran et nyt serveringsareal i gårdniveau, der udvider publikumsarealet i direkte forbindelse med det eksisterende etagedæk. Høje, flytbare solskærme regulerer lysindfaldet.

#### Nye bygningsindslag

Anlægget afsluttes mod nord af en ny bygning med træ- og metalværksted, hvor Værkstedslauget holder til, og den såkaldte Villa

Lundberg, der rummer kunstneratelierer for kunstnere, der ønsker at bo og arbejde på stedet i kortere eller længere tid.

#### DE GRØNNE AREALER

Arkitekt Kristine Jensens Tegnestue har udformet en meget smuk have i forbindelse med Villa Lundberg, som byder på oplevelsesrige stier i form af et levende indslag af træramper, samt det store forareal ned mod Nordre Strandvej kaldet Grønningen, anlagt i terrasser.

125



Spisehuset har fået påbygget en veranda i åben forbindelse med publikumsarealet. Foto: Jens Markus Lindhe.



Til højre ses træ- og metalværkstedet og Villa Lundberg med kunstnerboligerne. Foto: Jens Markus Lindhe.



**MALTFABRIKKEN**

Maltvej 4-12, 8400 Ebeltoft

Arkitekt: PRAKSIS Arkitekter

Ingeniør: Henry Jensen A/S

Landskab: Arkitekt Kristine Jensens Tegnestue

Arkitekt, renovering: VMB Arkitekter

Bygherre: Fonden Den Ny Maltfabrik og Syddjurs Kommune

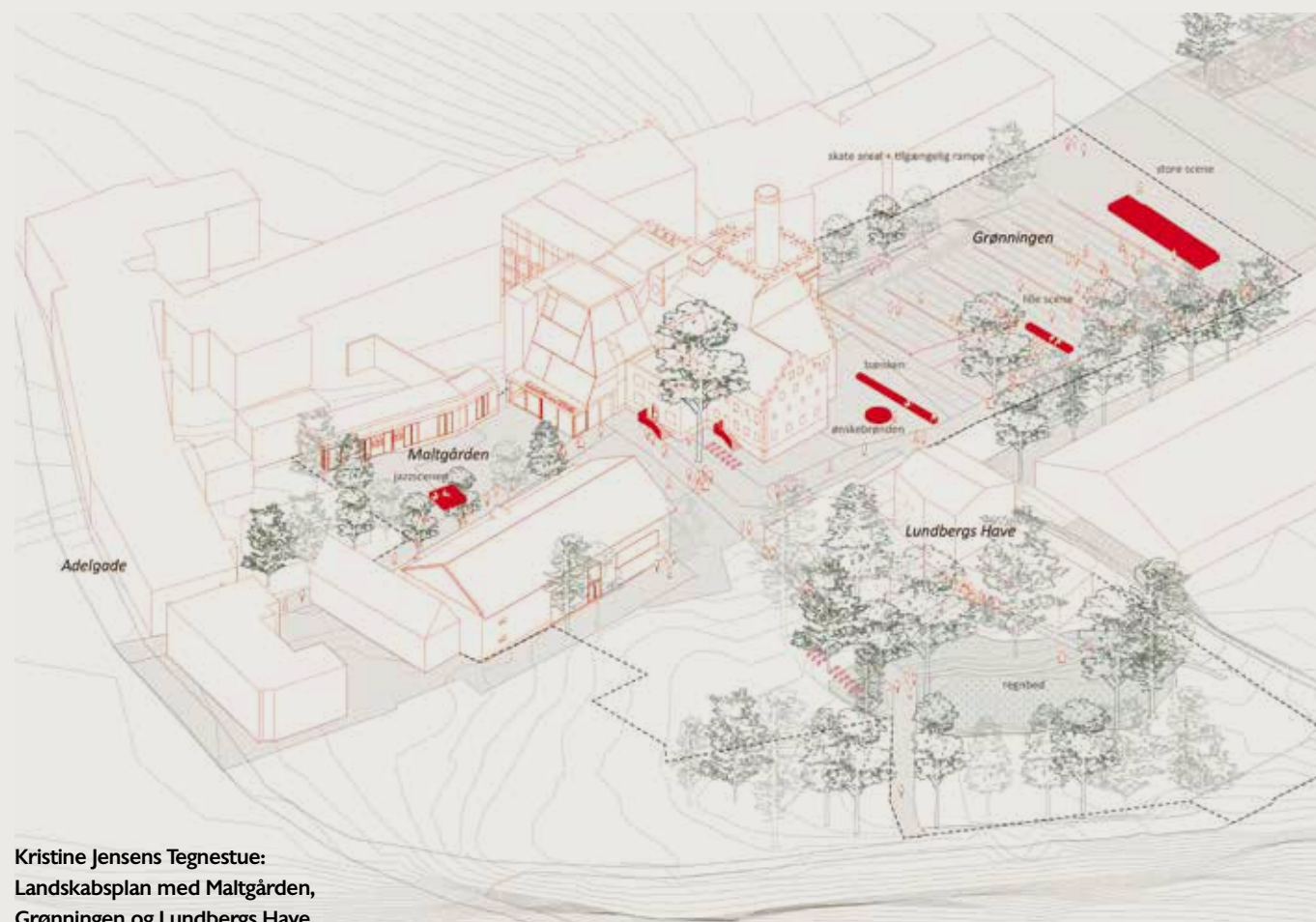
Størrelse: 4.500 m<sup>2</sup>

Udført: 2015-2020

At initiativgruppen bag Den Nye Maltfabrik, "Folkets Fabrik", og kommunen har set rigtigt i at bruge 12 år og 165 mill. kr. på projektet demonstreres af, at Maltfabrikken siden åbningen i juni 2020 har været en overvældende succes med mere end 46.000 besøgende bare i juli måned. Og dette tal var endda kun baseret på en enkelt indgang med tæller, mens de øvrige besøgende fordelte sig på seks øvrige bygninger.<sup>18)</sup>

**126 KONKLUSION**

Som helhed må man sige, at transformationen fra nedslidt og ud-tjent fabrik til et levende, pulserende kulturhus er overordentlig vellykket. De spor af fortiden, som er nødvendige for at fastholde identiteten af et oprindeligt industrialæg, er til stede i et rimeligt omfang, og det forhold, at man endda har bevaret tydelige spor af slid, forfald og graffiti, fuldender den historiske fortælling.



Kristine Jensens Tegnestue:  
Landskabsplan med Maltgården,  
Grønningen og Lundbergs Have.



Aftenstemning i Maltgården. Foto: Jens Markus Lindhe.

**Notes**

- 1) Lea Glerup Møller: Malteventyret i Ebeltoft, i Årbog 2012, udg. Af Museum Østjylland Randers Djursland, p. 164.
- 2) Op. cit., p. 162.
- 3) Ibid.
- 4) Op. cit., p. 165.
- 5) Op. cit., p. 164. Endvidere p. 170f: Et døgn på maltfabrikken i 1960'erne.
- 6) Op. cit., p. 166.
- 7) Lea Glerup Møller: Lundbergs Maltfabrik i Ebeltoft – en fortælling om malt, øl og erstatningskaffe, i Århus Stifts Årbøger 2015, Udgivet af Historisk Samfund for Århus Stift, p. 31-33.
- 8) Op. cit., p. 34f.
- 9) Se note 1, p. 169.
- 10) Ibid.
- 11) Se note 9.
- 12) Note 1, p. 171 og note 7, p. 38f.
- 13) Note 1, p. 172 og note 7, p. 40.
- 14) Ibid.

15) Nuværende direktør for Den Nye Maltfabrik Kristian Krog i *Altinget.dk*, 26.10. 2018.

16) Ibid.

17) PRAKSIS Arkitekter, projektbeskrivelse 2015.

18) *Kristeligt Dagblad*, 05.10. 2020.

**Yderligere anvendt litteratur**

Lea Glerup Møller: *S.B. Lundbergs Maltfabrik i Ebeltoft. En historisk undersøgelse og en dokumentation af en virksomhed i Ebeltoft*. Museum Østjylland den 15. september 2011. <https://maltfabrikken.dk/wp-content/uploads/2020/09/S.-B.-Lundbergs-Maltfabrik-Ebeltoft-af-Lea-Glerup.pdf>

Esben Dannemand Frost (red.): *Bærende bevaringsværdier i Maltfabrikken i Ebeltoft. November 2014*. Udg. af Dansk Bygningsarv A/S, Kbh. 2014. [https://www.syddjurs.dk/sites/default/files/acadre/Files\\_2566\\_4484228/Bilag%203%20-%20B%C3%A6rende%20bevaringsv%C3%A6rdier.pdf](https://www.syddjurs.dk/sites/default/files/acadre/Files_2566_4484228/Bilag%203%20-%20B%C3%A6rende%20bevaringsv%C3%A6rdier.pdf)



# Bidragydere/Contributors

**Jørgen Hegner Christiansen**, arkitekt MAA, skribent og arkitekturhistoriker, afgang fra Kunstakademiets Arkitektskole 1978. Siden 1994 redaktør af det arkitekturhistoriske årsskrift ARCHITECTURA. Medforfatter til bl.a. *Kay Fisker* (1995), *Arkitekten 100 år* (1998), *Christiansborg Slotskirke* (2003), *Kunstakademiet 1754-2004, Hill* (2004), *En arkitekturkanon – De byggede Danmark* (2005), *Arkitekturen på Carlsberg/The Architecture at Carlsberg* (2008), *Huse der har formet os. Arkitekturhistorien bag danskernes institutioner og offentlige rum* (2015), *Sommerlandets arkitektur. Drømmen om det gode liv* (2018) og *Danish Architecture and Society. From Absolute Monarchy to the Welfare State* (2019). Eneforfatter til *Zoologisk Have. Dyrenes boliger* (2017) og *Dansk betonarkitektur* (2018). Talrige artikler i *Arkitekten*, *Arkitektur DK* og *ARCHITECTURA*.

**Marija Drémaitė** is a Professor at Vilnius University, Faculty of History. She holds a PhD in History of Architecture (2006) and researches 20th century architecture, modernism, and industrial heritage. She was a researcher at the Nordic-Baltic project Industry and Modernism. Companies, Architecture and Identity in the Nordic and Baltic Countries during the High-Industrial Period. In 2006-2007 she was a national coordinator at the Nordic-Baltic Industrial Museums' Network travelling exhibition Dream Factories? Industry and Modernism in the Nordic and Baltic Countries in 1945-1990. Drémaitė is an author of a book *Baltic Modernism: Architecture and Housing in Soviet Lithuania* (Berlin: Dom publishers, 2017).

**Arne Høi**, Arkitekt MAA, Institutleder ved Det Kongelige Akademi, Institut for Bygningskunst og Kultur. Tidligere leder af Center for Bygningsbevaring, Raadvad samt kontorchef i Slots- og Kulturstyrelsen med ansvar for bl.a. bygningsfredning. Tidligere adjungeret professor ved Arkitektskolen Aarhus. Arne har bl.a. arbejdet

med udvikling af metoder til udpegning og forvaltning af den byggede kulturarv og skrevet og bidraget til flere fagbøger og publikationer om bevarings- og udviklingsstrategier, bl.a. Kulturstyrelsens reviderede SAVE-vejledning. Har bidraget til kortlægning af byer og bygningers bevaringsværdier gennem en række Kommune- og Kulturarvsatlas og gennemført projekter med bevaringsplanlægning for statslige og kommunale forvaltninger, bygherrer og rådgivere.

**Caspar Jørgensen** er specialkonsulent i Slots- og Kulturstyrelsen og cand. mag i historie og kunsthistorie fra Københavns Universitet. Han har været en del af redaktionen af *Fabrik og Bolig* siden 2015.

**Louise Karlskov Skyggebjerg** er ph.d. i historie. Hun har arbejdet som teknologihistoriker i mange år, dels på Danmarks Tekniske Museum, dels hos Teknologihistorie DTU. I de job har hun bl.a. beskæftiget sig med hverdagens ting og materialer fra beton og brillestænger til æggebakker og skeer. Blandt de seneste artikler er "Knowledge making and corporate environmentalism from the perspective of the egg tray" (*History and Technology* 2019) og "The spectacle frame, the broken nail, and the concrete sample – materials telling histories of change" (*Rethinking History* 2020). I 2017 udgav hun bogen "Industri på udstilling – 1888" om dansk industrihistorie.

**Frank Allan Rasmussen** er cand. phil. i historie fra Københavns Universitet. Museumschef ved Industrimuseet Frederiks Værk og Knud Rasmussens Hus. Han har i en årrække arbejdet med industri- og maritimhistorie. Han har publiceret bøger og artikler om teknologi, dansk søfart, teknologioverførsel og industri-spionage samt det militærindustrielle kompleks. Han er formand for Selskabet til bevaring af Industrimiljøer, medlem af Det Særlige Bygningssyn samt national repræsentant for TICCIH og for ERIH.





SELSKABET TIL BEVARING AF INDUSTRIMILJØER  
THE DANISH SOCIETY FOR THE CONSERVATION OF THE INDUSTRIAL HERITAGE