



Danskernes Historie Online

Danske Slægtsforskeres Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: <https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

Links

Slægtsforskeres Bibliotek: <https://slaegtsbibliotek.dk>

Danske Slægtsforskere: <https://slaegt.dk>

A white line drawing on a red background. It depicts a building with a chimney on the left and a large water wheel in the foreground. The drawing is minimalist, using only outlines to represent the structure and the wheel's spokes.

H.M. KISLING

Industrien og dens pionerer i Danmark

BORGEN

**INDUSTRIEN
OG DENS PIONERER
I DANMARK**

Af samme forfatter:

Modeller af vore gamle sejlskibe (1972 – 2. oplag 1976)

H.M. Kisling

INDUSTRIEN
OG DENS PIONERER
I DANMARK

Borgen

© 1978 H.M. Kisling

Illustrationer hvor ikke andet er anført er af forfatteren

Trykt hos Narayana Press

ISBN 87-418-4273-1

Billedet på omslagets forside er tegnet efter forlæg af arkitekterne J. Chr. Varming og Vagn Kieler

Indhold

FORORD · 7
GRUNDLAGET FOR INDUSTRIEN · 9
GEOLOGISKE OG GEOGRAFISKE FORHOLD I NORDSJÆLLAND · 14
VEJE · 17
JERN · 24
MEKANISK DRIVKRAFT · 36
Vandforsyning · 50
HELLEBÆK · 57
Fremstilling af geværer · 76
Geværfabrikens sidste tid · 80
MØLLEÅEN ELLER FURSTRØMMEN · 84
FREDERIKSVÆRK · 93
Arresøen · 93
Sandflugten dæmpes · 95
Danmark under den store nordiske krig · 97
Krudt og dets fremstilling · 98
Skydevåben · 101
Peyrembert og hans kanoner · 104
Johan Frederik Classen · 109
Classen og Fabritius grundlægger værket · 111
Krudtværket 1757-1792 · 120
Krudtværket efter Classens tid 1792-1966 · 120
Kanonstøberiets udvikling fra 1760 · 125
Classen som eneleder 1761-1792 · 127
Fremstilling af en massiv støbt kanon · 131
Materialer til kanonstøbning · 136
Classens sidste år · 137
Frederiksværk under prins Karl af Hessen 1794-1804 · 138
Frederiksværk i kongens eje · 138
Noget om jern, især støbejern · 142
Jernstøberiet arbejder videre · 144
Anker Heegaard 1857-1928 · 144
Kobbervalseværket 1798-1905 · 147
Det Danske Stålvalseværk · 151
DEN MILITÆRE KLÆDEFABRIK I USSERØD · 154
Fremstilling af vadmæl · 155

Maskinerne udvikles ·	156
Tekstilindustrien i Danmark ·	158
Klædefabrikken i Usserød opstår ·	159
Virksomheden i Brønsholmsdal ·	164
Bomuldsspinderiet Nye Værk ·	165
Den militære klædefabrik ·	166
Leve- og arbejdsvilkår ·	172
DEN NYE TID BEGYNDER ·	176
SKOVENE ·	182
Kulsvierne ·	192
Træindustrien ·	195
PAPIR OG DETS HISTORIE ·	201
Papirfremstilling ·	203
Vandmærker ·	205
Papirfremstilling i Danmark ·	206
TEGLINDUSTRIEN ·	210
Kalkbrænding ·	215
LANDBRUGSMASKINER ·	216
SLUTNING ·	223
LITTERATUR ·	225

Forord

Hensigten med denne bog er at skildre, under hvilke betingelser og hvilke vilkår industrien opstod herhjemme.

Der er ikke meget nyt i bogen, men den er et forsøg på at sammenstille tilgængelige oplysninger på en sådan måde, at hensigten opnås.

Samtidig er der for de forskellige industrigrene givet en kortfattet fremstilling af den anvendte teknologi for at læseren lettere kan forstå de vanskeligheder, der var, da industrien begyndte.

Det har ikke været muligt at medtage alle grene af industrien, men udvalget er foretaget således, at nogle af de mest interessante virksomheder er medtaget.

Det har også haft betydning for udvalget af emnerne, hvilket kildemateriale der har været til rådighed, og i henvisningerne findes muligheder for at uddybe kendskabet til de enkelte emner yderligere.

Der skal rettes en varm tak til alle de museer, biblioteker, firmaer og enkeltpersoner, der har gjort dette arbejde muligt.

De tal, som står i margenen til venstre for teksten, henviser til litteraturfortegnelsen sidst i bogen.

Grundlaget for industrien

Det er ikke muligt at give en almen gyldig og afgrænset definition af begrebet industri; der vil altid være områder, hvor overgangen mellem industri og håndværk er flydende.

Som grundlag for den foreliggende skildring af industriens opståen og udvikling vil industri blive karakteriseret som en virksomhed, der ved indsats af råvarer, teknisk viden, en vis mekanisk kraft og den nødvendige risikovillige kapital fremstiller produkter, som enten er mindre emner i betydeligt antal eller større og mere komplicerede emner i mindre mængder.

Der kan på baggrund heraf opstilles nogle betingelser, som er nødvendige, for at en industri kan opstå og leve videre:

- Et marked for industriens produkter.
- Tilstedeværelse af de nødvendige råvarer.
- Den nødvendige tekniske viden.
- Den nødvendige kapital.
- Muligheder for transport af rå- og færdigvarer.

Den første egentlige danske industri opstod omkring år 1600; dengang taltes der dog ikke om industri, men om manufaktur eller mølle.

Manufakturerne var på den tid ikke baseret på væsentlig anden teknik end den, der anvendtes i det tilsvarende håndværk.

Når en væver f.eks. havde en eller to væve, havde en tekstilmanufaktur blot et større antal håndvæve, og selv om der måske var tale om en vis arbejdsfordeling, var teknikken stort set den samme som ved det tilsvarende håndværk.

Danmark med Norge var på den tid et af Europas store riger, det strakte sig fra Nordkap i nord til Elben i syd, fra Blekinge i øst til Vesterhavet i vest. Landet var dog ret kapitalfattigt, det havde ikke mange varer at udføre udover træ og fisk fra Norge og Færøerne og korn og stude fra Danmark.

Til gengæld havde rigerne heller ikke så stort behov for

udenlandske varer. Hovedparten af befolkningen var efter vore forhold fattig. Når folk havde fået tilfredsstillet deres behov for føde, klæder og husly, havde de ikke større fornødenheder, for de kendte dem knap og var ikke vant til dem:

Rigerne lå i udkanten af Europa, og det røre og den fremdrift, der rådede længere mod syd og vest, var knap nok nået til Danmark.

Columbus' opdagelse af Amerika 1492, opdagelsen af søvejen til Indien, Kopernikus' nye verdensbillede og Gutenberg's opfindelse af bogtrykkunsten gjorde ikke umiddelbart noget større indtryk på menigmand herhjemme.

Derimod havde reformationens gennemførelse 1536 en betydelig virkning, den angik alle. Sammen med de store begivenheder i Europa og det forhold, at landet ikke havde haft krige gennem en lang årrække, således at velstanden var øget, bevirkede, at den livsholdning, der kaldtes renæssancen, nåede her til landet fra det øvrige Europa.

Folk begyndte at stille større fordringer til tilværelsen. Man ønskede ikke at fryse, men at få bilæggerovne; man ville også have glas i sine vinduer og bedre klæder, og den forøgede velstand gav mulighed for disse goder.

De nye krav til tilværelsen betød en større import af varer fra udlandet, men da vor eksport stadig var beskeden, sejrede her som andre steder den økonomiske teori, der kaldtes merkantilismen.

Tankerne bag denne teori var, at ethvert land selv burde fremstille de varer, det havde brug for, så landet sparede valuta og blev mindre afhængigt af udlandet.

Merkantilismen var grundlaget for udviklingen af en industri, men vilkårene var ikke gode. De danske riger var på den tid, hvad vi nu ville kalde industrielle u-lande; man kendte ikke til industriens vilkår, der fandtes ikke uddannet arbejdskraft, der beherskede den nødvendige teknologi, og det tog lang tid at omstille landene til den pengeøkonomi, der var en af industriens forudsætninger.

For at fremme industrien eller „manufakturerne”, gav kongen privilegier — ofte i form af monopoler — for begrænsede varegrupper eller for et begrænset landområde. Kongen støttede med betydelig kapital. For at samle alle bestræbelserne blev der oprettet et General-Landets Økonomi- og Kommercekollegium (en slags handelsministerium) i 1668.

For yderligere at hjælpe industrien udstedte kongen nye toldlove først 1738, og siden i 1762 en lov, der omfattede importforbud mod hele 50 vareklasser og 50 enkeltvarer.

Myndighederne forsøgte også at få nordmændene til udelukkende at købe indenlandske varer, men det hjalp ikke stort; smugleriet florerede.

Situationen mindede meget om forholdene i 1930'erne, da regeringen indførte valutacentralen for at forbedre handelsbalancen og hjælpe på den meget store arbejdsløshed; men i 1930'erne var forholdene så meget anderledes, at der kunne opstå nye industrier, af hvilke mange viste sig at være levedygtige.

En yderligere vanskelighed for at udvikle den begyndende industri var de meget dårlige veje, så den væsentlige transport af større varemængder måtte foregå ad søvejen. Vogne og heste var også dårlige, så en industri måtte ligge i nærheden af, hvor forbruget var.

De almindelige borgere havde ikke megen disponibel kapital, der var kun ét sted pengene fandtes, og det var i den eneherkende konges kasse. Det var først i de store handelskompagniers tid, at der kom væsentlige kapitaler på private hænder.

Kongen var ganske vist bundet af en håndfæstning over for adelen, men pengene var kongens; og der flød stadig en jævn strøm af gode penge fra øresundstolden direkte i kongens kasse.

Denne strøm blev betydelig forøget, da Peder Oxe 1567 ændrede tolden fra at være beregnet pr. skib til at være beregnet efter ladningens værdi.

Kongen var landets øverste krigsherre, og han havde derfor brug for våben af alle slags. Der skulle bruges kanoner til fæstninger og flåde, krudt, geværer og mange slags materiel; så det var naturligt for kongen at interessere sig for oprettelse af industrier, der kunne tjene de militære formål.

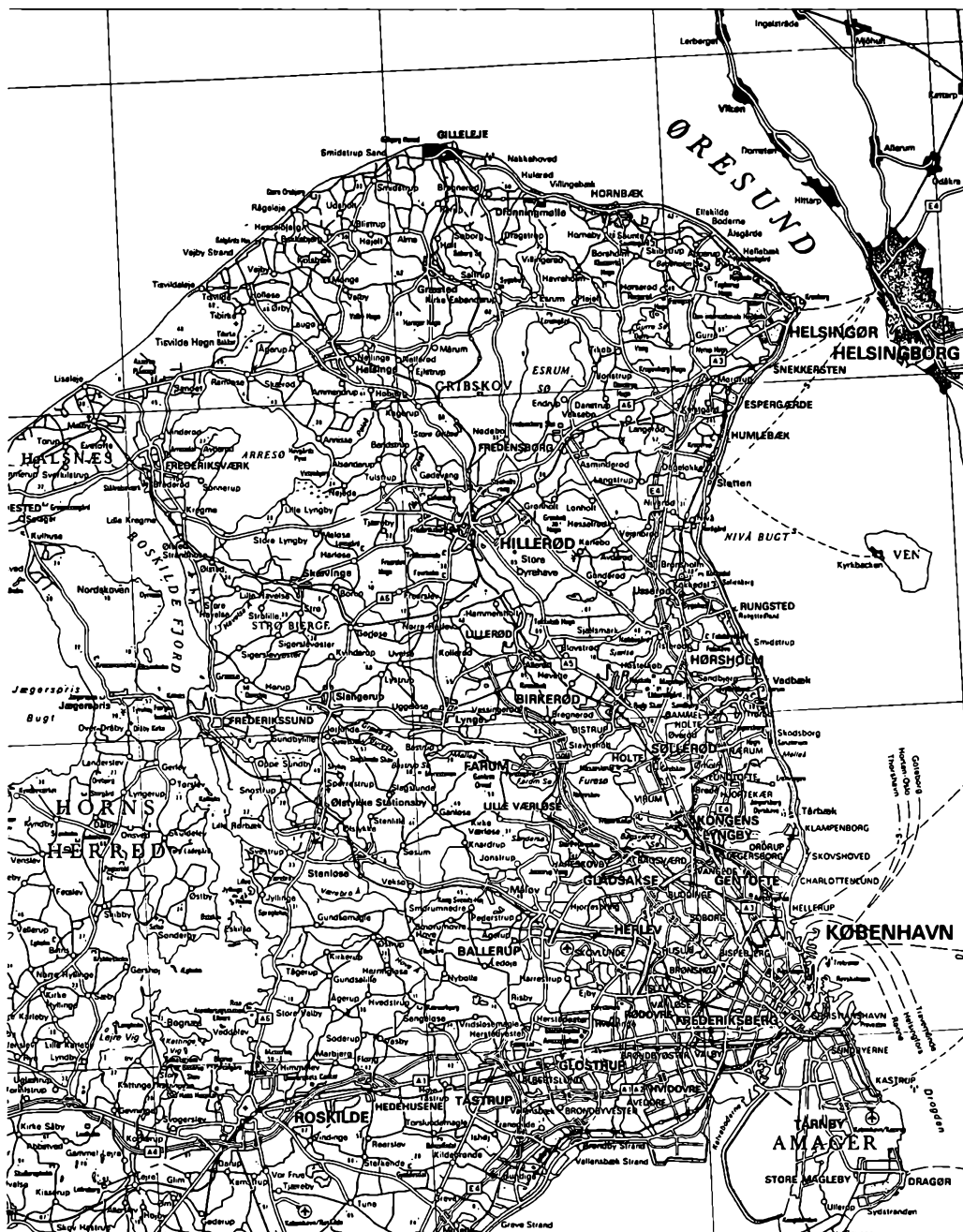
Konger på den tid havde flotte vaner, de skænkede uden videre et gods til en betroet mand. Tycho Brahe fik således Hven og penge oven i købet, så det at skænke en industri-virksomhed bort sammen med privilegier, var derfor ikke noget særlig mærkværdigt.

Det ville i vore dage være utænkeligt, at selv en nok så velhavende virksomhed forærede en hel fabrik til en privat-

mand; revisorer og aktionærer ville nok protestere, men sådanne havde man ikke dengang.

Den første industri herhjemme opstod dels i København og dels i Nordsjælland. Her var man i nærheden af forbrugere, afstandene var til trods for de dårlige veje overkommelige, og da den væsentlige del af denne egn tilhørte kongen — eller om man vil staten — var kongen særlig interesseret i at få en industri i gang her. Det var let for ham at følge med i, hvad der foregik, og så var det det nærmeste sted, hvor der var vandkraft.

Det er derfor rimeligt at betragte forholdene i Nordsjælland nærmere.



Kortet er gengivet med tilladelse fra Geodætisk Institut

1 Geologiske og geografiske forhold i Nordsjælland

Nordsjælland er på mange måder præget af, at landet har hævet sig gennem de sidste ca. 4000 år, ialt omkring 4 m; dette har medført betydelige ændringer af kystlinien.

På kortet ses, hvordan området har været opløst i en mængde øer med lavvandede sunde imellem. Det har været et ideelt opholdssted for fortidens mennesker, hvad blandt andet de mange oldtidsminder viser.

Størst forandring har der været ved Arresø, som relativ sent er blevet afskåret fra sin forbindelse med Kattegat mod nord og Roskilde fjord mod vest.

Dette forhold kan bl.a. udledes af, at de bønder, hvis jorder stødte ned til Arresø, havde ret til at „drage“, d.v.s. fiske med vod „såvidt udvades kan, som det fra Arilds Tid har været Brug“.

Bønderne havde ellers ikke ret til at fiske i ferske vande, idet ferskvandsfiskeri var forbeholdt kongen, adelen og

2 klostrene.

Arresøen må derfor have været i forbindelse med havet på et så sent tidspunkt, at der har eksisteret et samfund med regler eller love.

For øvrigt måtte man kunne vade temmelig langt ud, da Arresøens største dybde ikke er meget over 4 m, eller netop den højde landet menes at være hævet.

De fleste af de hævede områder har omkring år 1600 været lave, vandlidende arealer.

På grund af Nordsjællands stærkt kuperede overflade var der overalt mange moser og engdrag, der var uegnet til landbrug. Kunstig afvanding af disse områder vanskeliggjordes af landbrugets driftform, da hver bonde havde mange vidt spredte marker; dertil kom, at fattigdommen var stor, og initiativet derfor ringe.

Et kendetegn for Nordsjælland var de store skove, der dengang havde en endnu større udstrækning end nu.

Det ældste kort over Nordsjælland, der er baseret på reelle opmålinger, er Caspar Wessels kort fra 1768, som er

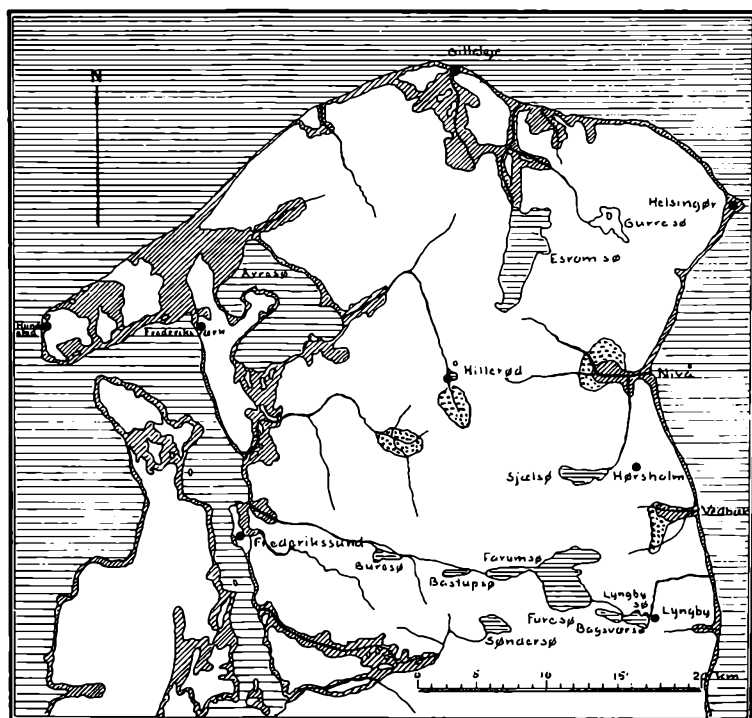
Det viser, at skovene ikke alene havde en væsentlig større udstrækning end i vore dage, og man kan endog regne med, at den var endnu større 170 år tidligere. På kortet ses også, at skovenes begrænsning var meget uregelmæssig, og at der inde i skovene var store åbne partier, hvor der ofte lå små landsbyer.

Der var endvidere dybe indskæringer i skovgrænserne, så landskabet så helt enderledes ud end i dag.

Nordsjælland har således været opdelt i en mængde små samfund, der var næsten isolerede fra hinanden, sådan som det har været tilfældet helt fra bronzealderen.

Disse samfund må omkring år 1100 have været ret velstående, for i løbet af blot ca. 100 år efter kristendommens indførelse blev der alene i Frederiksborg amt bygget mere end 40 landsbykirker. Selv om disse kirker var små, var de i sammenligning med de almindelige bønderhuse meget betydelige og solide, så de må have krævet en stor indsats fra beboerne.

Under Valdemar Sejrs opstod der en herremandsklasse, som sammen med klostrene efterhånden overtog det meste



Tegnet efter dr. phil. K. Rørdam: Strandliniernes forskydning i Nordsjælland
Geografisk Tidsskrift II Bind 1891-92

■ Havet havbund

14/6-76 HK

af jorden, mens bønderne blev uselvstændige og forarmede fæstere.

Omkring år 1500 var Danmarks jord fordelt med ca. 20% til kongen, ca. 35% til klostre, ca. 30% til adelen og ca. 15% til bønderne. Efter reformationen ejede kongen ca. 45%,
3 adelen ca. 40%, medens bønderne stadig havde ca. 15%.

I Nordsjælland var forholdene antagelig endnu mere ulige, idet der i middelalderen var forholdsvis flere borge og klostre end andre steder i riget. Omkring år 1600 lå disse borge og klostre i ruiner, og da der ikke fandtes adelige godser, må det meste af jorden derfor have tilhørt kongen, som ikke havde megen anden interesse end at bruge denne til jagt.

Landsbyernes usle huse lå tæt sammen, og udenom strakte markerne sig inddelt i mange små smalle lodder, der var adskilt af diger af sankesten bevokset med træer og krat. Længst fra landsbyen lå overdrevene, der ofte strakte sig langt ind i skovene.

Den eneste købstad i Nordsjælland var Helsingør, hvis eksistens skyldtes skibsfarten. I lange perioder med ugunstig vind var det umuligt for sejlskibene at passere Kronborg, og der kunne til tider ligge hundreder af skibe opankrede ved byen. Det var naturligt, at skibene benyttede lejligheden til at proviantere; det betød god handel i byen. Da sundtolden blev indført 1449 skulle alle skibe standse ved byen, og det medførte endnu større fremgang.

Byen havde også økonomisk gavn af den vigtige overfart til og fra Skåne, så det var efter forholdene en meget velstående og driftig by; men den havde nærmest nok i sig selv og gav ikke megen fremgang for landet udenom.

Når man i vore dage skal fremskynde udviklingen i et u-land, er vejarbejde noget af det første, der sættes i gang; for gode veje er en forudsætning for udveksling af varer og for nærmere kontakt mellem de enkelte dele af befolkningen.

Når man derfor vil prøve at danne sig et billede af forholdene i Nordsjælland omkring år 1600, giver en omtale af vejene et godt grundlag herfor.

Da Nordsjælland lå som forbindelsesled mellem Skåne og det øvrige Danmark, gik der meget vigtige færdselsruter igennem det.

Den vigtigste rute var — før København fik nogen betydning — ruten fra Helsingør til Roskilde. Da man var nødt til at gå uden om moser og enge, og man helst undgik skovene på grund af faren for vilde dyr og røvere, gik ruten over Grønholt til det senere Hillerød; og herfra fortsatte den over Ølskøb — det senere Nyhuse — over Slangerup og Værebros til Roskilde.



Brolagt vej i Nyrup hegn, anlagt af Frederik 2. som del af vej fra Helsingør mod vest.

En anden vigtig rute gik fra Helsingør over Helsingø og videre mod vest; af denne er der i nutiden afdækket brolagte stykker i Nyrup Hegn, øst for Helsingø og i engene ved Tibirke; det sidste sted stammer vejen fra før vor tidsregning.

Betydningen af denne rute ses af, at den berører Gurre slot, Esrum kloster, Søborg slot, Asserbo slot og Dronningholm slot.

Senere, da København fik større betydning, kom der en rute fra Helsingør til København langs kysten.

Disse ruter bestod oprindeligt ikke af veje i nutidig forstand, men nærmest af spor, hvor man med nogenlunde sikkerhed kunne ride og komme over åer på broer eller sikre vadesteder. Kørsel over længere afstande fandt næsten ikke sted, da hverken veje, vogne eller heste egnede sig dertil.



Bro over Nive Å ved Gl. Skære Mølle. Broen indgår ikke i noget nutidigt eller kendt vejanlæg. Nationalmuseet mener, at broen er bygget omkring år 1600 som et led i en vej fra Hillerød til Dageløkke, en vej, der menes at være anvendt til materialetransport ved bygningen af det andet Frederiksborg slot.

Foruden de her nævnte hovedruter var der lokale forbindelser mellem de forskellige landsbyer.

Oprindelig var der ingen systematisk vedligeholdelse af vejene. Bønderne blev af og til beordret til at udbedre de værste skader. Det skete som regel på den måde, at de fyldte nogle sankesten fra markerne i de værste huller, så forbedringen var tvivlsom.

Bøndernes vogne var små stive vogne og meget smalsporede; når der kørtes pligtkørsel med mursten, ved vi, at et normalt læs bestod af 80-100 munkesten, der hver vejede ca. 5 kg.

Akslerne og hjulnavene var af træ, så de skulle hele tiden smøres med tælle og tjære. Hestene var også små og dårlige; de gik ude det meste af året og passede sig selv. Bønderne var ikke interesserede i at få bedre heste og vogne, for det betød, at så fik de blot større læs, når de skulle køre pligtkørsel.

At vejene ikke var lige gode overalt i landet, får man et indtryk af ved at se på Ortelius' kort over Danmark fra 1500-tallet, gengivet side 20.

Man tegnede dengang ikke kort på basis af opmålinger, men regnede med dagsrejser. Heraf ses tydeligt, at hovedruten over Sjælland og Fyn havde væsentlig bedre veje end de nord-syd-gående ruter på øerne. Ligeledes må vejen fra Ålborg til Vestkysten have været overmåde slet.

Da kongen og adelen anskaffede større vogne, var de så bredsporede, at de ikke kunne køre i bøndervognenes spor. Kongen bestemte så, at alle de gamle vogne skulle ombygges.

Allerede Christian 2. interesserede sig for vejene, og han udstedte love for vejenes udførelse og vedligeholdelse; men det var for besværligt, så efter kongen var fordrevet, blev bestemmelserne ophævet.

Christian 3. gav 1547 er „reces“ om veje og broer; men da det stadig var bønderne, der vederlagsfrit skulle udføre arbejdet, blev det hele ikke til ret meget.

Da Frederik 2. byggede det første Frederiksborg, anlagde han en „kongevej“ fra København til Frederiksborg. Vi ved ikke nøjagtig, hvor vejen har gået, men det er sandsynligt, at den har gået ad Frederiksborgvej i København over Farum og Hammersholt.

Denne vejføring var netop blevet mulig, fordi der var bygget en dæmning ved den nuværende Teglårdssø. Ved

dæmningen skabtes der mulighed for at føre vand til Slots-
søen, der også er skabt ved opdæmning ved Slotsmøllen.

Året efter blev vejen ført videre over Østrup – det senere
Fredensborg – til Helsingør, og 1587 blev vejen fra Ruders-
dal til Hørsholm anlagt.

Disse nye kongeveje var ikke tilgængelige for offentlig
trafik.

Christian 4. tog med større held fat på at forbedre veje-
ne. Han anlagde således en kongevej fra Frederiksborg over
Østrup (Fredensborg) til Helsingør og andre vigtige veje, der
alle var brolagte.

Kongen lod også bygge adskillige broer af sten eller ege-
planker. Stenbroerne var så solide, at nogle af dem står end-



nu. En af disse broer ligger ved Skæremølle syd for Fredensborg. Det menes, at den blev bygget som et led i en vej mellem Frederiksborg og Sletten, der blev anlagt, da slottet blev bygget. De store mængder af byggematerialer til Frederiksborg slot blev bragt i land ved Sletten og derpå kørt til Frederiksborg.

Efter nutidige begreber var disse veje dog stadig elendige. Kongen og adelen havde ganske vist gode heste, men vognene var stive uden fjedre. De fineste vogne havde dog karossen ophængt i læderremme mellem opstående stolper; derved opnåedes dog ikke meget andet, end at de lodrette stød fra vejen gav sig udslag i vandrette svingninger.

- Et begreb om kørselskomforten i de dage får man ved at
6 læse, at dronning Sophie engang kørte fra Helsingør til Frederiksborg, og havde travlt; men de ca. 22 km tog 4 timer. Den 12-årige, senere Christian 4. var med på køreturen, og da de nåede frem til Frederiksborg, var han så træt, at han gik i seng uden at være med til tallet.

En rejse fra København til Frederiksborg tog på denne tid omkring 10 timer.

Først omkring 1750 lempedes forbudet mod almindelig trafik på kongevejene, antagelig fordi de nuværende kongeveje blev anlagt. Alle de gamle veje var kantet med træer, og der var forbud mod at fælde træerne i en vis afstand fra vejene. Træerne skulle markere vejene, når der lå sne, og samtidig skulle de skygge, så vejene ikke så let tørrede ud om sommeren.

Søtransporten havde ikke megen betydning for Frederiksborg amt udover, hvad den tilførte Helsingør. Der fandtes nogle små anløbspladser langs Øresund, men mod nord og vest var der ikke en eneste havn. Der var kun landingsmuligheder med både på åben strand. Først ved Frederikssund var der en havn; den var opstået som ladeplads for Slangstrup, der i ældre tider var købstad. Havnen her blev benyttet af Frederik 2., da han byggede det første Frederiksborg.

- 7 Da Christian 6. og hans dronning byggede Hirschholm slot, opholdt de sig ofte på Fredensborg, og de måtte så køre ad den dårlige vej, når de skulle tilse byggeriet. Dette passede ikke monarken, så han pålagde bønderne under Hirschholm at udbedre vejen ved at køre sand og grus på den. Arbejdet var næsten uoverkommeligt, for med de små vogne og de dårlige heste kunne bønderne kun køre 2-3

små læs på en dag, idet materialerne skulle hentes ved kysten.

Trods amtsforvalterens henstillinger forlangte kongen arbejdet udført; men aldrig så snart var ét vejstykke ordnet, før et andet var opkørt. Kun lidt hjalp det, at der blev sat bomme for vejen i 1735, så kun de kongelige køretøjer måtte færdes der. Men bønderne respekterede ikke bommene, så der blev sat vejpatruljer ind, som skulle patruljere både nat og dag. Det hjalp stadig ikke ret meget, fordi vejen var så svag og dårlig i konstruktionen; hver gang kongen skulle til Hørsholm eller Fredensborg, måtte amtsforvalteren derfor udkommandere egnens bønder for at lappe på vejen.

De store forandringer med de danske veje kom, da Frederik 5. i 1761 besluttede at der „saavel til Agerdyrkningens, Handelens og den indre Samfærdsels Fremme som til Bekvemmelighed for de Rejsende” skulle anlægges hovedveje i alle landets provinser.

Først skulle der oprettes en organisation til at lede arbejdet. Ingen havde ganske vist forstand på eller kendskab til vejarbejde, men man prøvede så med forskellige ledere; dog uden resultat. H.E. Bernstorff, der kendte de gode franske landeveje, fik så indkaldt en fransk vejingeniør Jean Marmillod med to hjælpere til at lede arbejdet.

Selv om Marmillod blev ansat som „Over-Vej-Inspektør”, var det ikke nogen let stilling, han havde. Efter Frederik 5.s død blev han afskediget, fordi man fandt hans projekter for dyre, og man satte en anden mand til at lede arbejdet. Denne mand, general Huth, kunne ikke klare arbejdet, og Marmillod blev derfor genansat på en 7-års kontrakt.

Stillingen var fortsat vanskelig, og Marmillod har nok været en temmelig selvbevidst herre – han var jo den eneste, der kendte til arbejdet – og da han i 1774 skulle forhandle om sin ansættelse, følte han sig udsat for så mange smålige chikanerier, at han trak sig tilbage.

Hans næstkommanderende, løjtnant Rosenberg, blev så sat til at lede arbejdet. Han havde åbenbart taget grundigt ved lære af Marmillod, for arbejdet skred godt fremad.

Marmillod fik ved afrejsen en pension på 600 rigsdaler; men man har åbenbart syntes, at det havde været for småligt, for nogle måneder senere fik han 1000 rigsdaler i gratifikation.

på anlægget af vejen fra Hørsholm til Fredensborg, den vej, der havde mindst almen betydning, men af størst bekvemmelighed for kongen. Snart kom arbejdet dog i gang også på andre strækninger af vejen.

Det var et kostbart arbejde; vejene skulle på midten have en kørebane, der var $6\frac{1}{2}$ alen (4 m) bred og de skulle bestå af et tykt lag ret store paksten, og derover skulle der lægges brosten.

På begge sider af den brolagte vej skulle der være en $6\frac{1}{2}$ alen bred jordvej eller sommervej, og vel også en vej, andre vejfarende kunne vige ind på, når de kongelige vogne skulle passere.

Det var enorme mængder sten, der skulle skaffes og tilkøres, et arbejde bønderne skulle udføre som pligtkørsel, medens resten af arbejdet skulle udføres af militæret.

I 1769 var vejen fra København til Hørsholm helt færdig, men endnu manglede dele af vejen til Fredensborg.

Dette arbejde var standset på grund af de meget store omkostninger; først da kongen tilbød at afholde et betydeligt beløb af sin egen kasse, blev arbejdet fuldført i 1774.

På grund af egnens bakkede karakter, måtte vejene krydse et stort antal vandløb; ved de mindre bække blev der bygget stenkister af kløvede sten, medens der over de større åer blev bygget meget smukke broer af tilhugne sten. De fleste af disse broer står endnu og bærer den moderne vej.

I 150-året for vejenes færdiggørelse blev der rejst en mindesten for Marmillod i vejgaflen ved Rudersdal. Den bærer indskriften „Frederik V indkaldte 1764 fra Frankrig Oberst Marmillod, som forestod Anlægget af denne Danmarks første Chaussé”.

Marmillods arbejde havde ikke blot været at anlægge disse nye veje, men hans arbejde lagde samtidig grunden til fremtidigt vejarbejde i Danmark.

Færdselen på de nye veje blev fri for alle, vel at bemærke mod betaling af bompenge ved et af de 5 bomsteder. Disse var forpagtede ud til afgifter, der svarede nogenlunde til vejenes trafik.

Trafikken på de nye veje steg efterhånden, som tiden gik, og de store udgifter til anlæggene viste sig at være vel anvendte.

Det var jernet, der blev forudsætningen for den første egentlige danske industri, og stedet var Nordsjælland.

Jern er det råmateriale, der har haft størst betydning for samfundsudviklingen. Våben af jern i stedet for af bronze gav magt; jern til søm, nagler, hesteko og beslag af alle slags betød skibe, bygninger, værktøj og transport.

Denne første danske industri kom i gang under Christian 4. Han havde brug for meget jern til sit byggeri og ikke mindst til flåden. Da det lidt før år 1600 blev bekendt, at der fandtes god myremalm i nærheden af Hellebæk, var det en nærliggende tanke at prøve at fremstille det dyre jern selv.

At opgive prisen på jern i møntenheder siger os ikke så meget; men det giver et fingerpeg, at omkring år 1100 kostede en hjelm det samme som 6 køer, et sværd svarede til 7 køer, og et bidsel kostede mere end hesten.

Prisen på jern faldt dog efterhånden, og 1647 blev prisen på jern sat af rigsrådet, således at 6 pund jern kostede det samme som 1 tønne hartkorn (byg eller rug); det vil med 1977-priser svare til en jernpris på 35-40 kr. pr. kg.

At fremstille jern i Danmark lyder måske ejendommeligt i vore ører, men på Christian 4.s tid var der intet mærkeligt ved det. Der havde lige siden jernalderen været fremstillet jern herhjemme, især i Jylland og Skåne.

Jernfremstilling var en meget enkel proces, som blev udført af bønderne. De nødvendige råmaterialer var myremalm og trækul. En god myremalm indeholder 50-60% FeO_3 , som er et jernilte.

Jernudvindingen var meget almindelig i Midtjylland. Her er mange steder fundet store slaggebunker, som viser, hvor udvindingen har fundet sted. Ja, udvindingen var så udbredt, at der i mange herreder betaltes afgifter og landgilde med jern, og disse afgifters størrelse var fastsat til et vist antal „kloder”.

Hvad en klode vejede, ved vi ikke med sikkerhed, men

det samme som prisen på 1 tønne hartkorn, og efter det skulle 1 klode have vejat ca. 3 kg.

Det var efter datidens forhold betydelige mængder jern, der blev afleveret; således oplyser en jordebog fra 1586, at der til Skanderborg len årligt blev afleveret 410 kloder som betaling for afgifter.

Jernudvindingen ophørte kort efter år 1600, antagelig fordi priserne faldt, men især fordi skovene på de steder, hvor der var myremalm blev forhuggede, så det blev vanskeligt at skaffe trækul.

I Skåne holdt jernudvindingen sig meget længere. Således fik Karen Lykke 1653 bevilling til at opsætte en mølle i Snellerød og til i den at „støbe” osmundjern af malm fra sin egen gård. Møllen skulle drive smedehamre og blæsebælge.

Når der taltes om at „støbe” eller „smelte” jern var dette kun en almindelig betegnelse for jernudvindingsprocessen da jernet på intet tidspunkt var i smeltet tilstand. Det vi forstår ved støbejern, kendtes ikke på dette tidspunkt.

- 13 „Osmund” var i Skåne såvel som i Sverige den almindelige betegnelse for et stykke handelsjern, men ligesom for kloder kendes den nøjagtige vægt af en osmund ikke.

Det oplyses, at osmund solgtes i fade à 500 stykker, og at 12 fade vejede 1 læst. Hvis 1 læst var ca. 2600 kg, var vægten af 1 osmund ca. 0,4 kg. Dette passer også meget godt med, at det i de københavnske smedes skrå fra 1512 hedder, at en grovsmeds svendestykke bestod i at smede en

- 14 hestesko af 3 osmund.

Selve jernfremstillingen foregik i en lerforet, konisk grube i jorden eller i en stensat skorsten. Bunden kunne være ca. 0,6 m i diameter, siderne dannede en vinkel med bunden på ca. 120 grader, og ovnen kunne være 1-1,6 m høj.

Gruben var forsynet med lufttilgange. De kunne være udført af rør af brændt ler, og de må have stået i forbindelse med blæsebælge, men de nærmere detaljer kendes ikke.

I gruben blev der lagt et lag trækul, der blev antændt. Når det var godt i glød, blev der lagvis fyldt op med myremalm og trækul. Efterhånden som indholdet sank ved forbrændingen, blev der fyldt mere trækul på. Der gik ca. 12 kg trækul til at fremstille 1 kg jern.

Når ovnindholdet blev tilstrækkeligt varmt, skete der en

reaktion mellem myremalmens ilt og trækullene, og samtidig smeltede en del slagge ned i bunden af ovnen.

Når ovnen var kølet af, kunne der af den udtages en klump jern, der var blandet med slagge og uomdannet malm.

For at rense jernet, blev denne jernklump gennemsmedet, strakt ud, bøjet sammen og igen strakt ud, således at det meste af slaggen efterhånden blev drevet ud, og jernet blev renere og renere.

Blæsebælgene blev i begyndelsen drevet ved håndkraft. I Skåne ligesom i Sverige, hvor jernudvinding var langt mere udbredt end i Danmark, begyndte man at anvende vandhjul til at drive blæsebælgene, og senere også til at drive de hamre, der brugtes til smedningen. På denne måde opnåedes en stærkere forbrænding, og ovnene kunne gøres større.

På billedet af en gammel udgravet svensk jernovn ses, at vandhjulet har været et simpelt strømhjul, hvis skovle har raget ned i bækken.

På tegningen er vist en ristepads. Det blev nemlig tidligt opdaget, at det var fordelagtigt at riste malmen, før den kom i ovnen.

Ristningen var en direkte opvarmning, der dels tørrede malmen og dels fik de finere partikler til at smelte sammen, så der blev bedre træk i ovnen. Det jern, der blev fremstillet ved denne enkle metode, var — bortset fra slaggen — usædvanlig rent.

- 15 En analyse af det jern, som blev brugt til fløjstangen fra porttårnet på Frederiksborg slot, og som antagelig er smedet i Hellebæk, viser, at der udover rent jern, fandtes 0,11% kulstof, 0,1% silicium, 0,2% mangan, 0,02% fosfor og 0,006% svovl. Til sammenligning kan nævnes at der i dag i almindeligt handelsjern findes ca. 0,1% kulstof, ca. 0,3% silicium, ca. 0,45% mangan, ca. 0,03% fosfor og ca. 0,035% svovl.

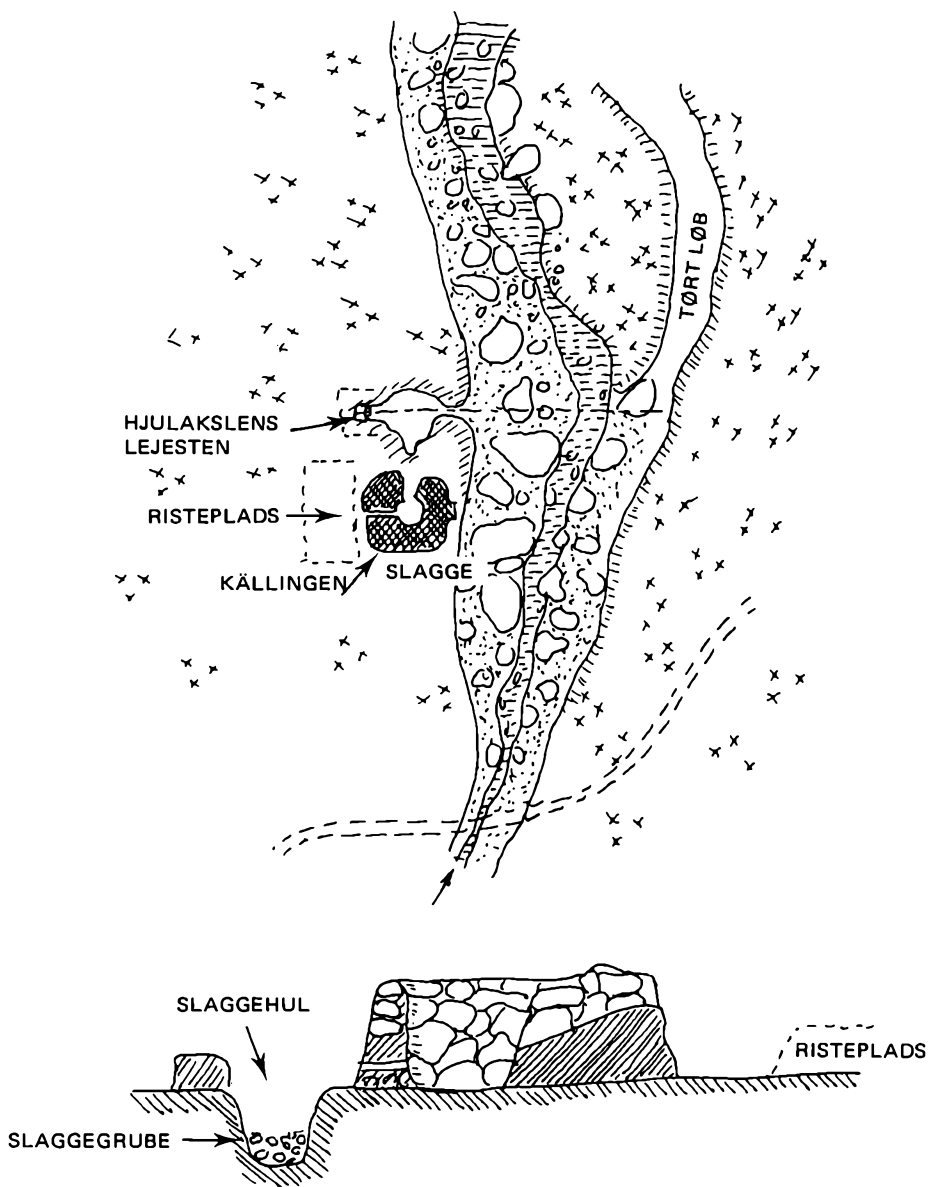
Jernets egenskaber var fortrinlige; det svejsedes meget let sammen, og det var særdeles bestandigt mod rust.

Jernet havde dog som en følge af sin fremstillingsmåde en uheldig egenskab: det var fyldt med slaggeårer. Den eneste måde, dette kunne forbedres på, var at man smedede det ud til tynde stænger og så atter sammensvejsede dem.

Denne smedning gav jernet en trådet og senet struktur, og de forskellige „tråde” havde ikke helt samme kemiske

sammensætning; dette kan ses f.eks. på meget gamle skibs-
ankre, der har ligget lang tid i havet og er tærede.

Når der skulle fremstilles svære stykker smedegods,
måtte de svejses sammen af mange jernstykker for at de
kunne opnå den rigtige dimension.



Jernovn fra Norra Kvarnbäck i Värmland. Jernvinna i Norden i
Oldtid och Mellomålder af Sigurd Grieg. Nordisk Kultur. Fra Træ til
Staal. Teknisk Kultur III J. H. Schultz Forlag Kbhvn. 1953.

På billedet ses et tværsnit af fløjstangen til porttårnet på Frederiksborg slot. Det viser, at stangen, der er ca. 85 mm i tværmål på det tykkeste sted, var sammensvejset af seks enkelte stykker. Disse var hver for sig svejset sammen af mange enkelte jernstykker. Svejsningen af det tykke tværsnit har dog åbenbart været vanskelig, for der ses tydeligt en slaggeåre i midten. Vandhammeren har øjensynlig ikke været tung nok til at slå igennem det tykke jern.

(Fløjstangen blev nedtaget for reparation, fordi den var bøjet i en storm som en følge af elektrolytisk tæring på det sted, hvor kobberkuglen havde siddet. Materialet blev undersøgt hos firmaet ESAB i København, før reparationen blev foretaget).



Porttårnet på Frederiksborg Slot blev opført 1620-21. Under en storm 1969 bøjedes fløjstangen på toppen af tårnet, og den blev nedtaget for reparation.

Nedtagning og opsætning blev foretaget med en kran; da fløjstangen i sin tid blev sat op, var det riggere fra Holmen, der foretog arbejdet.

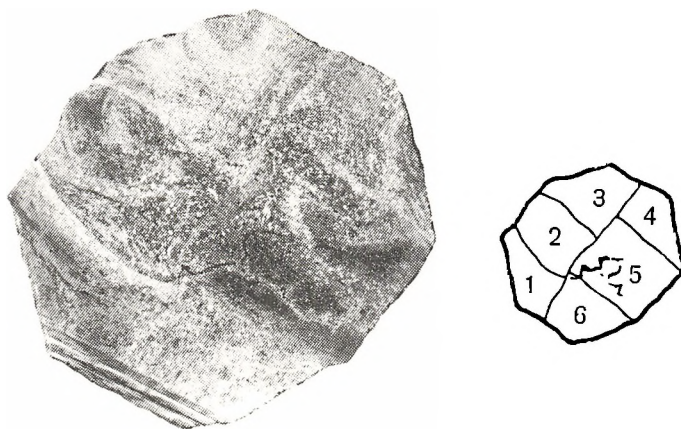
Rensningen af jern ved de mange udsmedninger var et langsommeligt arbejde, og der gik mange trækul til, foruden at der ved hver opvarmning forbrændtes jern til glødeskaller.

Allerede i 1500-årene blev der, hvor der var mulighed for det, anvendt hamre drevet af vandhjul til denne smedning.

Maskindrevne hamre kunne slå meget kraftigere og hurtigere end hånddrevne. Smedningen kunne derfor gå hurtigere og blive mere effektiv end tidligere. Den hurtigere smedning sparede tid, og derved også brændsel, og den gav bedre jern.

Det meget rene jern var blødt og overordentlig let at svejse sammen. Når to stykker jern i essen blev opvarmet til ca. 1000 grader, skulle der ikke megen kraft til at svejse dem sammen. Før svejsningen blev der strøet strandsand på det varme jern for at få slaggen til at flyde lettere: blandingen af kvarts og jernilte har et ret lavt smeltepunkt.

Caspar Finckes fornemme smedearbejder, f.eks. gitteret på Rundetårn eller gravgitteret i Roskilde domkirke, ville således være umulige at fremstille ved smedning med det jern, der findes i handelen i dag, selv om smedene var nok så dygtige.



Et tværsnit af fløjstangen. Det ses, at stangen er svejset sammen af 6 stykker jern, og at der er en lunke i midten, hvor svejsningen ikke er lykkedes. Stangen har siddet på sin plads, siden tårnet blev bygget, hvilket viser holdbarheden af det gamle jern. Det skyldes kun elektrolytiske virkninger fra kobberkuglen, at stangen blev tæret. (Billedet er fra ESABs blad Elektroden nr. 1, 1970).

Et af de største, vigtigste og samtidig mest krævende smedearbejder dengang var skibsankre. De skulle være solide og sikre i svejsningerne, for et skibs sikkerhed var ofte afhængig af ankeret.

Hvis smedene ikke havde en vanddreven hammer til dette arbejde, måtte de bruge en hånddreven. Dens hoved vejede 250-300 kg, og den blev drevet af 8 mand. Hammeren har antagelig været af samme konstruktion som den vanddrevne hammer, men i stedet for at den gik ved vandkraft, blev hovedet løftet, ved at mændene trak i tove.

I Orlogsværftets smedie på Gammelholm fandtes på Christian 4.s tid en sådan hammer, som blev betjent af straffefanger.

Når „læggen” på ankeret, det er den midterste del, og de to arme hver for sig var smedet færdige, skulle de tre dele svejses sammen.

Dette var et meget krævende arbejde ved et anker, der kunne veje 2000 kg eller mere. På denne svejsnings kvalitet beroede hele ankerets styrke.

Når de tre dele var svejset sammen, blev samlingen forstærket ved, at der blev indsvejset jern i vinklerne mellem læg og arme. Til sidst påsvejsede mesteren selv „diamanten” på ankerets nederste spids.

Dette vanskelige arbejde med smedning af store skibsankre var — langt senere — årsag til et bemærkelsesværdigt initiativ herhjemme.

Før år 1800 var den danske orlogsflåde meget betydelig, og den var af afgørende betydning for landets udenrigspolitik. Danmark var på den tid i neutralitetsforbund med Sverige, Rusland og Preussen. En følge heraf var et spændt forhold til England. Samtidig var vor handelsflåde udsat for stadige angreb, ofte fra franske kapere, så den måtte have beskyttelse fra flåden, og ofte måtte skibene sejle i konvoj.

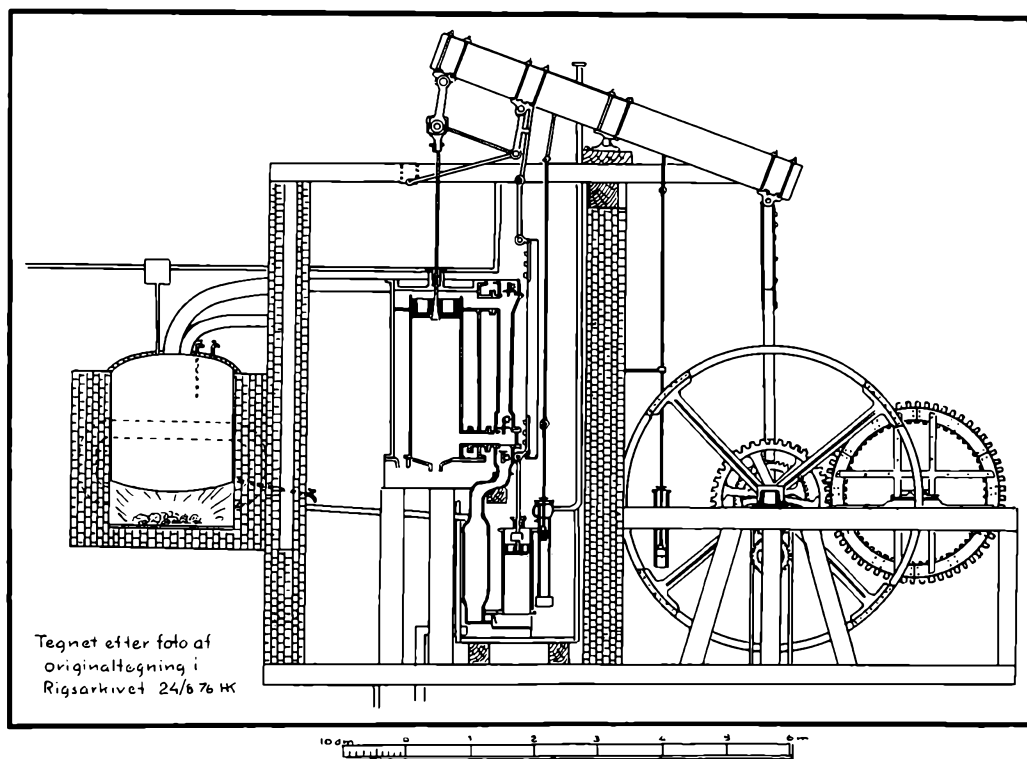
Det var derfor vigtigt at bygge nye og store orlogsskibe. Disse krævede store ankre, som var meget vanskelige at smede ved håndsmedning.

Nu var der kommet meddelelser om, at James Watt i England havde opfundet en dampmaskine, der kunne bruges til at drive smedehamre. På Orlogsværftet, der dengang lå på Gammelholm, var der interesse for at få en sådan maskine.

bedringer, og det var sandsynligvis ham, der stod bag
16 initiativet.

Admiralitetet søgte 1787 Christian 7. om bemyndigelse til at anskaffe en sådan dampmaskine og fik den.

For ikke at udæske englænderne og også for, at arbejdet kunne blive til gavn for den hjemlige industri, fik de ledende på Orlogsværftet den dristige tanke at bygge maskinen herhjemme.



Danmarks første dampmaskine, bygget i Danmark til Orlogsværftets ankersmedie på Gammelholm af skotten Andrew Mitchel, blev igangsat 1790, og den udviklede 10 HK. Maskinen blev demonteret 1802.

Konstruktionen var en blanding af murværk, træ og jern, og det var træet, der rådnedes og gav anledning til mange havarier, ligesom dampkedlen, der var af kobber, tæredes op. Det var åbenbart, at dårlig vedligeholdelse var årsag til maskinens korte levetid.

Tegningerne giver et indtryk af dimensionerne. Cylinderen var ca. 80 cm i diameter, og slaglængden var ca. 2,5 m. Svinghjulet var ca. 5 m i diameter.

Når maskinen, der var enkeltvirkende skulle startes, måtte der 8 mand til at dreje svinghjulet, således at stemplet kom til at stå i en passende stilling.

Måske var tanken opstået, fordi ingen herhjemme kendte noget som helst til dampmaskiner og til de vanskeligheder, der var forbundet med deres fremstilling.

Orlogsværftet forsøgte at få en jernstøber og maskinfabrikant Gamst i København til at bygge maskinen; men han var klog nok til at sige nej, og dermed standsede sagen foreløbig.

Henrik Gerner døde 1787, men da der forelå en tilladelse, ville man også have maskinen.

Orlogsværftets ledelse besluttede sig så til at få en kyndig mand hemmeligt herover for at forestå konstruktionen og bygningen af maskinen, Danmarks første „Ildmachine”.

En dansk søofficer, kaptajnløjtnant A.G. Haaber, hvis kone var engelsk, blev sendt på familiebesøg i England 1788. Han havde fuldmagt med til at antage en duelig mand.

Missionen lykkedes, og efteråret 1788 kom skotten Andrew Mitchel hertil.

Hvilke forudsætninger Mitchel havde, vides ikke, men han var fuldt fortrolig med Watts maskiner og gik omgående og energisk i gang med arbejdet.

Maskinens dampcylinder voldte dog vanskeligheder. Den første cylinder blev støbt hos jernstøber Gamst, men den var i to dele, da den blev slået ud af støbeformen. Cylinderen der var ca. 80 cm i diameter og ca. 2,5 m høj har vejlet ca. 2000 kg. Når den var i to dele efter støbningen, tyder det på, at Gamsts smelteovn havde for lille kapacitet.

Der blev så støbt en cylinder i Tyskland på en virksomhed, der havde bygget dampmaskiner, og cylinderen blev udboret på det kongelige støberi i Berlin.

Alle maskinens øvrige dele blev fremstillet herhjemme. Maskinen var en tro kopi af Watts enkeltvirkende dampmaskine, som han i begyndelsen af firserne havde ændret, så den kunne dreje en aksel rundt i stedet for, som det tidligere havde været, at maskinen blot kunne drive en pumpe.

Desværre for Watt var en anden mand kommet ham i forkøbet og havde udtaget patent på anvendelse af en krumtap til dette formål. Da Watt ikke ville købe patentet, anvendte han en slags planethjulssystem med to tandhjul i stedet for krumtap.

Dette system benyttede Mitchel også, selv om han i Danmark ikke var bundet af det engelske patent.

Desværre anvendte Mitchel træ til maskinfundamenter i stedet for murværk, som Watt brugte. Sandsynligvis var

han under indflydelse af Orlogsværftets dygtige skibstømrere.

I november 1790 kom maskinen i gang, og den virkede fuldt tilfredsstillende. Glæden var så stor, at Mitchel fik en belønning på 10.000 rigsdaler, en meget stor sum dengang, og samtidig blev han af kongen udnævnt til fremtidig leder af anlægget. Hans gage var 130 rigsdaler pr. måned eller det samme som en kommandørkaptajn i flåden fik. Så alt var såre godt.

Maskinen var imidlertid blevet meget dyr, maskinhuset havde kostet 7.000 rigsdaler og selve maskinen 53.000 rigsdaler, så med hammer og andet tilbehør kom hele anlægget til at stå Orlogsværftet i 100.000 rigsdaler.

Dampmaskinen drev to smedehamre, hvoraf den største havde et hammerhoved på ca. 200 kg, med en løftehøjde på ca. 63 cm, og de slog ca. 70 slag i minuttet; maskinen drev også en pladevalse.

Der er bevaret en kopi af Mitchels tegning af maskinen; den er vist side 31.

Dampkedlen var af kobber, og damptrykket var ca. 0,15 atmosfærer, så maskinen var en ren kondensationsmaskine. Den arbejdede med det undertryk, der blev dannet i kondensatoren, når der blev sprøjtet vand ind i denne, og stemplet udførte kun arbejde, når det gik nedad.

Da maskinen var ny, udviklede den omkring 10 HK, og dens brændselsforbrug var ca. 50 kg kul pr. time. Dens nyttevirkning var således under 2%, medens en moderne dampmaskine kan have en virkningsgrad på 15-18%.

Mitchel skulle udover at tilse maskinanlægget uddanne to danskere til at passe det. 1794 blev der vanskeligheder; det så ikke ud til, at maskinen blev tilstrækkelig godt vedligeholdt. Der var stadige reparationer, og ret ofte måtte marinen lade sine ankre smede andre steder, bl.a. i Norge.

1796 gik svinghjulet i stykker, navet sprængtes, og et nyt måtte støbes, denne gang på et støberi på Christianshavn. Dette nav var heller ikke godt nok, for to år senere sprængtes svinghjulet helt; denne gang blev de nye dele støbt i Norge.

År 1800 viste det sig, at tømmerfundamentet under maskinens dampcylinder var råddent, og der måtte bygges et nyt. Senere samme år viste det sig, at dampkedlen, der var af kobber, var så tæret, at den ikke kunne repareres, og 1802 blev det besluttet at demontere maskinen.

Kulforbruget havde været i stadig stigen, således at det på slutningen var omtrent tre gange så stort, som da maskinen var ny. Mitchel havde ikke passet maskinen særlig godt.

Orlogsværftet kunne imidlertid ikke undvære en dampmaskine, og det besluttedes at købe en ny maskine hos Boulton og Watt i England.

Dette kunne nu lade sig gøre, for efter freden 1801 var Danmark udtrådt af neutralitetsforbundet, og vore skibe kunne nu sejle i fred, om end de sejlede under engelsk kontrol.

Den nye maskine kom allerede i gang 1804, og den arbejdede så godt, at den først blev demonteret, da Orlogsværftet flyttede til Nyholm 1862.

Maskinen kostede 12.000 rigsdaler, men så havde værftet jo hammerværk og maskinhus fra den gamle maskine. Mitchel var dog stadig ansat på Orlogsværftet; men hans omdømme var dalet betydeligt, og værftet ville gerne af med ham, da det frygtedes, at han ville sabotere den ny maskine. Mitchel havde imidlertid sin kontrakt, der var underskrevet af kongen, og i den stod der ikke noget om opsigelse. For at slippe af med ham måtte værftet betale ham næsten fire års gage — 6.000 rigsdaler. Så rejste han omsider hjem til Skotland. Det blev en kostbar dampmaskine.

Orlogsværftets smedie lå omtrent parallelt med Havnegade tværs over den nuværende Niels Juelsgade.

For at udnytte det nye anlæg bedst muligt, blev 1790 en mand fra Orlogsværftet sendt til Frankrig, der dengang var vor allierede, for at studere smedning af store skibsankre. Mandens navn kendes ikke, men i hans rapport, der findes som manuskript på Orlogsmuseet i København (hvor den er registreret som Lützens rapport) berettes, at til store ankre blev læggen svejset sammen af op til 27 lag jern.

Alle lag var smedet ud til tynde stænger, og disse blev lagt forskudt oven på hinanden og samlet ved ombinding; det hele blev så opvarmet til svejsevarme og smedet sammen.

De to flige blev på samme måde opbygget af talrige lag; når de var færdige, blev de svejset sammen med læggen.

Omkring år 1800 vejede den danske flådes største anker ca. 3.700 kg, og det havde en længde (højde) på ca. 6 m, medens bredden over fligene var ca. 4 m.

Hvor meget bedre maskinsmedet jern var end håndsmedet, kan ses i tal af den omtalte Lützens rapport, der fortæller, at to ankre af samme dimensioner vejede henholdsvis 2535 kg for det maskinsmedede og 1900 kg for det håndsmedede.

Det havde længe været klart, at når der skulle fremstilles godt jern, var det vigtigt at have en maskindrevet hammer. Drivkraften til en sådan kunne på Christian 4.s tid bedst fremskaffes med vandkraft, og denne fandtes netop ved Hellebæk. Her var altså malm, træ og vand, og så lå stedet oven i købet ret nær ved Kronborg, hvorfra der var god forbindelse til København.

Så snart der var brug for større energimængder, end der kunne fås ved menneskelig arbejdskraft, fandtes der omkring år 1600 kun omgange trukket af heste eller okser, vindkraft og vandkraft.

Dyretrukne omgange gav kun ringe energi; men de havde den fordel, at de kunne anvendes overalt, bl.a. også i byerne, hvor de blev brugt til kornmaling. Navne som Hestemøllestræde både i København og Helsingør vidner herom.

Christian 4. havde også på Orlogsværftet på Gammelholm ladet opstille et mølleværk, der blev drevet af okser. Det blev brugt til at drive en smedehammer, men det blev
21 taget ned 1659, så det har nok ikke fungeret så godt.

Vindkraften har været brugt til at drive kormøller langt tilbage i tiden. De ældste vindmøller havde en lodret aksel, der foroven var forsynet med sejl, og forneden var den direkte forbundet med kværnstenen. Da teknikken blev så udviklet, at man kunne fremstille koniske tandhjul af træ, gik man over til at bygge møller med vandret mølleaksel.

De ældste vindmøller af denne type var de såkaldte stubmøller, d.v.s. at hele møllehuset med vinger og kværn drejede sig om en lodret bjælke, stubben. Denne type mølle blev almindelig til kornmaling, men man kunne ikke udtage drivkraften fra den til drift af stationære maskiner. Dette blev først muligt ved de såkaldte hollandske møller, der som navnet siger, kom hertil fra Holland, hvor de blev brugt til at drive en vandsnegl til afvanding. En hollandsk mølle har et fast møllehus, og kun den øverste hat med vingerne kan drejes efter vinden.

Denne mølletype var dog heller ikke særlig egnet til industri, fordi den naturligvis kun kunne arbejde, når der var vind; men værre var, at dens omdrejningshastighed var variabel, så ud over til kornmaling egnede vindmøllen sig kun til vandpumpning, og dette var ikke særlig aktuelt her i landet.

36 Anderledes var det med vandkraften; den gav mulighed for en nogenlunde konstant drivkraft, når det ønskedes,

men den krævede vand med en vis faldhøjde, og derfor var den bundet til det sted, hvor vandløbet var.

I Nordsjælland er der mange større søer med et betydeligt nedbørsområde, d.v.s. det område, der ligger mellem de vandskel, der omgiver de pågældende søer. Søernes vandspejl ligger i forholdsvis stor højde over havet og med ret korte åer ud til dette.

De vigtigste nordsjællandske søer er Hellebæk søer: 25 m over havet; Gurre sø: 27 m o. h.; Esrum sø: 9 m o. h.; Sjæl-sø: 18 m o. h.; og Furesøen: 30 m o. h. Disse søer fik betydning som reservoir for de mange møller, således at vandkraften var til stede nogenlunde jævnt fordelt over året.

Nedbøren varierer dog meget med årstiderne. Af en samlet nedbørsmængde på ca. 600 mm falder ca. 300 mm i månederne fra maj til august. Til gengæld er fordampningen fra en søs overflade så stor i disse måneder, at en sø ved fordampning afgiver mere vand, end den modtager som nedbør.

Den vandmængde, der kan nyttiggøres ved et vandløb, er derfor foruden af vandløbets nedbørsområde og faldhøjde afhængig af, hvor hurtigt nedbøren løber ud i vandløbet.

- 22 I ældre tid, hvor der ikke var gravet afvandingsgrøfter, og store arealer lå hen som vandlidende enge og moser, foregik afløbet forholdsvis langsomt, og der var en forholdsvis konstant vandføring i vandløbene.

Senere, da de store landboreformer blev gennemført, og hver bonde fik sine jorder samlet, blev der mulighed for at afvande ved grønninger, og vandet løb derfor hurtigere fra jorden. Dette medførte en formindskelse af vandmængden i sommermånederne. Det fremgår også af adskillige beretninger, der fortæller, at vandkraften blev formindsket ved slutningen af 1700-tallet, så mange møller havde vanskeligheder om sommeren.

De store søer gav god mulighed for at regulere vandmængden i åerne, ved at vandet stemmedes op om foråret, således at der var et forråd at tage af om sommeren. Dette gav naturligvis anledning til klager fra de bønder, der havde enge ud til åerne, idet disse blev oversvømmet, så høhøsten blev ødelagt.

Til hver mølle måtte der, hvis møllen da ikke lå umiddelbart op til en sø, høres en mølledam, dels fordi det var nødvendigt at opstemme vandet for at få en vis faldhøjde, og

Forskellige former for vandhjul.

fig. 1

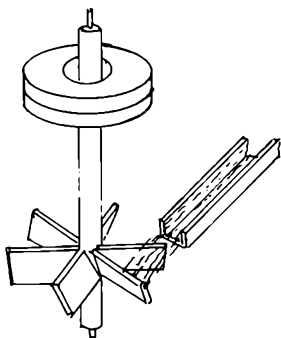


fig. 2

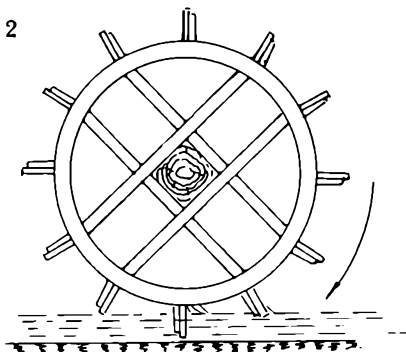


fig. 3

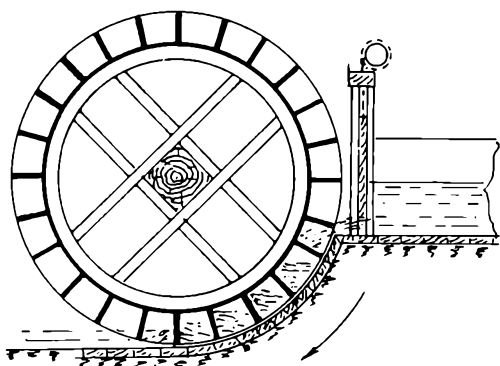
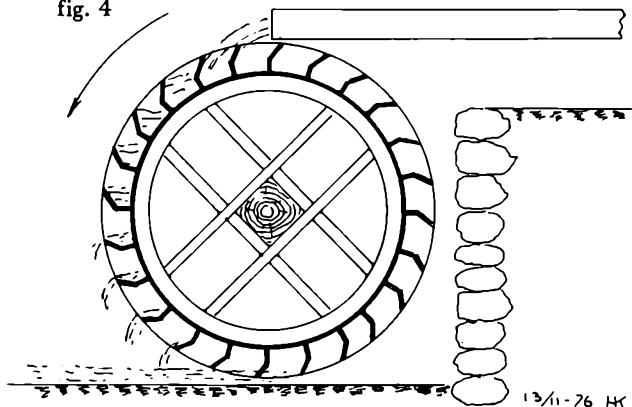


fig. 4



1) viser en simpel skvatmølle med den roterende kværnsten monteret direkte på den lodrette aksel. Møllen virker ved vandets dynamiske tryk på skovlene.

2) viser et strømhjul, der blev anvendt, hvor der ikke var faldhøjde til rådighed men kun en hurtig løbende vandstrøm, der kunne give et dynamisk tryk på skovlene. Strømhjulets kraftudvikling var kun ringe.

3) viser et underfaldshjul, også kaldet et sidehjul. Ved dette virker vandet ved sin vægt og trykker skovlene nedad. Det var hjul af denne type, der blev anvendt i Frederiksværk, hvor faldhøjden var ca. 3,5 m; dette var for lidt til et overfaldshjul, hvis det skulle være økonomisk.

Da vandet til et underfaldshjul ikke kan ledes til hjulet i meget større højde end den akselen befinder sig i, blev hjulene i Frederiksværk ca. 5,7 m i diameter.

I vandrenden (vandstuen) er stigbordet anbragt. Det kan ved at forskydes op og ned regulere vandstrømmen og dermed hjulets hastighed.

4) viser et overfaldshjul. Hvor faldhøjden er tilstrækkelig stor, giver dette hjul den bedste udnyttelse af vandet, bl.a. fordi der ikke bliver virksomt vand uden om hjulet.

dels for at have et reservoir, som kunne opsamle det vand, der kom til i nattens løb.

Disse mølledamme gav anledning til mange klager, og det blev tidligt nødvendigt for myndighederne at gribe ind; det skete ved udstedelse af kongelige privilegier til at oprette vandmøller. Naturligvis måtte der betales en årlig afgift, en „mølleskyld” for privilegiet. Samtidig blev det så forbudt at have andre vandmøller i nærheden.

Der fandtes to slags privilegier: det ene gav tilladelse til mod en passende mølleskyld at drive møllen hele året. Det andet tillod møller – mod en mindre afgift – kun at arbejde i vinterhalvåret, fordi deres mølledamme oversvømmede bøndernes marker; disse møller kaldtes græsmøller. Denne ordning gav naturligvis anledning til endeløse stridigheder.

På Bornholm skulle der ikke privilegium til at drive en vandmølle. Resultatet blev, at næsten hver gård havde sin egen lille mølle. Der var dog kun så lidt vand, at de fleste møller måtte nøjes med at arbejde om vinteren.

Fra meget gammel tid havde bønderne i Norge og Sverige og også i nogen grad herhjemme en skvatmølle, der var så simpel, at næsten enhver kunne lave den.

Skvatmøllen bestod af en lodret aksel af træ, på hvis øverste ende den underste kværnsten, løberen, var anbragt. Forneden var akslen forsynet med et antal radiære vinger, og mod disse vinger løb en vandstrøm gennem en trærende, og den drev således akslen rundt.

En skvatmølle havde imidlertid kun ringe kraftudvikling, og den kunne kun dække behovet for en eller nogle få gårde.

I Sydeuropa var der allerede i oldtiden udviklet vandmøller med vandret aksel for møllehjulet. Denne mølletype blev efterhånden forbedret og bredte sig nordpå.

Det var imidlertid ikke selve møllehjulet, det var vanskeligt at fremstille. Da kværnakslens aksel skulle være lodret, måtte der en tandhjulforbindelse til for at forbinde de to aksler; sådanne tandhjul var ikke lette at fremstille, da de måtte laves af træ.

De første møller med vandret aksel havde simple strømhjul, hvor hjulets skovle ragede ned i en vandstrøm. Deres kraftudvikling var imidlertid ringe i forhold til den vandmængde, de krævede.

Man byggede så vandhjul med lukkede skovle. Ved un-

derfaldshjul blev vandet ledet ind omtrent i højde med akselen, og ved overfaldshjul blev vandet ledet ind over toppen af hjulet. Vandets vægt drejede i begge tilfælde hjulet rundt.

Disse to sidstnævnte hjul typer gav en meget bedre udnyttelse af vandets energi end skvatmøllen, men de forandrede en vis faldhøjde for vandet. Efter ca. 1850 blev mange ældre vandhjul udskiftet med turbiner, der havde en bedre nyttevirkning og var lettere at regulere.

Der krævedes således en hel del erfaring og teknisk kunnen for at bygge en vandmølle. Det kostede betydelige summer, og derfor skulle der mange kunder til, for at det kunne betale sig. En af de ting, der gjorde det dyrt at bygge en mølle var møllestenene, de var fremstillet af rhinsk tufsten; alene transporten fra Rhinen hertil var meget kostbar.

Det var derfor klostrene, der i begyndelsen anlagde vandmøller; de havde en handlekraftig organisation, rådede over den nødvendige viden og kapital, og så var der mange munde at mætte.

De ældste kendte vandmøller her i landet er Magle mølle ved Næstved, Munke mølle i Odense og Lyngby mølle ved 23 København. Disse møller omtales år 1135, og det menes, at Knud den Store allerede omkring år 1030 havde hentet nogle munke fra England for at bygge disse møller.

Vandmøller blev efterhånden opført over hele landet, så da der omkring 1600 opstod behov for energi til andet end kornmaling og til stampning eller valkning af vadmæl, var det ganske nærliggende at ty til denne gammelkendte energikilde.

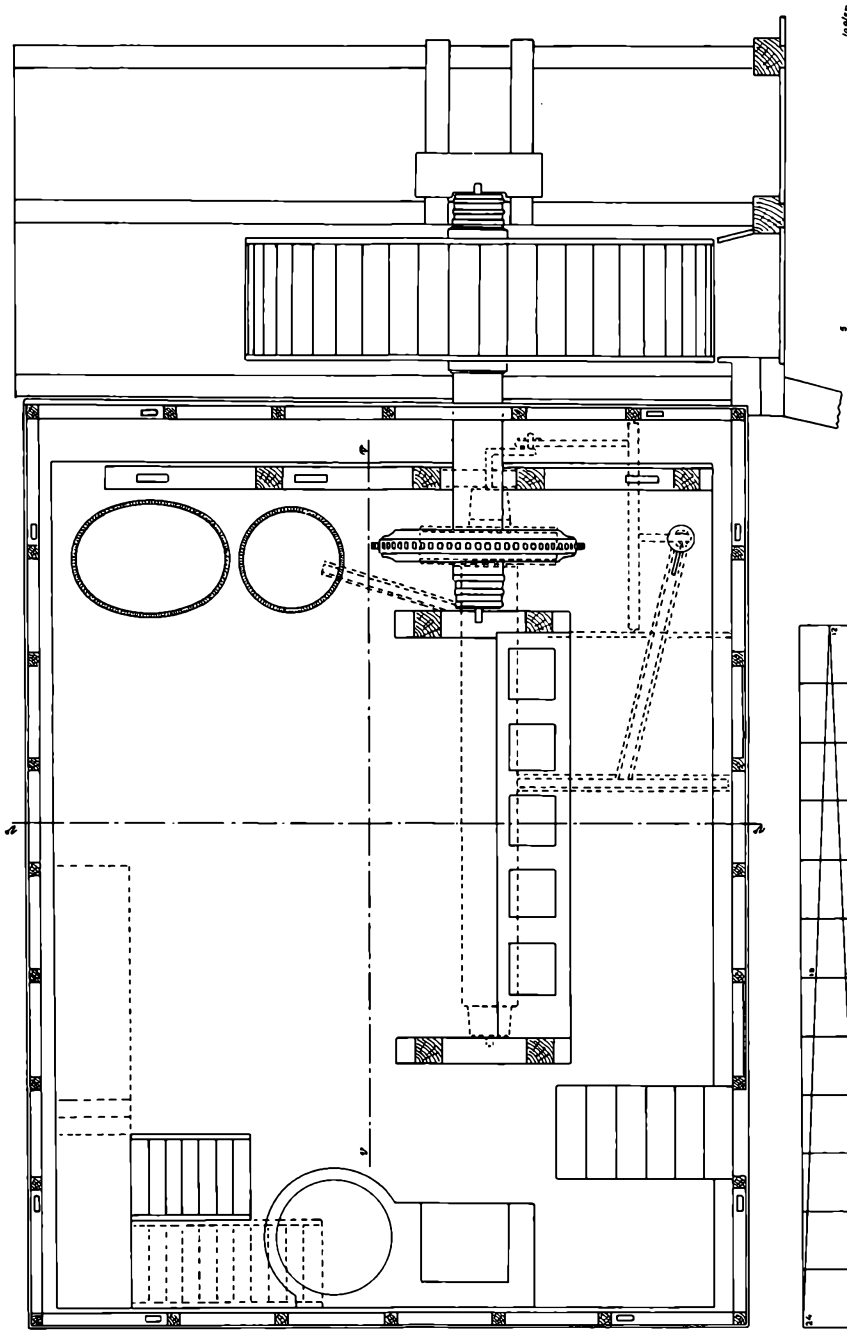
Tegningerne viser en valkemølle, der har ligget i Jægersborg Dyrehave.

Tegning nr. 1 viser en grundplan af valkemøllen. Til højre ses vandhjulet, hvis aksel inde i huset bærer et stort tandhjul af træ. Dette griber ind i et lidt mindre tandhjul, der ligger lodret over det store og er monteret på den aksel, som er forsynet med knaster til løftning af stampere til de 5 stampetrug. Nederst ses en vandpumpe, der drives af en krumtap på knastakselen. Fra pumpen ledes vandet gennem trærender dels til stampeværket og dels til skyllekarrene øverst til højre.

40 Længst til venstre ses et ildsted og en indemuret gruekedel til opvarmning af vand.

Grundzeichnung der Walkmühle im Papenburg'schen Thiergarten.

1824

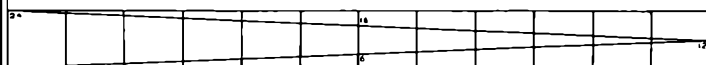
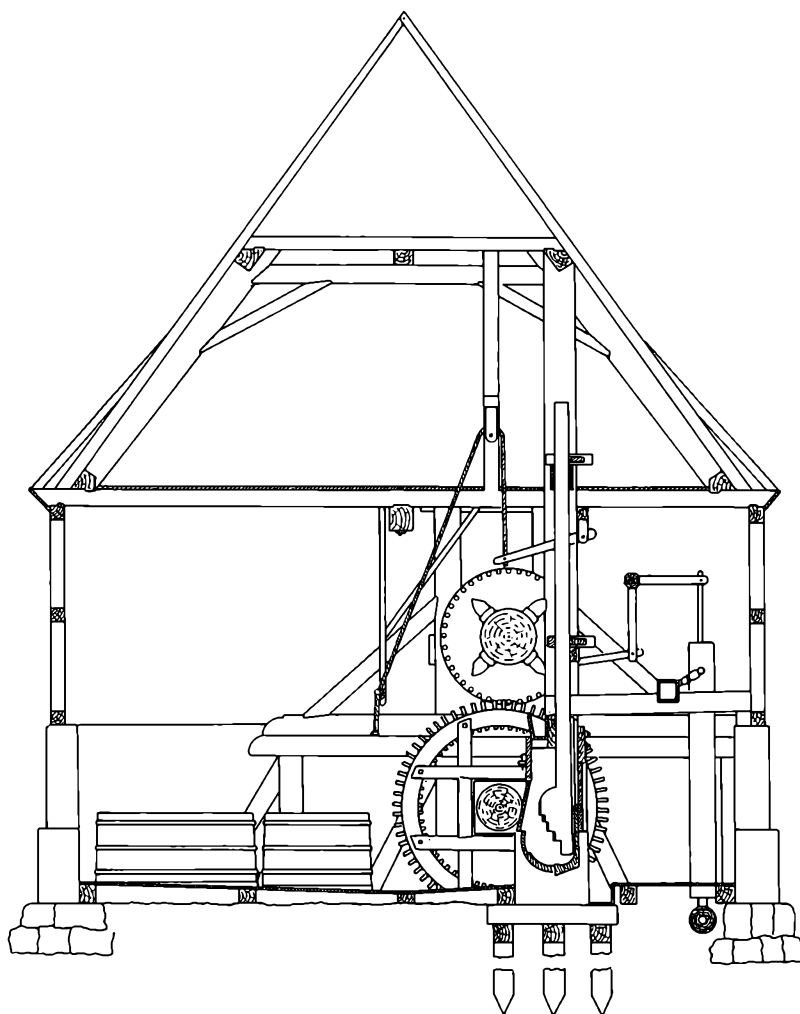


Kopie af tegning udlånt af Nationalmuseets Moloniliske Laboratorium

2/2-76 H. H. H. H. H.

N. 1

Durchschnitt der Walkmühle im Fögersberger Thiergarten

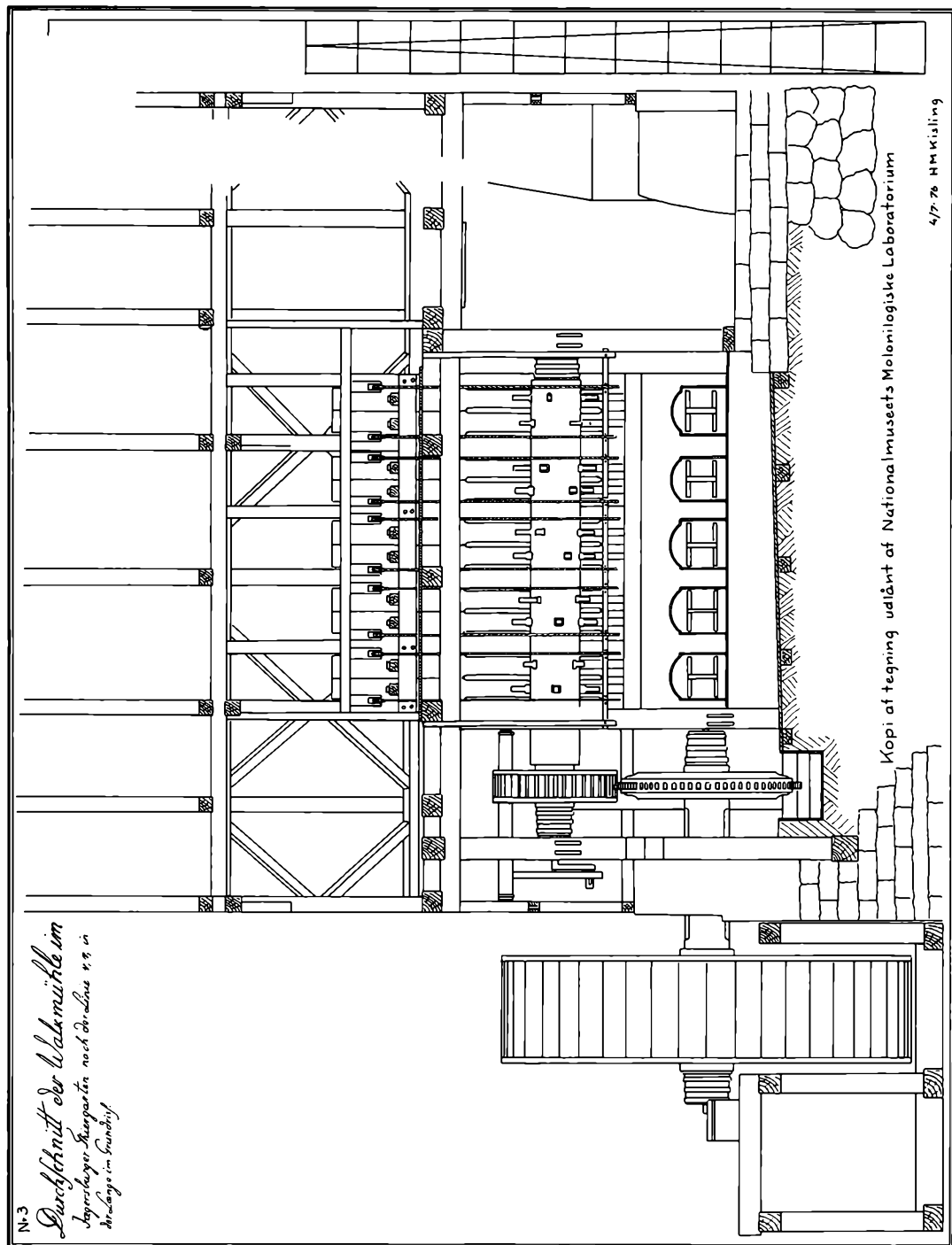


Salen

Kopi af tegning udlånt af Nationalmuseets Molonilogske Laboratorium

1/7-76 HMKialing

Tegning nr. 2 viser et tværsnit af møllen med de særlig udformede stamper og stampetruget. Ved hjælp af tovene og dermed de forbundne vægtstænger kan stamperne holdes i løftet stilling, medens tøjet skiftes i stampetrugene. Vandpumpen og dens tilledning er udført af udhulede træstammer.



Tegning nr. 3 viser et længdesnit i møllen.

Det er forståeligt, at en sådan mølle krævede megen vedligeholdelse, idet træet, der altid var vådt, rådnete hurtigt, og imprægneringsmidler kendtes ikke.

Hamtermølle i Sejlflod

Sammenlignes tegningen af denne hammermølle med tegningen af hammermøllen i Hellebæk (side 47-49), vil det ses, at der ikke er sket store forandringer igennem århundreder.

Sejlflod hammermølle eller hammerværk var den sidste af vore arbejdende hammermøller; den blev først nedlagt 1954, og maskineriet opbevares af Nationalmuseets mølleudvalg.

Virksomheden fremstillede leer. En le blev smedet af et stykke hærdbart stål, der dannede skæret, medens ryggen var af blødt materiale. De to stykker blev svejset sammen og smedet færdigt og derpå hærdet og anløbet.

På tegningen viser 1) essen, hvori smedeemnerne blev opvarmet. 2) er hammer og ambolt. 3) er en vægtstang, med hvilken smeden kan hæve og sænke stigbordet 10). 4) viser det svære træhjul på vandhjulsakselen, der bærer de knaster, der løfter hammeren. Det smalle vandhjul drev en blæser og en slibesten. Disse krævede mindre kraft end hammeren. 5) viser en centrifugalblæser, der leverede luft til essen gennem en underjordisk ledning 12). I ældre tid brugtes blæsebælge, der kunne drives direkte fra vandhjulets aksel. 6) antyder en transmissionsaksel, der lå under loftet i værkstedet. Den blev drevet af en halvkrydset drivrem fra en aksel vinkelret på transmissionsakselen, der igen blev drevet af tandhjul fra vandhjulsakselen.

Denne mere komplicerede kraftoverføring var nødvendig for at få tilstrækkelig hastighed på blæseren og slibestenen 8).

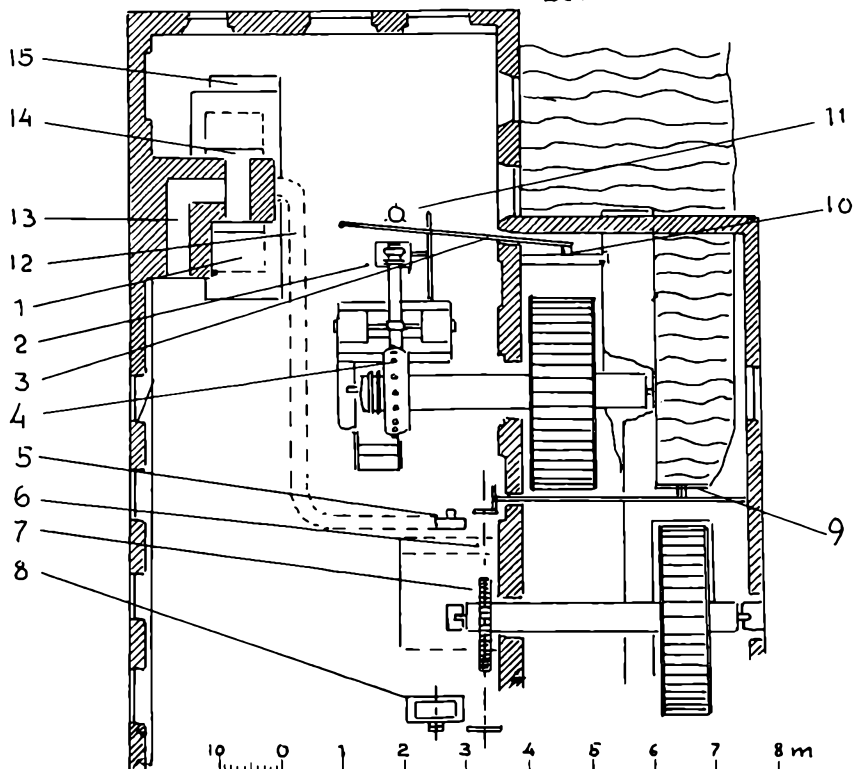
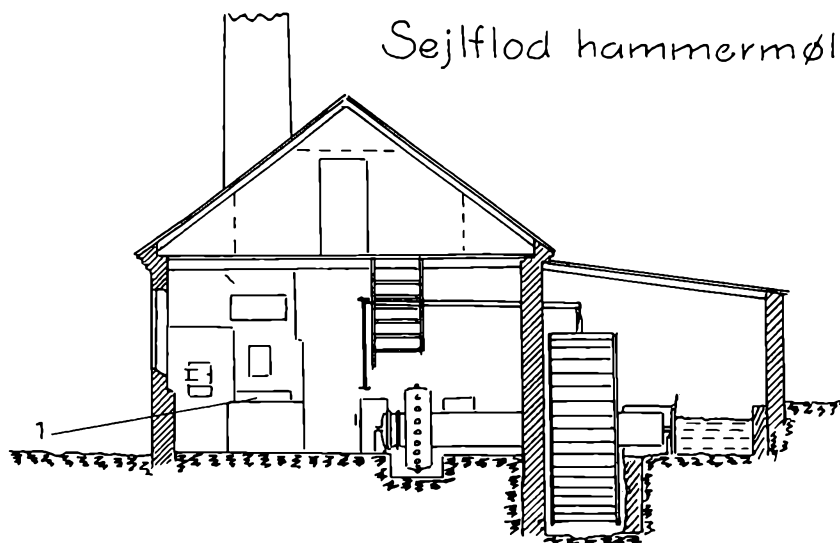
I ældre tid, inden karborundum var opfundet, anvendtes store langsomtgående slibesten af natursten, således som det også ses på billedet af Rådvad side 89.

9) viser stigbordet til det smalle vandhjul, og det betjenes gennem en aksel fra smedien. 11) viser smedens plads; han sad ned under arbejdet. 13) er en ovn, hvori de færdighærdede emner blev opvarmet til anløbning efter hærdeningen. 14) er hærdeovnen, og 15) er det vandtrug, de glødende emner blev kølet i for at blive hærdet.

Den her afbildede hammer kaldes en svanshammer, den var hurtiggående og egnede sig særlig til mindre smedeemner.

Der fandtes et lignende hammerværk i Grejsdalen ved Vejle.

Sejlfjord hammermølle



Tegnet efter Report on Watermills Volum 3 1957 H.

Omkring år 1600 blev så den første hammermølle her i landet anlagt ved Hellebæk. Som nævnt skulle den anvendes i forbindelse med jernfremstilling. Med tiden kom der adskillige hammermøller rundt om i landet. Den sidste af disse hammermøller, der var i drift, blev først nedlagt 1954; den lå i Sejflod ved Ålborg og blev brugt til fremstilling af leer.

På Fyn oprettede rigsmarsken Anders Bille sammen med 16 andre herremænd en våbenfabrik ved Broby. De fik privilegier 1648. Fabrikken skulle udnytte vandkraften i Odense å, og den fik navnet Brobyværk.

Der blev indkaldt tyske arbejdere, og der blev sat meget ind på at få fabrikken i gang. Den første leverance var således 30 gallapartisaner til Frederik 3.s kroning, så man har ikke afventet privilegierne før man gik i gang.

En partisan var i modsætning til en hellebard symmetrisk, og den var nærmest til pynt.

Fabrikkens hovedproduktion var hug- og stikvåben; indtil maj 1651 var der leveret over 5300 kårder og sabler.

Der blev dog også fremstillet geværer, men det var åbenbart ikke så ligetil, for af den første levering sprængtes ca. 20% ved en prøve med forøget krudtladning. Senere blev kassationsprocenten bragt ned til det normale, ca. 10%.

Værket blev totalt ødelagt under svenskekrigen, og det blev ikke genopbygget. Mange af de tyske arbejdere blev boende på egnen, og var i lang tid en plage for de andre beboere.

Hovedproblemet for de teknikere, der anlagde den ældre industri var, at de måtte arbejde med træ som det vigtigste konstruktionsmateriale. Jern blev kun anvendt til beslag og mindre detaljer. Alle aksler var derfor af træ med en jerntap i hver ende. Lejerne for disse tappe var som regel af sten eller træ. Det var vanskeligt at have et leje inde på selve akslen, da diameteren var stor – ved en vandmølle var den op til 50 cm, så det undgik man, såvidt det var muligt. Der var dog én aksel, som måtte have et sådant indvendigt leje, nemlig hovedakslen i en vindmølle. En sådan aksel havde i den inderste ende en jerntap, der samtidig var udformet som et trykleje, der kunne optage vindens tryk på vingerne.

Den lejring, der lå lige inden for vingerne, bestod oprindeligt blot af selve mølleakslen, der drejede sig i et halvt leje af træ eller sten. Da akslen hurtig blev slidt, blev træet beslået

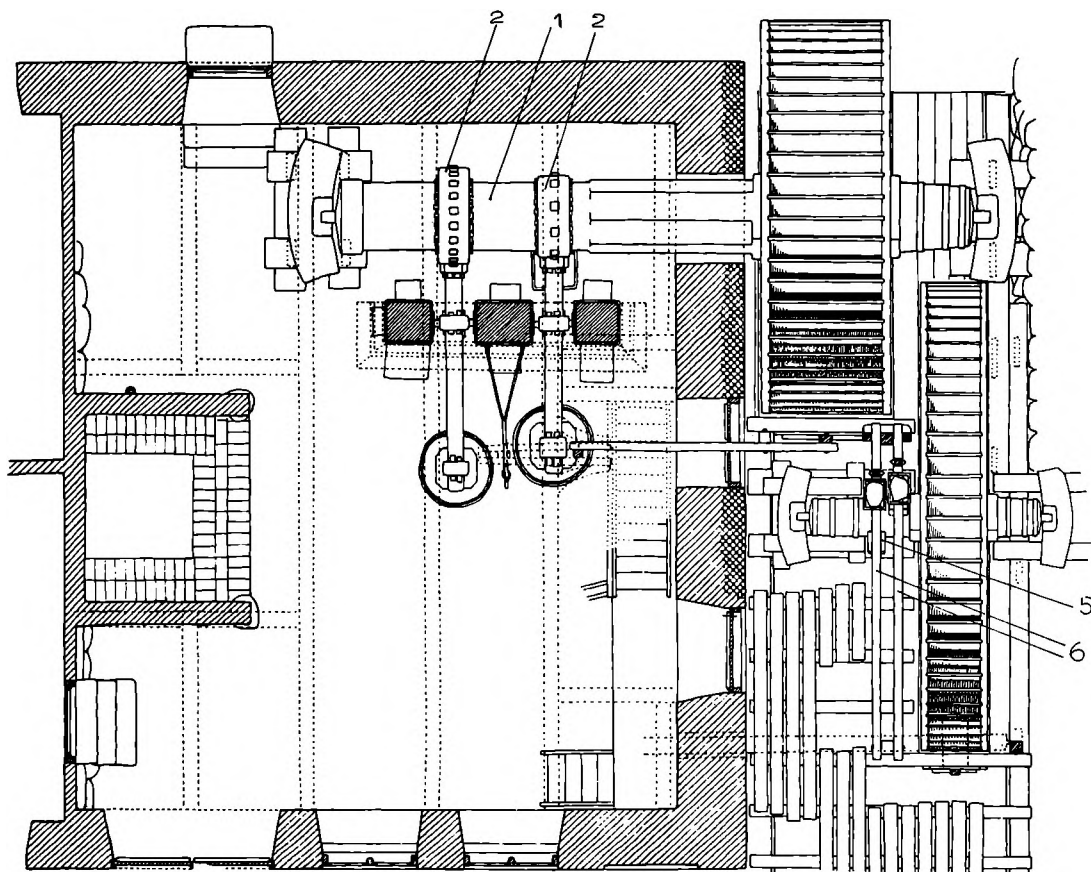
med jernskinner, søleflikker. Disse jernstykker blev tildannet så godt som muligt.

Når der så ikke fandtes andet smøremiddel end talg, eventuelt blandet med træ tjære, kan det ikke undre, at lejerne løb varme, og møllen brændte.

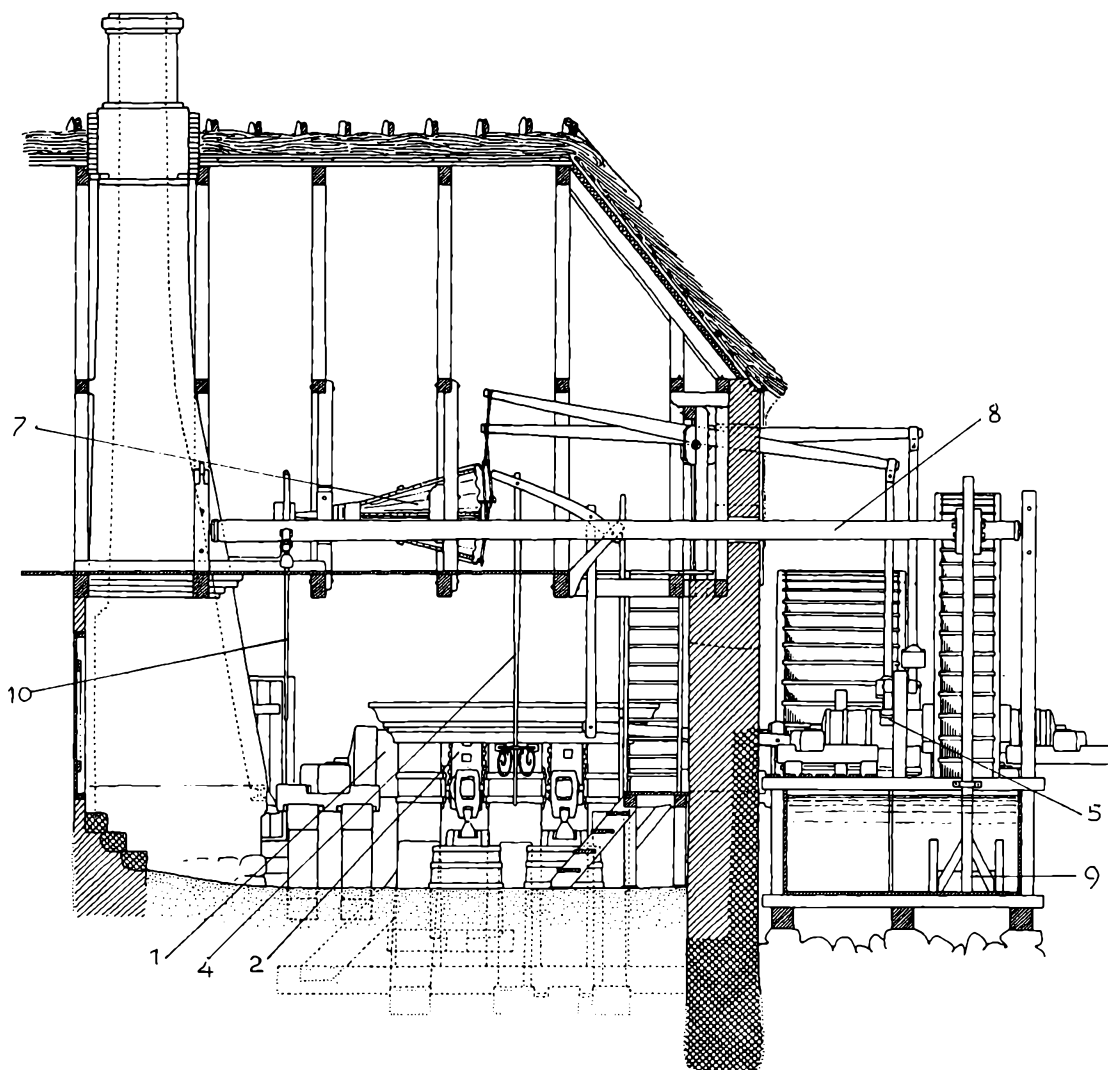
Hovedakslen i en vandmølle, der bar selve vandhjulet, var som nævnt af meget store dimensioner, og det var ofte vanskeligt at finde en eg, der var tilstrækkelig stor og ret til at fremstille sådan en aksel af (I vor tid er adskillige af disse gamle aksler fra nedlagte vandmøller blevet anvendt til at dreje kugler til efterlavede renaissance-borde af.)

I Hellebæk findes bevaret bygningen til en af de gamle hammermøller; den er ved at blive restaureret. Denne mølle var ikke den ældste mølle på stedet. En vandmølles levetid var ikke så lang, hvis den ikke blev meget omhyggeligt vedligeholdt, for trædelene rådne.

Ved udgravninger i møllehuset er der fundet de bjælker,

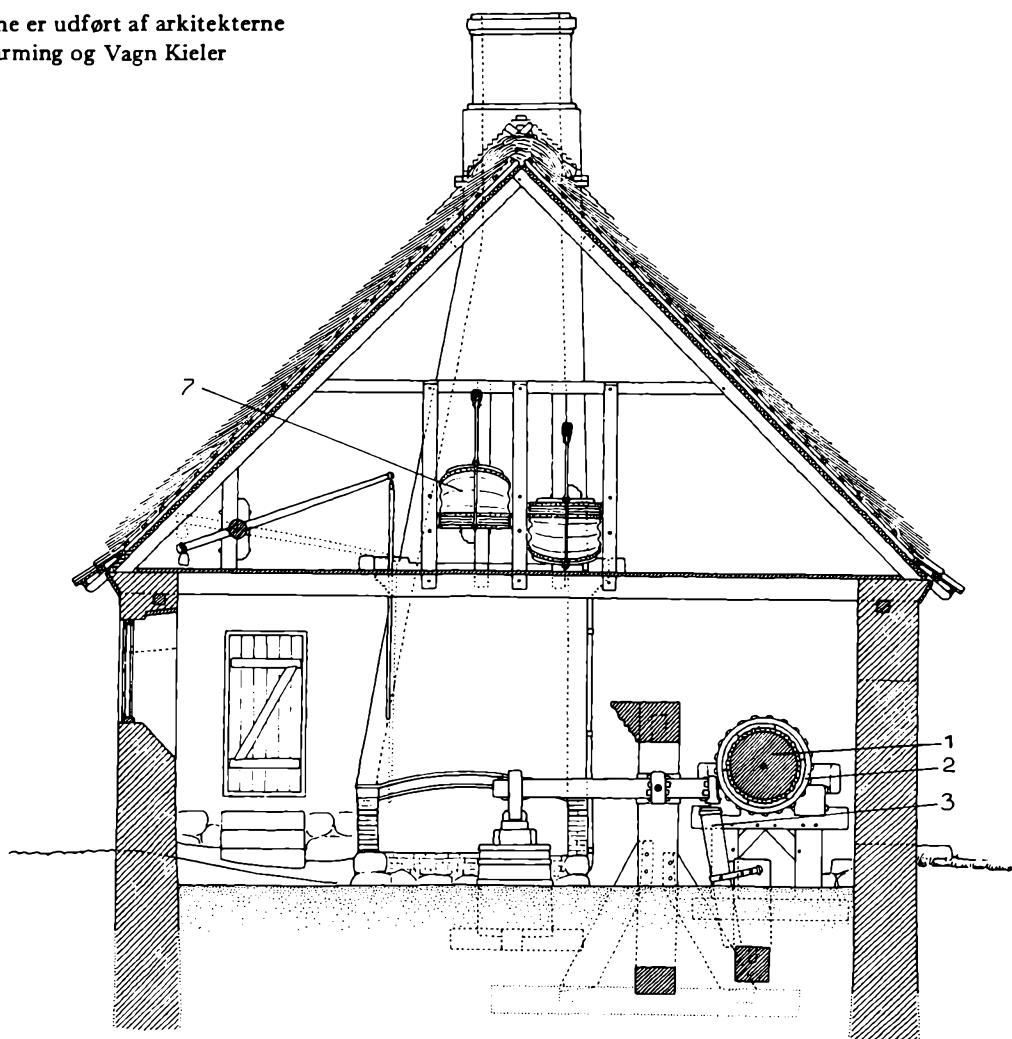


som udgjorde fundament for hammerværket. Ud fra disse bjælker – sammenholdt med, at hammermøllernes indretning ikke blev væsentlig forandret gennem århundreder – har det været muligt at rekonstruere hammerværket som vist på tegningerne.



Det brede vandhjuls aksel 1) var forlænget ind i møllehuset. På akse-
len sad to svære hjul af træ forstærket med jernbånd 2). Hjulet
længst til højre havde forholdsvis få knaster, og det drev den tunge-
ste hammer, der antagelig slog 80-100 slag pr. minut. Denne hammer
blev brugt til at udsmede de strimler, der skulle være emner til
geværløbene.

Disse strimler blev så ved håndkraft bukket rundt om en dorn,
hvorpå de blev svejset sammen under hammeren til venstre. Denne
hammer slog mere end dobbelt så hurtigt som den første.



dybninger, og mellem disse sammensvejsedes de hvidglødende geværløb med den kolde dorn indeni.

Under hamrenes inderste ender ses prelbomme 3), hvorimod hammerskafter slog, når det af knasterne på hjulene 2) blev trykket ned. Hammerskafter ville derefter med stor kraft blive slået tilbage, og dermed muliggjordes hamrenes hurtige bevægelse.

Mellem hamrene fandtes en stang 4), der ved et stangsystem kunne åbne og lukke stigbordet til det brede hjul.

Det smallere hjul var væsentlig større i diameter end det brede, da det skulle gå langsommere for at drive blæsebælgene 7).

På hjulets aksel sad umiddelbart inden for hjulet to tværstykker eller knaster 5), der ved hjulets omdrejning løftede de to vandrette bjælker 6), som ved stangsystemer stod i forbindelse med blæsebælgene 7) på loftet.

Det smalle hjul blev sat i gang og standset ved en drejning af en vandret overliggende aksel 8), der ved kædetræk stod i forbindelse med stigbordet 9), og den drejedes af en stang 10) ved siden af essen.

Under hammerskaftet modsat hammerhovedet findes en prelbom af træ. Når hammerskaftets inderste ende under den hurtige bevægelse nedad rammer prelbommen, kastes den hurtigt tilbage, idet hammerskaftet virker som en fjeder, så hammeren rammer ambolten med stor hastighed. Var der ikke denne tilbagekastning, kunne man ikke få hammeren til at slå hurtigt nok.

Hammerskafterne, der således blev udsat for meget store påvirkninger, var fremstillet af bøgetræ og måtte hyppigt udskiftes.

Når et arbejde var færdigsmedet, kunne man ikke standse hammeren blot ved at lukke for vandet, idet vandhjulet ville gå et stykke tid efter lukningen. Man klarede sig så ved at stikke en trækloids på et skaft ind under hammeren, når den var omtrent helt oppe, så den kun slog ganske små slag på klodsen. Klodsen kunne så let trækkes ud, når der atter skulle smedes.

De almindelige mindre vandhamre havde hammerhoveder, der vejede fra 40 til 150 kg; løftehøjden var fra 15 til 30
24 cm, og de kunne slå helt op til 500 slag pr. minut.

Det var således hamre, der egnede sig særdeles godt til mindre smedearbejder, og ganske særlig til svejsearbejder, ved hvilke hastigheden havde specielt stor betydning.

I andre lande fandtes meget større hamre med hammerhoveder, der kunne veje helt op til ca. 600 kg, men ved disse hamre lå hammerskaftet omtrent parallelt med vandhjulakslen, og kamskiven påvirkede hammerskaftet lige inden for hammerhovedet. Ved disse hamre var kraftpåvirkningen så stor, at der til stadighed måtte ledes vand ned over de bevægelige dele for at holde dem afkølede. Disse hamre kaldtes brysthamre.

VANDFORSYNING

En vandmølle var ikke nogen konstant drivkraft, da den var afhængig af den vandmængde, der kunne tilføres, og denne igen varierede med årstiderne.

De vandmøller, der omtales i det følgende, fik deres vand fra åer, som var afløb fra søer. For at få et indtryk af problemerne ved vandforsyningen, kan man betragte Arresøen,

for hvilken der er skrevet et responsum i 1893 i anledning af en sag mellem lodsejerne ved søen og værkerne.

25 Af dette responsum fremgår det, at selve Arresøen har et areal på 41 km^2 , og et nedbørsområde på 184 km^2 .

For selve søens vedkommende er dens tilskud til vandmængden i afløbet negativ, idet den fordamper ca. 140 mm mere vand årlig end der kommer som nedbør; men søen har stor betydning som regulator.

For oplandets vedkommende regnes med, at ca. $1/3$ af nedbøren strømmer til søen, medens $2/3$ går bort ved fordampning og til grundvand.

Regnmængden varierer stærkt med årstiderne. Af den gennemsnitlige regnmængde på ca. 600 mm årlig falder omtrent halvdelen i månederne fra april til og med august, men samtidig er fordampningen i disse måneder så stor, at de ikke giver tilskud til afstrømningen — tværtimod.

I årets øvrige 7 måneder fås et overskud, der for Arresøens vedkommende er ca. 28,5 millioner kubikmeter. Når tabet i sommermånederne fraregnes, bliver der ca. 25 millioner kubikmeter vand årlig til disposition.

Heraf følger, at det kun vil være muligt at drive møllerne i sommertiden ved, at man gør Arresøen til reservoir, opstemmer vandet om foråret og lader søens vandspejl synke i løbet af sommeren.

Der er endnu et forhold, der har betydning for afstrømningen, nemlig spørgsmålet om, hvor hurtigt vandet strømmer fra oplandet til søen. Her er der tilsyneladende sket store forandringer i tidens løb.

For alle møller gælder det, at der siden slutningen af 1700-årene er tale om en aftagende vandmængde, således at f.eks. Brønsholmsdal klædefabrik, der fik vandet fra Donse å, endog måtte nedlægges.

Nu har Meteorologisk Institut kun observationer over nedbøren siden 1820, så netop i den kritiske periode mangler de.

26 De observerede regnmængder svinger dog kun 10-20% fra middelnedbøren; og der findes ingen grund til at antage, at der har været større forandringer tidligere.

Som en mulig årsag til den aftagende vandmængde kan antages, at der ved udflytning af bøndergårdene og den deraf følgende sammenlægning af jorderne blev mulighed for at den enkelte landmand kunne afvande enge og moser ved hjælp af grøfter.

Dræning ved hjælp af drænrør blev første gang her i landet foretaget på Gjeddesdal 1848. Rørene kom fra Frankrig, hvor de hed *souterrains* (som betyder underjordisk; i folkemunde blev det til „sutterender”).

Som en følge af afvandingen ville vandet hurtigere løbe ud i havet end tidligere, således at vandmængden i vinterhalvåret ville blive større, medens den om sommeren ville blive mindre.

Da møllerne ikke kunne udnytte den større vandmængde om vinteren, løb en langt større del af vandet ud gennem møllernes goldsluser d.v.s. uden om vandhjulene, og det tidsrum, i hvilket søerne fordamper mere vand, end de modtager, blev længere.

Hvor megen effektiv vandkraft, der har været til rådighed fra Arresøen på Classens tid omkring 1760, vides ikke nøjagtig, men på hans kanonstøberi var der mindst 5 vandhjul, og ved krudtværket var der op til 10.

Selv om ikke alle disse vandhjul var i gang hele tiden og de fleste kun inden for arbejdstiden, må de have ydet en betydelig arbejdsmængde, om end udnyttelsen ikke kunne have været konstant året rundt.

Hvis man antager, at den disponible vandmængde ialt var ca. 25 millioner kubikmeter, og den kunne have været udnyttet, ville den med en disponibel faldhøjde på ca. 3½ m svare til 100 HK i 300 dage à 12 timer. Da vandhjulenes nyttevirkning var 50-60%, ville der være en konstant arbejdsmængde på 50-60 HK til rådighed.

Så godt var det imidlertid ikke. I vinterhalvåret måtte betydelige vandmængder gå ubenyttet gennem goldsluserne, og i sommerhalvåret manglede der drivkraft.

Det er derfor ikke så mærkeligt, at vandstanden i Arresø fik lov til at stige mest muligt om foråret, og når så bønderne klagede over oversvømmede enge, var vandstanden igen sunket, inden bøndernes klager gennem amtmanden nåede til kongen.

Hvis vandstanden f.eks. steg 20 cm over det normale, ville der være ca. 8 millioner kubikmeter vand ekstra, og derved mulighed for en mere konstant drift af møllerne. Problemerne med vand til møllerne var derfor betydelige. Så længe hele Frederiksværk blev drevet under ét, kunne man selv fordele vandet til de forskellige møller. Da så krudtværket alene forblev hos staten, og resten af værket

kom på private hænder, måtte der foranstaltes kontrol med, hvad de to værker brugte.

Kontrollen blev foretaget ved, at hver af værkerne førte en „vandbog”, i hvilken skulle indføres, hvor højt stigningene var åbnede, og i kontrakterne blev det bestemt, hvor meget vand der måtte bruges i forhold til vandstanden i Arresø.

For støberiets vedkommende blev den disponible kraft ca. 40 HK i vinterhalvåret og ca. 20 HK i sommerhalvåret. I 1893 opgiver støberiet, at de udnytter 60 HK, men det er sikkert meget højt ansat. Det sidste vandhjul blev fjernet 1932. Der var forinden ved støberiet opsat en turbine, der drev en generator. Denne turbine kunne maksimalt udvikle 43 HK, og den anvendte vandmængde blev beregnet ud fra den producerede elektricitetsmængde.

For Mølleåens vedkommende er nedbørsområdet ca. 112 km², altså det halve af Arresøens, medens den effektive faldhøjde er ca. 16 m.

Dette ville svare til en gennemsnitlig effektiv ydelse på ca. 115 HK, der skulle fordeles på 9 møller, der altså i gennemsnit fik ca. 13 HK hver med en 12 timers arbejdsdag; ved kortere arbejdstid blev ydelsen større.

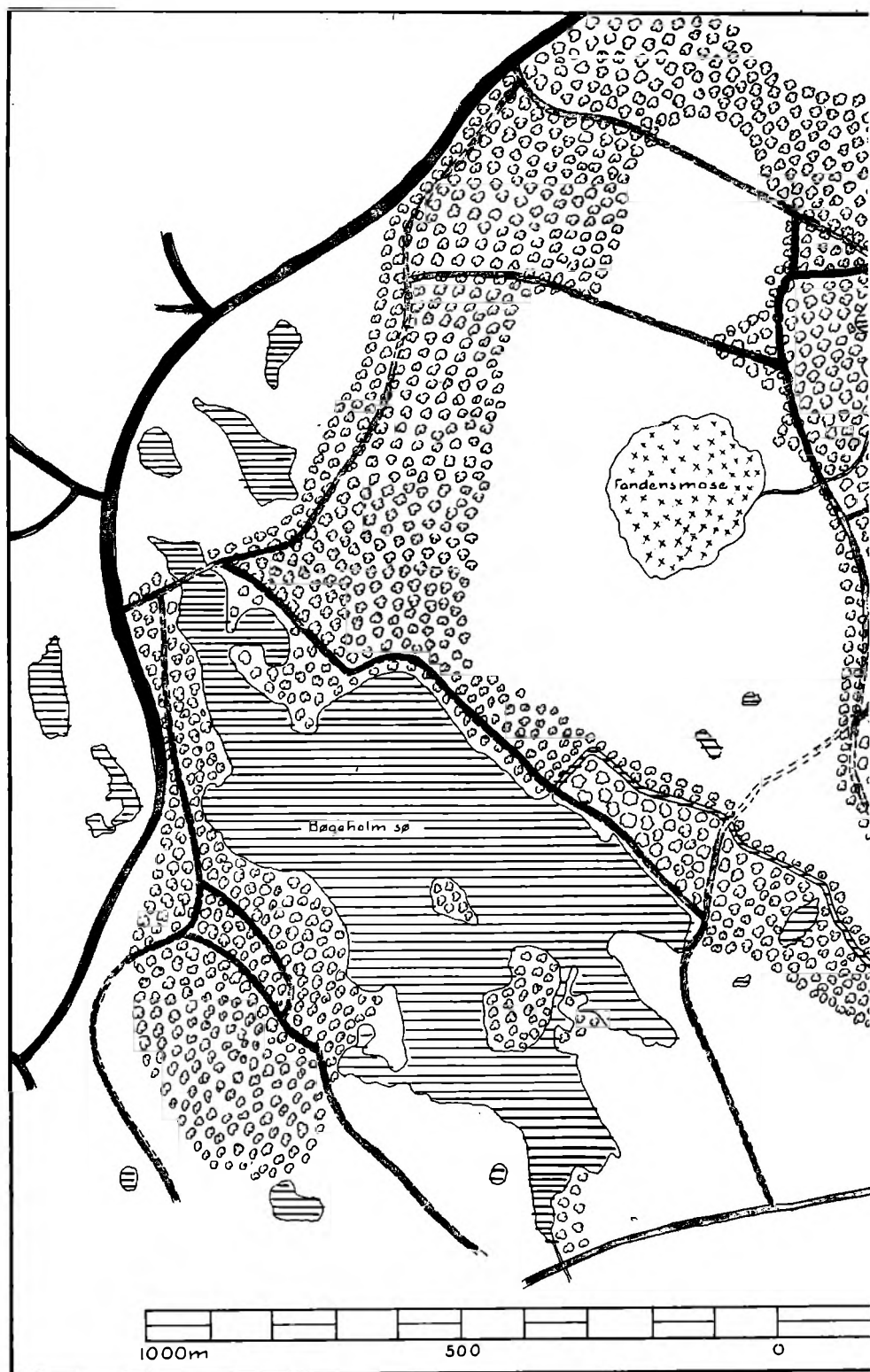
I Mølleåen aftog vandkraften også gennem årene, men øjensynligt i mindre grad end i afløbet fra Arresøen. Dette kan forklares ved, at store dele af Mølleåens opland er dækket med skov og derfor ikke har været afvandet.

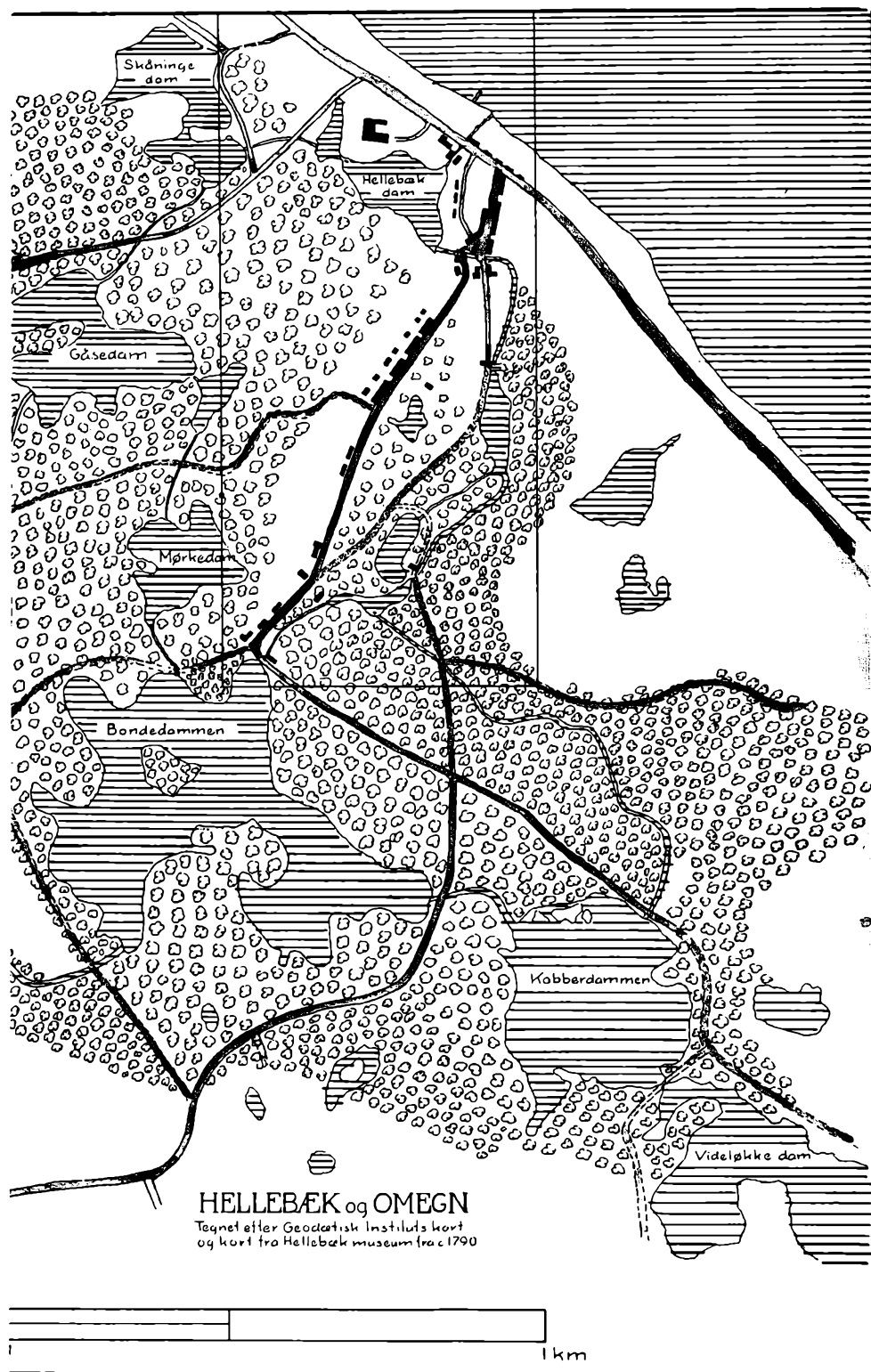
Ved Ørholm blev der i stedet for vandhjulet opsat en turbine, og den kan påregnes at have en større nyttevirkning end vandhjulet. Ved en bremseprøve 1920 blev turbinens maximale ydelse målt til 14 HK. Denne ydelse har dog ikke været til stede hele året igennem.

Efter beregningerne skulle vandmængden i Mølleåen gennemsnitlig hele året have været ca. 400 l/sek., og det har den antagelig også været tidligere.

Efter at store områder ved Lyngby er blevet bebyggede, og vandet fra gader og huse er ledet til kloakkerne, er forholdene dog ændret betydeligt. Da kloakvandet gik ud i åen og søerne, medførte kloakeringen en meget hurtigere afstrømning af vandet. Nu, hvor kloakkerne føres til Øresund, er vandmængden faldet meget.

Der blev således af Lyngby-Tårnbæk kommune i december 1975 i Mølleåen målt en vandmængde på kun ca. 70 l





pr. sekund. Sommer og efterår 1975 havde da også været meget regnfattige.

Det var efter nutidige begreber meget små energimængder, der før i tiden var til rådighed, og mængden varierede stærkt med årstiderne. Men regner man med, at 1 HK svarer til, hvad 10-12 mand kan præstere ved muskelkraft ved konstant arbejde, var energimængden slet ikke så ringe endda i forhold til datidens produktionshastigheder.

Da Frederik 2. begyndte at bygge Kronborg 1577, blev der en vældig aktivitet i Helsingør; blandt andet indkaldtes en mængde håndværksmestre og -svende fra udlandet, især fra Tyskland og Nederlandene.

De mange mursten til byggeriet blev formentlig fremstillet i nærheden; det kan tænkes, at denne fremstilling har givet navn til Teglstруп hegn. Og det menes, at den nuværende Kobberrdam har været en gammel lergrav, der ved en dæmning er afgrænset mod nord. Dette lyder sandsynligt, da Kobberrdammen er så lavvandet, at den i modsætning til de andre søer i nærheden nu er helt tilgroet.

En del af murstenene vides dog at være fremstillet i København på teglgården der, idet der i 1584 blev leveret
29 316 læs mursten à 500 stk., der gik med skib til Helsingør.

De mange arbejdere skulle bruge meget brød, og der måtte bygges en mølle. Kongen overdrog derfor en nederlandsk bygmester Hans van Androp (d.v.s. fra Antwerpen) at nedrive en gammel bygning i Lundehave i Helsingør og transportere stenene til Hellebæk, hvor han skulle opføre en mølle.

Hellebæk var det eneste sted i Helsingørs omegn, hvor der var mulighed for vandkraft. Der var ganske vist ikke meget vand, men ved at grave kanaler fra søer længere inde i landet, lykkedes det at skaffe tilstrækkeligt.

Møllen blev bygget ved den nuværende Strandvej som et solidt hus i to etager. Den var ca. 14 m lang og ca. 10 m bred, den havde en kvist med hejseværk til kornloftet og 8 kobbervindfløje på taget.

Dele af denne bygning findes endnu i kælderkonstruktionen i en eksisterende bygning.
30

Der blev senere bygget endnu en kornmølle neden for den første, nærmere stranden, men denne mølle blev ødelagt ved en stormflod.

Da Frederik 2. døde 1588, blev Christian 4. konge. Han var på det tidspunkt kun 11 år, så riget blev styret af rigsrådet.

Da kongen blev myndig, begyndte han at interessere sig

for Hellebæk; her var vandkraft og skove til brændsel, og allerede 1598 blev der bygget et kanonstøberi i Teglstrup hegn omtrent 2 km fra stranden. Der fandtes i forvejen i København ét kanonstøberi, – et gjethus – der lå omtrent hvor Det kongelige Teater nu ligger.

Kanonstøbning var på den tid et rent håndværk, idet kanonerne blev støbt uden om en kerne af ler blandet med sand og fæhår, der så dannede hullet. Det krævede ikke mange hjælpemidler ud over en smelteovn at drive et kanonstøberi.

År 1600 begyndte man så småt at støbe, og året efter indviede Christian 4. støberiet ved egenhændigt at forme og støbe en kanon kaldet „Rosenkartoven” efter egen tegning og beregning; kun til udsmykningen fik han hjælp.

Kongen var imidlertid ikke tilfreds; han byggede et nyt gjethus ved Lundehave nærmere Helsingør for at få det nærmere fæstningen, og 1605 kunne dette levere sine første kanoner. Kanonerne var af bronze, og kobberet indsamledes over hele landet; der blev bl.a. indsamlet „ledige” kirkeklokker.

I løbet af 10 år blev der støbt over 300 kanoner på de to støberier. Mester var „bøssestøber” Hans Wulff, og han konkurrerede på kongens bud med mester Borchards i gjetthuset i København.

Begge skulle støbe 50 kanoner af samme slags, der hver vejede 7 skippund – ca. 1100 kg.

Hans Wulff afleverede sin sidste kanon to år før den fastsatte frists udløb, medens Borchards først blev færdig et år efter fristens udløb. Og så sprængtes endda en af hans kanoner ved prøveskydningen.

Hans Wulff fik en belønning af kongen i form af pension som „bøsseskytte” (d.v.s. officer i artilleriet), en hofklædning, naturalier samt smeltehus, ovn og esse.

Omkring århundredskiftet blev det som nævnt kendt, at der var myremalm i nærheden af Hellebæk – nøjagtig hvor vides ikke – og Christian 4. besluttede at anlægge en smeltemølle samt en hammermølle ved Hellebæk, hvor der altså var adgang til malm, vandkraft og skov til brændsel. Til møllerne blev der tillagt skov og landbrug.

Værket blev påbegyndt år 1600, og 1601 beskikkedes

Slot Kronborg haver ladet bygge, med Flid og uden For-
sømmelse at skulle smelte og forarbejde den Jernerts, som
sammesteds udi Lenet findes”.

For at få tilstrækkeligt vand til møllerne, blev der bygget
en dæmning ved Bondedammen, så dammen blev betyde-
lig større.

Sammen med smeltemøllen byggedes en hammermølle,
der skulle forarbejde det fremstillede jern, og der tillagdes
værket store områder med skov og agerland.

Smeltningen gik imidlertid ikke så godt. Der prøvedes
med malm fra Norge, og to kulbrændere ved navn Jens og
Peder, der boede ved „Järnhytan i Hälsingborg Len”, fik
1601 kongeligt brev om at brænde så meget trækul som
muligt af træ fra kongens skove, og at trækullet skulle le-
veres i Helsingborg mod en betaling på 12 skilling pr. læs.
Trækullene skulle bruges i kronens nyopsatte smeltehytte
ved Kronborg.

- 31 År 1600 kostede 1 tønne rug ca. 1½ daler à 3 mark à 12
 skilling. Nu koster 1 td. rug ca. 120 kr. d.v.s., at 12 skil-
 ling skulle svare til ca. 35 kr.

Efter mange forsøg måtte jernfremstillingen opgives; men
da nu hammermøllen var opført, var det nærliggende at an-
vende den til fremstilling af det smedegods, kongen havde
brug for til sit byggeri og til flåden.

- 32 Poul Smelter rejste så til Norge 1608, hvor han fik til-
 ladelse til at oprette et jernværk i Nedernæs. 1614 fore-
 slog han kongen, at alle kongens jernværker skulle samles
 ved „Jernbjerget” ved Bærum. Dette skete også, og Poul
 Smelter arbejdede siden på dette værk.

Som tidligere nævnt, var jern meget dyrt, og intet blev
kasseret; brugt jern blev sendt til Hellebæk og smedet sam-
men til nyt. Når smedene på Holmens værksteder skulle
smede et emne, fik de udleveret såvel gammelt som nyt
jern. Det blev vejjet, for at kontrollere at svindet ikke blev
for stort.

Den tidligere omtalte fløjstang var antagelig smedet i
Hellebæk, og det oplyses, at der ialt blev leveret over 10.000
stykker smedegods til Frederiksborg slot, deraf alene 2470
stykker til klokketårnet.

Smedegodset omfattede murankre, store spiger, hængs-
ler, dørklinker og låse, ophæng til klokker, vinduesgitre og
de talrige jernstænger, der støttede blyindfattede ruder i
vinduerne. Alt måtte smedes til formålet.

Ved Hellebæk blev der også bygget en kobbermølle. Dens nøjagtige beliggenhed kendes ikke, men det er nærliggende at antage, at den fik vand fra Kobberdammen.

Der er nogen uklarhed om kobbermøllen. I nogle beretninger hedder det, at den mislykkede smeltemølle blev ombygget til kobbermølle, men det lyder ikke sandsynligt, for dels skulle der bruges meget mere kraft til at drive en hammer, end der skulle til at drive en blæsebælg, og dels er det ikke sandsynligt, at smeltemøllen og hammermøllen har ligget så langt fra hinanden som Bondedammen og Kobberdammen.

Kobbermøllen skulle fremstille kobberplader og varer af disse. Kongen havde brug for store mængder kobberplader til sine mange bygninger, der næsten alle var kobbertækkede.

Kobberplader blev fremstillet af støbte kobberblokke, der blev udhamret til plader. Det var et arbejde, der egnede sig fortrinligt til at foretages under en vandhammer, og de store mængder træ, der skulle bruges til opvarmning, fandtes lige i nærheden.

Kobberpladerne blev siden forarbejdet til mange forskellige brugsting. Blandt de mere kuriøse ting, der blev fremstillet, kan nævnes en kobberkedel, der rummede 24 tøn-der (ca. 3400 l), en badekedel til Skanderborg slot og et par kobbersko, som kongen kunne bade fødderne i.

En kobbersmed ved navn Achzenigt udhamrede bække-
net til springvandet på Gammel Torv i København, og figu-
ren Caritas støbtes på kobbermøllen (eller måske snarere
på kanonstøberiet).

Det er bemærkelsesværdigt, at alle de navne på arbejdere, der nævnes er udenlandske, især tyske.

I maj 1611 ophørte arbejdet på Lundehave kanonstøberi, idet Hans Wulff fik ordre til at tage til København for at lede arbejdet på gjethuset der.

Da Hans Wulff rejste, fik Hans Kemmer, der i 6 år havde arbejdet i Helsingør, ledelsen af hammermøllen, men den tekniske ledelse blev varetaget af Caspar Fincke.

Caspar Fincke var født ca. 1585 i Schatslau i Böhmen. 1610 fik han arbejde i våbensmedien på Kronborg, og 1612 blev han medlem af Helsingør smedelav. Han købte gården på hjørnet af St. Annægade og Kongensgade og havde sit værksted her.

Caspar Fincke var en meget dygtig smed, som aldrig er overgået herhjemme siden. Han udførte 1615 de kunstfærdige smedjernsgitre til Frederiksborg slot, og i 1619-20 gitteret til Christian 4.s gravkapel i Roskilde domkirke.

Caspar Fincke var med god grund selvbevidst. I gitteret i Roskilde satte han således sit eget minde „Caspar Fincke bin ich genant, dieser Arbeit bin ich bekant”.

Det var ikke mærkeligt, at hammermøllen arbejdede godt under hans ledelse og leverede en mængde smedegods til Frederiksborg slot og meget værktøj til kongens arbejdere.

Christian 4. forstod at værdsætte Caspar Fincke, og 1630 blev han ansat som kongelig klejnsmed for Københavns slot, Frederiksborg slot og Kronborg.

Selv om Caspar Fincke var kongelig ansat, gjorde han fælles sag med sine kolleger i Helsingør, da kongen forsøgte at ændre smedlavets „Zunftighed” dvs. lavets regler og skikke, men han nød fortsat kongens bevågenhed. Også Frederik 3. værdsatte den dygtige smed.

1650 overtog hans søn Morten embedet og 1655 døde Caspar Fincke og blev begravet i Helsingør klostres fratergård.

Da Caspar Fincke forlod hammermøllen, gik det hurtigt tilbage for den. En sådan mølle, hvor langt det meste af maskineriet og bygningerne var af træ, krævede en stadig vedligeholdelse; dels var der stor slitage på maskindelenene, og dels, som tidligere nævnt, rådne træet. Allerede 1633 var møllen forfalden, men den arbejdede dog videre.

Under svenskekrigen 1658 ødelagde svenskerne hele værket. Bygninger, maskiner og sluseværker blev ødelagt; og så var det foreløbig slut.

Landet havde lidt tab under krigen. Omkring 120.000 mennesker var enten dræbt eller døde af den byldepest, der rasede i krigens spor. Talrige huse og gårde lå i ruiner, og en mængde husdyr var dræbt, og flere steder var der nærmest hungersnød. Statens finanser var i håbløs uorden.

Nu blev hammermøllen købt af Henrik Ehm (han omtales senere i afsnittet om Mølleåen).

Henrik Ehms fader var kobbersmed i København, og han oprettede 1646 en kobbermølle ved Vedbæk. Da faderen døde 1656, førte Henrik Ehm proces med sin moder og søskende om møllen. 1658 fik han brugsretten, og han blev 1662 ejer af den mod at svare mølleskyld.

I 1656 fik han skøde på kobbermøllen i Hellebæk, men

den blev ødelagt 1658 under svenskekrigen. Under Københavns belejring havde han bistået Frederik 3., og derfor fik han ombyttet resterne af kobbermøllen med resterne af hammermøllen, der havde større vandkraft. Det var hans hensigt at ombygge den til kobbermølle; men han magtede det ikke, og 1664 gik møllen tilbage til kronen.

Ehm drev derefter møllen i Vedbæk, men der var ikke meget vandkraft, så han forsøgte forgæves at få Strandmøllen.

Det lykkedes imidlertid Ehm at få rettigheder til Fuglevad mølle, Stenhuggergården og Brede mølle, som han ombyggede til kobbermølle.

1670 blev Ehm bestyrer for dronning Charlotte Amalies kobbermølle ved Hjortholm – det senere Frederiksdal – men han var utilfreds med møllen og flyttede maskineriet til Nymølle, som han havde i forpagtning 1672 og senere i 1697-99.

I 1695 skilte han sig af med Brede mølle og Stenhuggergården. Ehm drev en kobbersmedie i Lyngby, hvor han også drev krohold. Han havde arbejdet med at lægge kobbertag bl.a. på Det kgl. Bibliotek i København og på Frederiksborg.

Ehm øgede sin formue under svenskekrigen ved kaperi. Senere gav han sig af med handel og grundspekulation, og 1682 blev han medlem af Kommercekollegiet.

Ehm satte sin formue over styr ved driften af møllerne og ved uheldige spekulationer; ligesom hans arbejde med alkymi kostede mange penge.

Ehm var en stridbar herre, som bestandig førte processer. 1662 fik han og hans svoger en dr. Svabe arresteret for at forhindre ham i at rejse til Sverige, og 1669 førte han proces mod sin eneste søn, justitsråd og landsdommer Hans Ehm, om dennes mødrene arv. 1700 tabte han en sag mod dr. W. Hacquart, som han havde lovet opskriften på at lave guld. Henrik Ehm døde 1701.

Frederik 3., der var blevet hyldet som arvekonge 1660, forlangte nu, at adelen også skulle betale skat. Adelens magt var svækket, deres borge ydede nu ikke længere beskyttelse mod kanonerne.

Den tanke opstod, at der kunne bygges en geværfabrik i Hellebæk. 1668 blev der gjort overslag over et sådant anlæg. Planerne blev åbenbart fundet gode, for der blev antaget

Westhof arbejdede ivrigt på at få værket i gang, men han blev bestandig generet af ridefoged og fiskemester i Kronborg len Hans Rostgaard. Fiskedammene ved Hellebæk fik nemlig også vand fra de samme søer som geværfabrikken, og vand var der for lidt af.

Hans Rostgaard var født 1625. Som 12-årig kom han som tjener i huset hos en af Christian 4.s tjenere, hvor han lærte at læse dansk, tysk og hollandsk. I 1644 var han med i søslagene i Listerdyb og på Kolberger Heide, hvor han blev såret i det ene knæ. Derefter blev han ansat i sølvkammeret på Rosenborg. 1648 blev han sølvpop d.v.s. forstander for sølvkammeret og 1650 udnævnt til foged på Rosenborg. 1656 blev han udnævnt til ridefoged i Kronborg len og fik livsbrev for sig og sin hustru på Krogerup.

1658 mødte han med korteste varsel i København med lenets bønder formeret i 4 veludrustede kompagnier.

Da svenskerne havde erobret Kronborg, nægtede han at aflægge troskabsed til den svenske konge. Han blev fængslet, men atter løsladt mod kaution.

Under resten af krigen var han virksom som budbringer mellem det belejrede København og Nordsjælland. Han bragte kød, flæsk, vildt og frugt til kongehuset. Det var ham, som gav den første meddelelse om den hollandske admiral Obdams flådes ankomst, og han fik breve med fra kongen til admiralen.

Rostgaard fik også nys om dagen for stormen på København og gav besked herom til kongen.

Sammen med Lorents Tuxen og Henrik Gerner stiftede de en sammensværgelse for at befri Kronborg, men planen røbedes, og mange blev fængslet, men Rostgaard slap fri. For at skjule sig aftalte han med sin hustru, at han skulle skyde sin hest i Ulvesømosen nær Reerstrup syd for vejen Helsingør-Fredensborg. (Vest for 14 km stenen er 1659 sat en mindesten med bogstaverne HRG 1659.) Hvorpå han undslap i en båd til København, hvor han opholdt sig i 11 måneder.

Svenskerne lod sig narre, og Rostgaard skrev senere:

„Og formedels min Hustru var Enke og saa morderisk og skjælmisk miste hendes Mand, da efterlod de svenske hende mange Skatter. Jo endog Ritmestere og Sekretærer friede til hende, saa vis var de paa at jeg var skødt ihjel”.

Som belønning fik ægteparret Krogerup til eje med ade-

lig frihed, d.v.s. skattefrihed og dertil 300 rigsdaler årlig af øresundstolden.

Rostgaard endte som amtsforvalter over Kronborg amt – tidligere Kronborg Len, men ændret under Frederik 3. – og han døde 1684.

Det var således ingen ringe mand, Westhof havde som modstander, og han indså, at han ikke kunne gennemføre sine planer.

Westhof foreslog derfor kongen, at han kunne få overladt ruinerne af Kongens mølle ved stranden, og så ville han for egen regning oprette en geværfabrik. Denne mølle fik vand fra den vestlige del af søsystemet, og på den måde undgik han at komme i stridigheder med Rostgaard.

Kongen var imidlertid optaget af sine krige og svarede ikke. Westhof gik fallit, blev sindssyg og døde af sult.

Senere tog kongen imidlertid Westhofs idé op til overvejelse, og han lod Rostgaard se på projektet; men det blev for kostbart, og ruinen fik lov til at ligge i mere end 30 år.

Som det kan ses af disse begivenheder, var Danmark på den tid i industriel henseende aldeles uudviklet. Man havde ikke fattet noget af industriens væsen. Når en industri skulle oprettes, indkaldtes udenlandske mestre – især tyske. Når så landet kom i krig, eller der af andre grunde var lavvande i pengekassen, tabtes interessen for foretagendet, og værkerne forfaldt. Det værste var dog, at der ikke blev uddannet danske arbejdere, så hele foretagendet stod og faldt med de indkaldte mestre.

Værket i Hellebæk lå nærmest øde indtil 1681. Da blev den gamle mølle repareret og sat i gang som hammermølle til fremstilling af søm, bolte, hestesko og bøsser. Det hele gik imidlertid dårligt, dels manglede der kyndige arbejdere, dels var anlægget i dårlig stand.

Så blev der – som det også ville ske i vore dage i et sådant tilfælde – nedsat en kommission til at undersøge værket. Kommissionen kom blandt andet til det resultat, at når der manglede vand til vandhamrene, kunne smedene smede med håndkraft.

Så overdrog kongen Ole Rømer at se på værket sammen med Hans Heuser (han omtales senere under afsnittet om Mølleåen), der var kendt med møller. De anbefalede, at møllehuset udvidedes med 6 fag (et fag er afstanden mellem

to lodrette stolper i bindingsværk, som er ca. 2 alen eller ca. 1,25 m).

Der kom dog ikke noget ud af besigtigelsen; 1689 gik værket igen helt i stå, og begge møllerne forfaldt. 1709 vides det, at vandrenden ved Hammermøllen var styrtet sammen, taget utæt, træværket råddent, og døre og vinduer manglede.

1709 fik J.C. Mercher skøde på møllerne med vand fra Bøgeholm sø, Kobberdam, Hvideløkkedam, Sortesø, Skidenmose og Stenvandsmose. Det fremgik heraf, at der i tidens løb havde været udført betydelige arbejder for at skaffe vand til møllerne.

Mercher ville anlægge en mel- og gryn mølle til forsyning af garnisonen på Kronborg. Men så kom den tanke frem, at staten ikke kunne undvære en geværfabrik, og skødet tilbagekaldtes. En ny krig med Sverige var under forberedelse.

Hele anlægget ved Hellebæk blev så overdraget til Caspar von Platen, der skulle anlægge en geværfabrik. Von Platen var imidlertid en temmelig upålidelig herre: han pantsatte hele værket til fiskemester Chr. Friis. 4 år senere blev von Platen arresteret og idømt 11 års fængsel. 1717 blev ledelsen af værket overdraget til amtsforvalteren over Kronborg amt, Lorentz Juuhl, som tak for dennes fortjenester under den store nordiske krig.

Juuhl kunne imidlertid heller ikke få værkerne til at svare sig. Han tog derfor betaling for geværer, han ikke havde leveret, eller som var kasseret. Da det blev opdaget 1733 blev Juuhl suspenderet. Der var imidlertid ikke nogen anden egnet mand til at lede værket, så kongen var nådig, og 1740 blev hele værket tilskødet Juuhl. Han pantsatte det omgående og betalte sin gæld til kongen.

I et skrift „Relationes speciales over Cronborg Amt” fra 1734 fortælles, at hammermøllen skulle smede gammelt jern om til nyt, men der brugtes mere trækul end nødvendigt, og vandkraften svigtede ofte.

1743 stilledes så hele værket til auktion, og Stephan Hansen fra Helsingør købte det for 15.250 rigsdaler*. Da

* Til sammenligning: 1767 var en admirals gage 3.000 rigsdaler om året, og lederen af skibsbyggeriet på Holmen havde ca. 700 rigsdaler om året. (H.G. Garde: Efterretninger om den danske og norske sømagt 1832).

værket var meget forfaldent, fik han straks visse indrømmelser fra Christian 6.

Stephan Hansen var født 1701. 1728 blev han udnævnt til regimentskvartermester og auditør ved artilleriet, og 1747 blev han overkrigskommissær.

Stephan Hansen virkede som købmand i Helsingør. Han var stærkt interesseret i handelen på Færøerne, hvor han havde handelsret 1750-70; han blev meget velhavende.

Omkring 1750 byggede han Hellebækgård til bolig for sig selv. 1760 byggede han et palæ i Helsingør, som han dog senere solgte. Dette palæ findes endnu. 1765 købte han hovedgården Frydendal ved Holbæk.

Stephan Hansen var en meget dygtig mand, der også forstod at drive en industri. Sammen med købet af Hellebæk fik han bevilling til at fremstille hakker, spader, entrebiler til flåden og kaperskibene samt andet groft og fint smedearbejde. Ligeledes fik han privilegium på at fremstille geværer med eneret i 20 år; hvis hans geværer var lige så gode som de indførte, ville al import blive forbudt.

Stephan Hansen tog nu fat på at reorganisere hele værket, nu skulle der være orden i tingene. Der blev således oprettet et regulativ, hvori der blandt andet stod, at faste mestre og arbejdere, der forstår deres håndværk, skal være fritaget for arrest og gæld.

1752 blev regulativet udvidet, og det meddeles, at „ingen på Fabriquen eller udenfor må under alvorlig Straf gøre nogen af Folkene alspenstige eller opsætsige, eller på anden Måde tilføje Fabriquen eller dens Vedkommende nogen Ulejlighed, Hinder eller Fornærmelse. Iøvrigt bør alle allernådigst udgående Forordninger være og blive i deres fulde Kraft og Virkning for såvidt de efter Tidernes Omstændigheder endnu er antagelig eller ved andre allernådigste Anordninger ikke er forandrede. Hvorefter alle og enhver haver sig allerunderdanigst at rette”.

Nu skulle Kongens mølle – den, der lå ved stranden – atter sættes i stand til melmølle og bageri. Bygningen, der nærmest var ruin, blev opbygget og igen forsynet med fløje med spir, og den fik et stort nyt spir med en gylden krone og Frederik 5.s navnetræk.

Stephan Hansen begyndte helt forfra med, at han indkaldte udenlandske fagfolk. De gamle bygninger blev sat i stand og maskineriet måtte opbygges fra grunden; der blev desuden opført en hel del nye bygninger.

Stephan Hansen byggede også boliger til mestrene. Det er de såkaldte „tallerkenrækker” eller som de kaldtes i ældre tid „tinrækker” — efter den reol, der blev brugt til at stille tintallerkener op i, så alle kunne se dem, fordi de var meget finere end de trætallerkener, som blev brugt tidligere.

I hver af disse boliger boede to mestre. De havde deres værksteder i gavlene, og her blev de mindre dele til geværerne fremstillet ved rent håndarbejde. Svendene havde deres værelser på loftet.

Da Stephan Hansen 1752 fik bevilling til at drive en kro i Ålsgårde, oprettede han den i stedet på selve Hellebækgård. Han oprettede også et brændevinsbrænderi uden til-ladelse.

Fra 1752 findes et kort over hele anlægget; det var tegnet af en af værkets ansatte ved havn Neunaber (kortet findes på Hellebæk museum).

Billedet viser dette kort tegnet ind på et moderne generalstabskort, så det kan ses, hvor de enkelte møller lå.

De tidligere ledere af fabrikken havde forsømt at lade de udenlandske mestre oplære danske arbejdere. Det var disse mestre heller ikke særlig interesserede i, fordi det let kunne skaffe dem konkurrence.

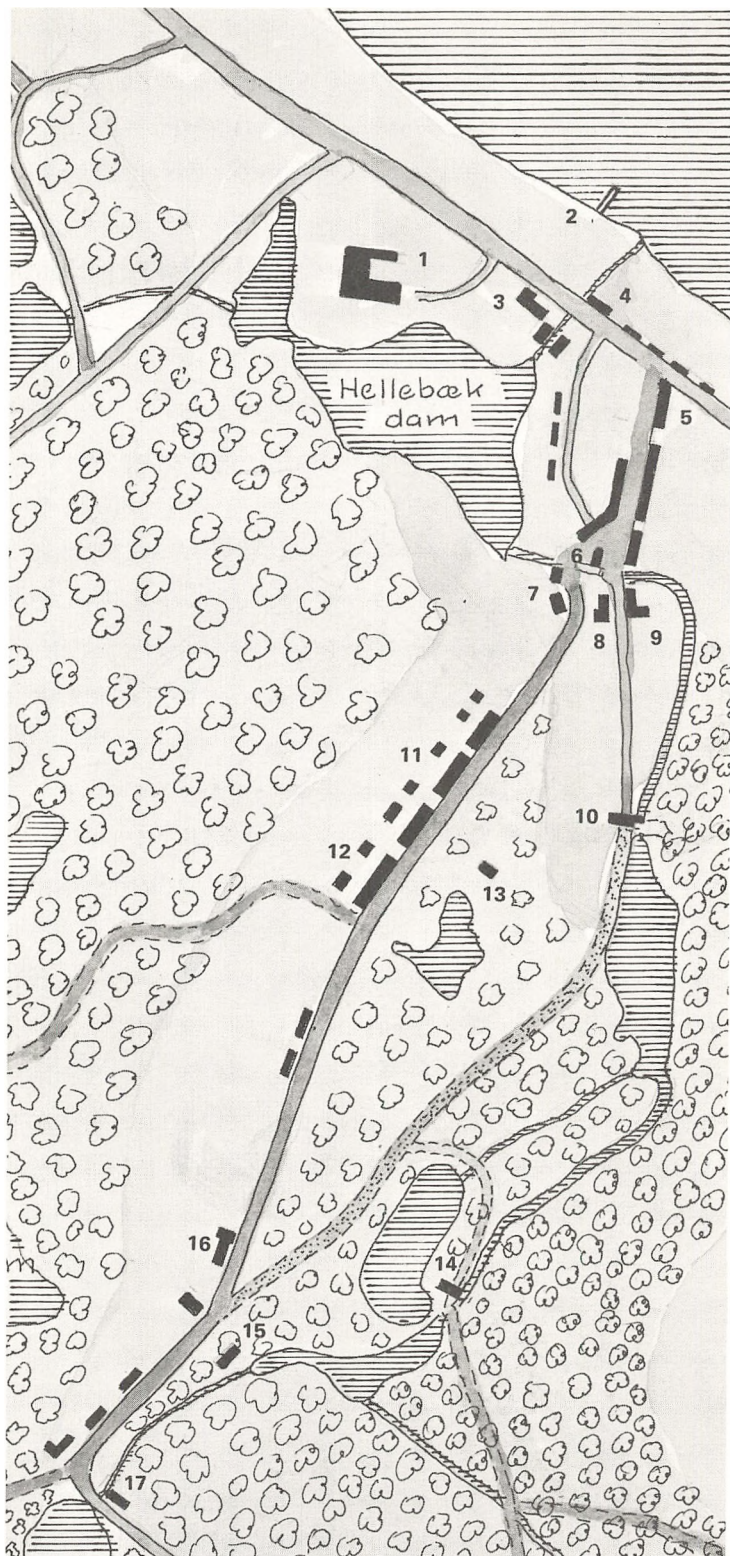
Stephan Hansen var klar over dette forhold, og sørgede for at der blev uddannet en stab af danskere. Hele værket kom til at gå så godt, at staten fik lyst til at overtage det. 1765 købte det offentlige hele værket af Stephan Hansen for 120.000 rigsdaler.

Der blev nu foretaget store udvidelser på hammermøllen, — eller Kronborg geværfabrik, som den nu kaldtes.

Den gamle hammermølle blev udvidet, så den blev 32½ alen lang (ca. 20,5 m), og der blev bygget en helt ny hammermølle af grundmur med stråtag. Deri skulle der desuden være 2 boliger.

1767 blev der bygget en ny sluse ved Bondedammen for at skaffe mere vand til slibemøllen; så det hele var blevet et anseeligt anlæg.

1767 fik generalmajor J.F. Classen — der 1756 havde fået tilskødet værket i Frederiksværk, som han selv havde anlagt — af den nye konge Christian 7. ved protektion løfte om Kronborg geværfabrik til arv og eje sammen med store privilegier mod en forpligtelse til at levere 6.000 geværer årligt. Det endelige skøde blev dog ikke underskrevet af kongen.



Kort over fabrikken
i Hellebæk
Tegnet efter kort på
Hellebæk museum

Uddrag af det store kort
over Hellebæk, som er
gengivet side 54-55

Forklaring til kort over Hellebæk

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1 Hellebæk hovedgård | 10 Boremølle senere |
| 2 Anløbsbro | De edssvornes Hus |
| 3 Kornmølle senere også boremølle | 11 Mesterboliger (Tinrækkerne) |
| 4 Slibe- og boremølle tidl. valkemølle | 12 Skæftegård |
| 5 Kro | 13 Nye proberhus |
| 6 Geværpibeslibemølle | 14 Gamle hammermølle |
| 7 Gamle proberhus | 15 Slibemølle |
| 8 Probermesterbolig | 16 Administrationsbygning |
| 9 Melmølle slibemølle | 17 Nye hammermølle |



Arbejderboliger i Bøsemagergade fra Stephan Hansens tid, nr. 11 og 12 på kortet, bygget 1750-60. I hvert hus boede 2 mestre, og de havde deres værksteder i gavlene, og her blev låse og andre mindre genstande fremstillet.

Husene kaldtes „Tinrækkerne” eller tallerkenrækkerne.



Slibemølle nr. 15 på kortet.



Hammermølle opført 1765-67, nr. 14 på kortet. Tegningerne side 47 og 48 viser en rekonstruktion af maskineriet. Smedien lå i bygningens højre ende med den svære skorsten. Bygningen er restaureret af Hammermøllefonden.

Der fandtes også en hammermølle til fremstilling af løb. Constantin Hansen malede 1850 et interiør af møllen, hvoraf det fremgår, at der var 3 hamre. Billedet hænger på Statens Museum for Kunst.

Tiden omkring 1760 var på mange måder en opgangstid, selv om meget af det, der føltes som velstand var uden dækning.

Handelen på Asien gav stort overskud; således blev der fra København i disse år eksporteret for ca. 900.000 rd. varer, der var hjembragt af Det asiatiske Kompagni.

De andre handelskompagnier var dog ikke så indbringende, og de måtte efterhånden overtages af staten for betydelige beløb.

En anden stor indtægtskilde var eksporten af stude fra Jylland. Den androg i 1764 ialt 320.000 rd., og det var mere end udførslen fra København, dog bortset fra Det asiatiske Kompagnis eksport.

Denne handel bragte penge i omløb, og borgerne følte en ukendt velstand, der gav sig udslag i flot byggeri og et stort forbrug af luksusvarer.

For landet som helhed var økonomien dog dårlig. Staten gennemførte kostbare byggerier som bl.a. Amalienborg, udgifterne til de mange nye manufakturer var betydelige, og hær og flåde havde kolossale udgifter.

Dertil kom hoffets udgifter, der var enorme, således kostede i 1765 hofkøkkenet alene 104.000 rd.

33 For at disponere over flere penge, lånte staten 9 millioner rd. af den Københavnske Bank. Det var papirpenge, og banken fik til gengæld lov til at trykke sedler uden at have dækning for dem. I 1762 var der udstedt sedler for mere end 5 millioner rd., skønt bankens kontantbeholdning kun var ca. 24.000 rd.

Situationen var ganske uholdbar, og det blev efterhånden vanskeligt at låne penge i udlandet, der ikke havde megen tillid til den danske økonomi. Statsgælden var 1766 20 millioner rigsdaler.

For at få orden i økonomien søgte regeringen forbindelse med H.C. Schimmelmann, der havde ry som finans-troldmand.

Heinrich Carl Schimmelmann var født i Demmin i Pommern. Faderen var købmand og senator. Den unge Schimmelmann blev sat i handelslære i Stettin.

Knap 20 år gammel tog han med Frederik den Stores hær til Bøhmen, hvor han tjente en formue på leverancer til hæren.

På hjemvejen blev han ganske vist udplyndret af sachsiske

ulaner, men han fik dog en del af sine penge igen, hvorpå han etablerede en materialhandel i Dresden.

Schimmelmänn kom gennem ægteskab i forbindelse med indflydelsesrige kredse, og han overtog sammen med grev J. Bolza forpagtningen af consumptionen (d.v.s. bytolden) i Sachsen.

Da preusserkongen rykkede ind i Sachsen, lykkedes det Schimmelmänn at vinde kongens tillid, så han i udstrakt grad overtog leveringerne til hæren. Han blev preussisk gehejmeråd.

Schimmelmänn købte også porcelænsfabrikken i Meissen. Den solgte han dog hurtigt igen, efter at han havde udtaget et betydeligt lager af porcelæn til en billig pris. Dette lager solgte han hurtigt, og han tjente en formue også på den handel.

1755 tog Schimmelmänn fast ophold i Hamburg. Han indrettede sig en pragtfuld bolig og førte stort hus. 1759 købte han godset Ahrensberg; og det fik han snart i god drift.

Schimmelmänn blev meget beundret. Alt, hvad han rørte ved, blev til penge.

Frederik 4. søgte forgæves at få forbindelse med Schimmelmänn, men først efter 1759 havde denne forbindelse med regeringen i København.

1761 flyttede han til Danmark fast besluttet på at blive der og at vinde guld, magt og ære. Alle tre dele lykkedes.

Fra den første dag i København stod en eventyrets glans om ham; og selv gjorde han alt for at styrke denne opfattelse.

Schimmelmänn kom snart i forbindelse med J.H. Bernstorff og med A.G. Moltke, af hvem han købte godset Lindenberg.

Schimmelmänn blev ikke straks knyttet til regeringen, men han blev udnævnt til dansk generalkommerceintendant, og han fik løfte om at blive gesandt i Hamburg. Regeringens håb var nemlig, at Schimmelmänn kunne skaffe de store udenlandske lån, der var så hårdt brug for. Takket være Schimmelmänn's gode forbindelser i Hamburg, lykkedes det da også.

Men lån skal betales tilbage. For at skaffe penge rådede Schimmelmänn regeringen til at sælge en stor del af kron-godseme. Han foreslog endvidere en kopskat, d.v.s. skat pr. kopf eller pr. hoved. Denne skat blev udskrevet 1762,

og den vakte naturligvis stor misfornøjelse, bl.a. fordi den, som man ville sige i dag, vendte den tunge ende nedad.

Til at administrere ekstraskatten blev der oprettet en særlig skattedirektion, i hvilken Schimmelmänn havde sæde sammen med blandt andre A.G. Moltke.

1767 blev Schimmelmänn medlem af General-Landets Økonomi- og Kommercekollegium; her arbejdede han udmærket sammen med A.P. Bernstorff.

Schimmelmänn købte af staten for 400.000 rigsdaler sukkerplantager på de dansk-vestindiske øer sammen med sukkerraffinaderiet i København. Hurtigt udvidedes såvel virksomhed som fortjeneste.

Schimmelmänn var utilfreds med, at kongen 1767 havde tilsagt Classen, at han måtte få Kronborg geværfabrik uden at betale noget for den. Da skødet imidlertid ikke var underskrevet af kongen, tilbagekaldte Schimmelmänn det, og han satte værket til auktion.

Stephan Hansens søn blev højstbydende med 69.000 rigsdaler. Schimmelmänn bød derpå 70.000 og overtog virksomheden. Den forblev i familiens eje til 1870.

Schimmelmänn bevarede sin magt og indflydelse uafhængigt af skiftende politiske begivenheder. Det gjorde han i kraft af sit enestående finanstalent, sin rigdom og sin evne til at vinde sine medmennesker, til trods for, at han var hård og hensynsløs i forretningssager.

Bernstorff sagde om ham: „Han er Sjælen i alt, hvad der sker i Statens indre Sager. Selv om der er truffet Beslutninger uden om ham, er det, som om det var ham, der fremskyndede Udførelsen heraf.”

Schimmelmänn arbejdede hele tiden efter det købmandsprincip, at det var den øjeblikkelige gevinst, der talte, medens langsigtet planlægning ikke var hans sag.

Selv om Schimmelmänn antagelig ikke havde beskæftiget sig med fabriksdrift før, tog han meget snart fat på at reorganisere værket i Hellebæk. Da der stadig var vandmangel fik han tilladelse til at grave en kanal til Birkmose, og dæmningen ved Bondedammen blev forhøjet, så der kunne stemples mere vand op. Bønderne klagede ganske vist over, at deres marker blev oversvømmet; men det gjorde ikke større indtryk på Schimmelmänn.

I kraft af sine gode forbindelser kunne Schimmelmänn få næsten alt, som han ville have det. 1775 fik værket således 73

sin egen jurisdiktion og derved domsmyndighed uden indblanding udefra i værkets anliggender. Der var på dette tidspunkt mere end 600 personer i tilknytning til værket som arbejdere i fabrik, landbrug og skove.

Schimmelmann sørgede for god orden i regnskaberne. Således var der særlige konti for smedning, boring, slibning, skrabning, tilberedning, retning, polering og stempeling, så det kunne ses, hvad hver enkelt operation kostede.

1779 fik Schimmelmann tilladelse til at oprette et silkevæveri på Hellebækgården; det blev drevet ved udenlandsk arbejdskraft, og han fik derfor tilladelse fra regeringen til fri religionsudøvelse for de katolske arbejdere.

Fabrikken havde store ordrer til Ostindisk Kompagni og Islands- og Grønlands Handel foruden de store leverancer til staten. Det blev nødvendigt at forøge produktionen, og det skete væsentligst ved at indkalde arbejdere fra Liège og Preussen. En vigtig handel for Danmark var på den tid den såkaldte trekanthandel. Skibene sejlede til Afrika med danske varer — deriblandt mange geværer. For disse blev der købt slaver, som sejledes til Vestindien. Skibene vendte så hjem med sukker og rom foruden de rede penge, der var tjent på forretningen.

Fra 1793 findes en vurdering af værket, der giver et godt indtryk af hele foretagendet.

Hammermølle, den ældste er ikke nærmere beskrevet.

Hammermølle (opført 1765-67): 13 fag indeholdende 1 beboelse, smedeværksted med 2 skorstene, hammerværk med 2 hamre og 1 vandhjul, der drev 2 blæsebælg.

Boremølle (opført 1764-65): Grundmur med 1 vandhjul, som gennem 2 tandhjul drev 4 små hjul, som hver drev en borebænk; endvidere var der 1 trækkebænk og 1 esse.

Boremølle (antagelig opført 1738 og 1764): 7 x 7 fag grundmur og bindingsværk i 2 etager med 1 vandhjul, der drev boreværk og 1 kværn. Tilbygning 1793 med 5 fag til slibemølle og valkeri.

Geværpijemølle (antagelig opført 1783-93): Grundmur, 1 vandhjul.

Boremølle (opført 1738 og 1764): Grundmur og til dels bindingsværk med 1 vandhjul, der gennem et stjernehjul drev 2 kamhjul med snoretræk til 4 borebænke; endvidere trækkebænk og 1 esse med skorsten.

Slibemølle (opført før 1738): 2 etager i 9 fag; nederst grundmur og øverst bindingsværk med tegltag. 1 vandhjul,

der ved karnhjul og drev trak 2 snoreskiver til ialt 6 slibesten.

Bajonetslibemølle (opført kort før 1768 men gentagne gange ombygget): Oprindelig 7 eller 9 fag med 1 bolig, senere 6 fag uden bolig og 1 vandhjul.

Havreholm slibemølle (opført før 1793): Grundmur i 7 x 7 fag, 1 vandhjul. Denne mølle benyttedes, når der var for lidt vand i Hellebæk. Møllen blev mange år senere til papirfabrik.

Udover disse møller fandtes ca. 30 grundmurede huse med tegltag indeholdende værksteder og boliger for mestre og arbejdere, og endelig proberhus og administrationsbygning.

Stedfæstelsen af de enkelte møller er noget usikker. I de forskellige lister over bygningerne bliver der ofte anvendt forskellige betegnelser for de enkelte møller, foruden at disse ombyggedes, og deres anvendelse ændredes.

Det er karakteristisk for de fleste værksteder, at mesteren havde sin bolig i dem, medens de ugifte svende boede på loftet.

Da Schimmelmann døde 1782, blev ledelsen af værket overdraget til hans søn, der imidlertid ikke havde nogen som helst interesse for det. Ledelsen blev derefter varetaget af bestyrere.

Schimmelmanns arvinger omdannede virksomheden til et fideikommis; dette blev overtaget af staten 1870.

Slutningen af 1700-årene blev en bevæget og usikker tid for industrien. Stor fremgang skiftede til stagnation, tilbagegang eller ruin.

Periodens vigtigste begivenheder kan repeteres således: Struensees reformer; begyndende landboreformer; krige i udlandet førte til velstand herhjemme; freden betød tilbagegang; nye krige førte til det, som hedder „den florissante handelsperiode”, merkantilismens endeligt; neutralitetsforbund med Rusland, Sverige og Preussen, der førte til krigen med England 1801; forbund med Frankrig 1807 førte til enorm gæld, som endte med statsbankerot 1813 og tabet af Norge 1814.*

* Krige i Europa i 1700 årene:

Polske arvefølgekrig 1733-35 Frankrig mod Østrig og Rusland.

Østrigske arvefølgekrig 1740-48 Frankrig mod Østrig.

Kolonikrigen 1755-63 Frankrig mod England. ➔

Geværfabrikken i Hellebæk fulgte tidernes omskiftelser. I slutningen af 1700-årene produceredes for fuld kraft, og beskæftigelsen aftog først henimod 1807. Så kom en stor tilbagegang, og fra 1814-20 lå virksomheden næsten stille.

Så kom fremgangen atter, de slesvigske krige 1848-50 og 1864 gav meget arbejde. Den sidste viste også, at de fremstillede geværer var umoderne.

34 FREMSTILLING AF GEVÆRER

For at følge Hellebæks udvikling kan det være nyttigt at se, hvorledes der blev fremstillet geværer, og hvorledes udviklingen i geværemes konstruktion skred frem.

Fabrikationen omfattede geværer, ladestokke og bajonetter. Og de enkelte dele blev fremstillet i adskilte møller og værksteder.

I hammermøllen blev geværløbene smedet. Jernet blev smedet ud til en strimmel, der var lidt længere, end løbet skulle være. Strimmelen blev på en ambolt med et hak bøjet til U-form. Jernet blev derpå bukket rundt om en dorn. Efter at emnet var opvarmet til svejsevarme, blev det svejset sammen uden om en dorn under en vandhammer med sænkere med halvcylindriske fordybninger i både ambolt og hammer. Når der så blev svejset en bundprop i den ene ende, var løbet klar til udboring og slibning. Disse operationer foregik i særlige møller.

En dygtig smed kunne smede 2½ løb på en arbejdsdag, antagelig 12 timer.

Ladestokke og bajonetter blev smedet i en særlig hammermølle; de havde også egne slibemøller.

Låsene og andet tilbehør blev smedet af smede, der havde værksteder i forbindelse med deres boliger.

Der var også værksteder for skæfterne, der blev lavet af valnøddetræ, eller for de mindre fine geværers vedkommerde af elmetræ.

Syvårskrigen 1756-63 Frankrig mod Østrig og Preussen

Frihedskrigen 1776-83 England mod Nordamerikas forenede Stater og Frankrig

1. og 2. Koalitionskrig 1793-1801 Napoleon mod England, Holland, Spanien, Østrig, Rusland m.fl.

Når løbet var færdigt, blev det prøvet af værkets probermester i „Proberhuset”, der stadig findes i Hellebæk. Bygningen er delt i to dele. Den ene er muret og forsynet med tegltag. Den var værksted for probermesteren. For at nedsætte eksplosionsfaren blev den opvarmet med en bilæggerovn, som blev fyret udefra i en lille tilbygning. I denne del af bygningen blev løbene ladet med en afmålt mængde krudt og en kugle. Så blev de bragt ind i den anden del af bygningen gennem en lem. Denne del af bygningen var bygget af kampesten og forsynet med bræddetag, og den havde kun skodder for vinduesåbningerne. Under afprøvningen blev løbene fastspændt til et stativ med indtil 50 stykker ad gangen. Der var så en rende til fængkrudt, som kunne antændes udefra. Kuglerne blev skudt mod den modstående væg (her sidder stadig kugler). Efter prøveskydningen blev løbene undersøgt meget omhyggeligt.



Proberhus, nr. 13 på kortet.

Til venstre er rummet, hvorfra bilæggerovnen blev fyret. I midten med tegltag blev geværløbene ladet, og gennem en lem blev de stukket ind i bygningen til højre. Denne bygning har svære mure og tag af brædder, og her blev løbene — indtil 50 stykker ad gangen — prøveskudt.

Bygningen er restaureret af Hammermøllefonden.

At denne prøve var nødvendig, fremgår af nogle oplysninger om kassation af geværløb og geværer fra Kronborg geværfabrik. Oplysningerne stammer ganske vist fra perioden 1800-1819, men der er grund til at tro, at fabrikationen før den tid var endnu mere usikker.

Af de prøvede løb sprængtes ca. 4,5% ved prøven af en samlet produktion på 88.700 løb, og af de færdige geværer kasseredes 18,2%. Til rest blev ca. 70.000 stk.

Det var derfor ikke mærkeligt, at geværskytterne i gamle dage bad en bøn, før de affyrede et skud, og hurtigskydning kunne det ikke blive til på denne måde.

Nogle af de geværer, der kasseredes i København, blev dog anvendt; de blev benyttet til betaling for varer i de oversøiske lande, f.eks. for slaver. Mange af disse geværer sprængtes ret hurtigt, men det anfægtede ikke sælgerne.

Når så mange geværløb sprængtes ved prøven, skyldes det strukturen i det anvendte jern. Det er tidligere omtalt, at jernet var af en senet eller trådformet struktur, og der kunne være tynde slaggelag mellem de enkelte jernlag. Når så løbene blev fremstillet ved, at løbssmeden bøjede en strimmel jern rundt om en dorn og svejsede den sammen på langs, kunne et slaggelag komme til at ligge på langs ad løbet og derved give en stor lokal svækkelse.

I Spanien, Sydfrankrig og Norditalien fremstilledes i ældre tid geværer, der kunne skyde med større ladning end de almindelige. Løbene blev nemlig smedet af gamle hestesko, der blev hugget i korte stykker; sammen med gamle hestekosøm blev de svejset sammen til løbet. På denne måde kom strukturen i jernet til at gå vinkelret på løbet, og faren for sprængning blev meget mindre.

Det var imidlertid en kostbar måde at fremstille geværløb på; der kunne gå 15-20 kg jern til et enkelt løb, der færdigt kun vejede 3-4 kg, fordi der brændte en mængde jern bort ved de mange svejsninger.

Når der fremstilledes karabiner til rytteriet i Hellebæk, måtte man anvende en anden model, der havde væsentlig kortere løb. Da den skulle være meget let, blev løbene fremstillet ved, at der blev viklet en strimmel jern skrueformet omkring en dorn og derpå svejset sammen.

Man fik på denne måde strukturen i jernet til at gå omtrent vinkelret på løbets længderetning. Godstykkelser

kunne derved gøres mindre, men fremstillingsmåden var mere tidkrævende.

Når geværerne var færdige i Hellebæk, skulle de godkendes af en kongelig probermester, der boede på værket. Han prøveskød geværerne. De godkendte geværer gik siden med vogn til Helsingør, hvorfra de blev sejlet til København, hvor de endnu en gang blev kontrolleret.

- 35 De ældste geværer, der fremstilledes i Hellebæk, var luntebøsser, ved hvilke aftrækkeren førte en tændt lunte ned i en lille pande med fængkrudt; disse geværer var langsomme og usikre, især i regnvejr.

Omkring år 1650 fremkom i Tyskland den såkaldte hjullås. Ved denne var hanen forsynet med et riflet stålhjul, og når aftrækkeren påvirkedes, drejedes hjulet rundt mod en flintesten. Hjullåsen blev dog snart afløst af flintelåsen. Ved et træk i aftrækkeren blev en fjederbelastet hane sluppet løs, og en flintesten på hanen gled ned langs et stykke riflet stål. De gnister, der derved opstod, antændte så fængkrudtet.

Disse geværer med flintelås blev anvendt lige til 1842, da hæren gik over til at anvende geværer med perkussionslås.

Disse geværer havde på den inderste del af løbet et lille stålrør, en piston. Over dette blev der sat en fænghætte, der indeholdt knaldkviksvolv.

Når hanen ramte fænghætten, eksploderede indholdet i den, og skuddet gik af. Mange af de gamle flintelåsgeværer blev ændret til perkussionslås, enten i Hellebæk eller også andre steder.

Denne konstruktion af forladegeværer blev anvendt af den danske hær i 1864, hvor de tyske bagladegeværer viste sig de danske geværer overlegne med hensyn til skudhastighed og til bedre udnyttelse af riflingen.

I Hellebæk findes en bygning, der kaldes „De edssvornes Hus”. Det var et slags opfinderværksted, og de ansatte måtte aflægge ed på ikke at røbe, hvad der blev fremstillet.

Her blev der omkring 1840 fremstillet et gevær med mange skud, en „espingol”.

Espingolen bestod af et ret langt løb, i hvilket der i omtrent hele løbets længde skiftevis blev ladet krudt og kug-

ler. Når geværet blev antændt ved munden, fulgte skuddene efter hinanden i hurtig rækkefølge.

Løbet var anbragt på en lille lavet, der havde plads til 12 løb. Når et løb var affyret, måtte det sendes til København eller Hellebæk for at blive ladet om.

Hæren ventede sig meget af dette nye våben, men efter at det havde været prøvet i krigen 1864, måtte det opgives.

Virkningen var ikke stor, og det må formodes, at de kugler, der sad yderst i løbet fik mindre mundingshastighed end de, der sad længere inde.

Disse espingoler blev også fremstillet i Frederiksværk.

GEVÆRFABRIKKENS SIDSTE TID

1848 oprettede en ung mand, Georg Christensen, et bøsse-magerværksted i København.

Georg Christensen var plejesøn af en bøsse-mager og probormester i Hellebæk, og han kom i lære på dennes værksted.

Efter undervisning på de Massmandske søndagsskoler og udført svendestykke studerede han på Polyteknisk Læreanstalt. 1843-47 rejste han i udlandet og opholdt sig længe i Paris. 1848 kom han hjem, udførte sit mesterstykke og fik borgerskab. Han blev kongevalgt medlem af den grundlovgivende forsamling.

Georg Christensen var en dygtig håndværker, og de arbejder, han udstillede på industriudstillingen i København 1852, vakte megen opmærksomhed blandt sagkyndige.

1857 blev han af staten opfordret til at tage til udlandet for at købe maskiner til en ny geværfabrik for baglade-rifler, der skulle indrettes i den tidligere Kongens Mølle ved Strandvejen i Hellebæk, der hørte under geværfabrikken.

Da maskinerne ankom, viste det sig, at de ikke kunne være i den eksisterende bygning, så den måtte forlænges. Dette skete 1860; dette årstal findes i gavlen på bygningen.

Geværfabrikationen i Hellebæk havde vanskeligheder, vandkraften var stadig utilstrækkelig, og administratoren af værket lå i konstante stridigheder med staten og det

dog at få fremstillet brugelige rifler af Remingtons konstruktion.

Efter 1864 blev det besluttet at nedlægge fabrikken, da den var alt for udsat for angreb fra søsiden. 1869 var det slut.

1861 kom Georg Christensen i hærens tjeneste som rustmester, og han indrettede en geværfabrik på Tøjhuset i København, dog uden særlige bevillinger. Da regeringen 1882 skulle tage stilling til bygningen af en geværfabrik på Amager, vakte det nogen forbavselse, at der i flere år havde eksisteret en geværfabrik lige i nærheden.

Georg Christensen var virksom ved oprettelsen af Industri- og Håndværkerforeningen i København, og fra 1865 havde han sæde i bestyrelsen. Som formand gennemførte han købet af foreningens bygning på Rådhuspladsen. Georg Christensen skildres som en mand med diplomatiske evner, en hurtig situationsfornemmelse og fasthed i sine beslutninger. Han døde højt hædret 1883.

Schimmelmanns Fideikommis havde 1870 solgt fabrikken med hele arealet til en jægermester Saxtorph, der tre år senere solgte det til et nydannet firma, Aktieselskabet Hellebæk Klæde- og Tæppefabrik for 125.000 kr. Købet omfattede foruden de gamle fabrikker ca. 100 ha skov og agerland samt kro og kirkegård.

Før 1864 lå den væsentlige del af Danmarks tekstilindustri i hertugdømmene, og da samtidig hjemmevævnningen aftog stærkt, var der efter krigen gode muligheder for klædefabrikationen.

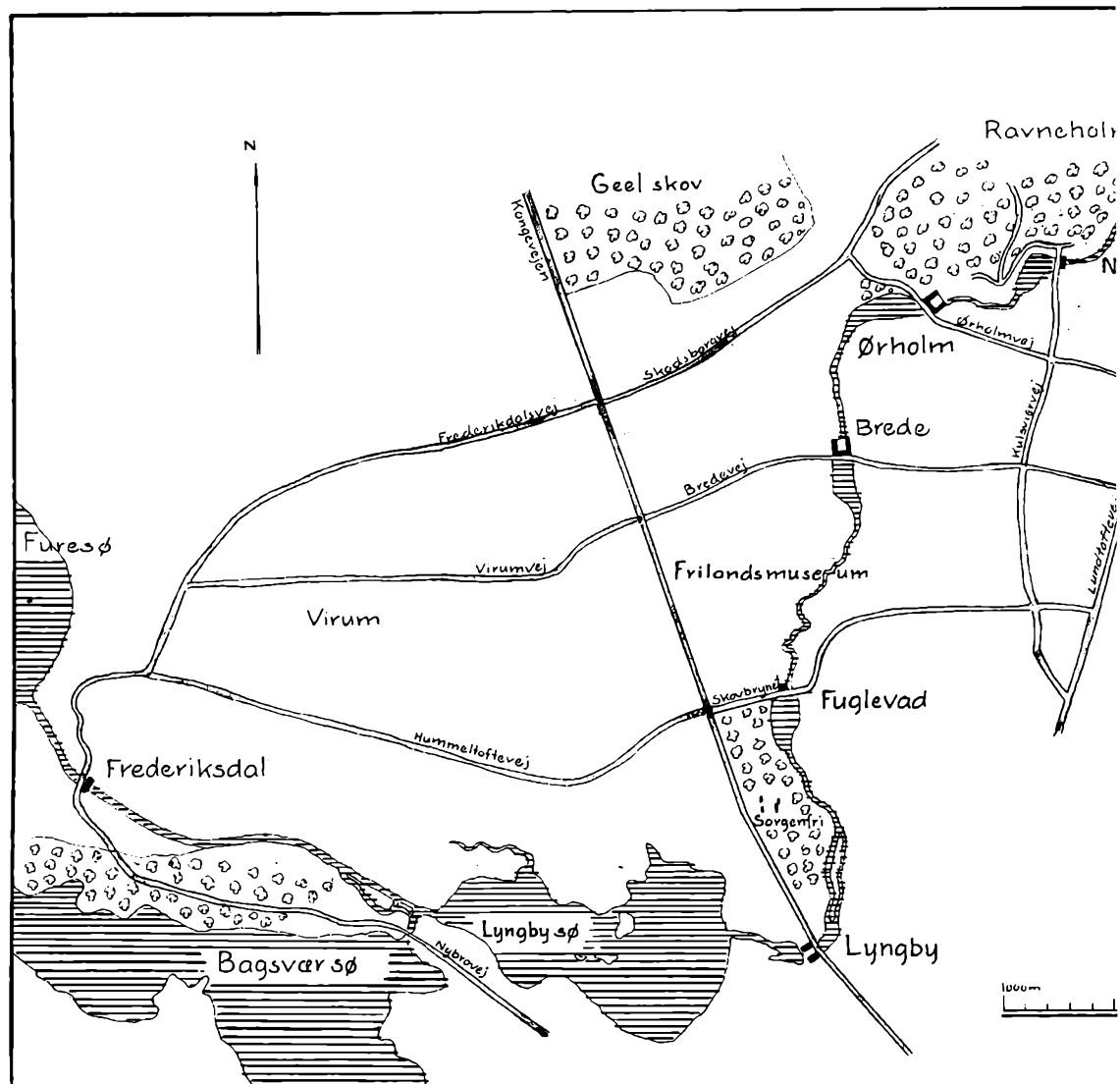
Når Hellebæk blev valgt, var en af årsagerne, at der her var rent, fersk vand, som var nødvendig til vaskning i fabrikationen. Der var også på stedet en stab af arbejdere, der var vant til fabriksarbejde. Selv om det var et nyt fag, de gik ind i, var det for dem nok værd at forblive i de gode boliger i gode omgivelser.

Da de gamle bygninger ikke egnede sig for fabrikationen, blev der bygget en helt ny fabrik nær ved Strandvejen, og moderne maskiner blev installeret. De første år var tabsgivende, men der udfoldedes store bestræbelser for at få fabrikken til at gå; bl.a. forsøgte man med fremstilling af færdig konfektion, hvilket var noget uhørt dengang; det blev heller ikke nogen succes.

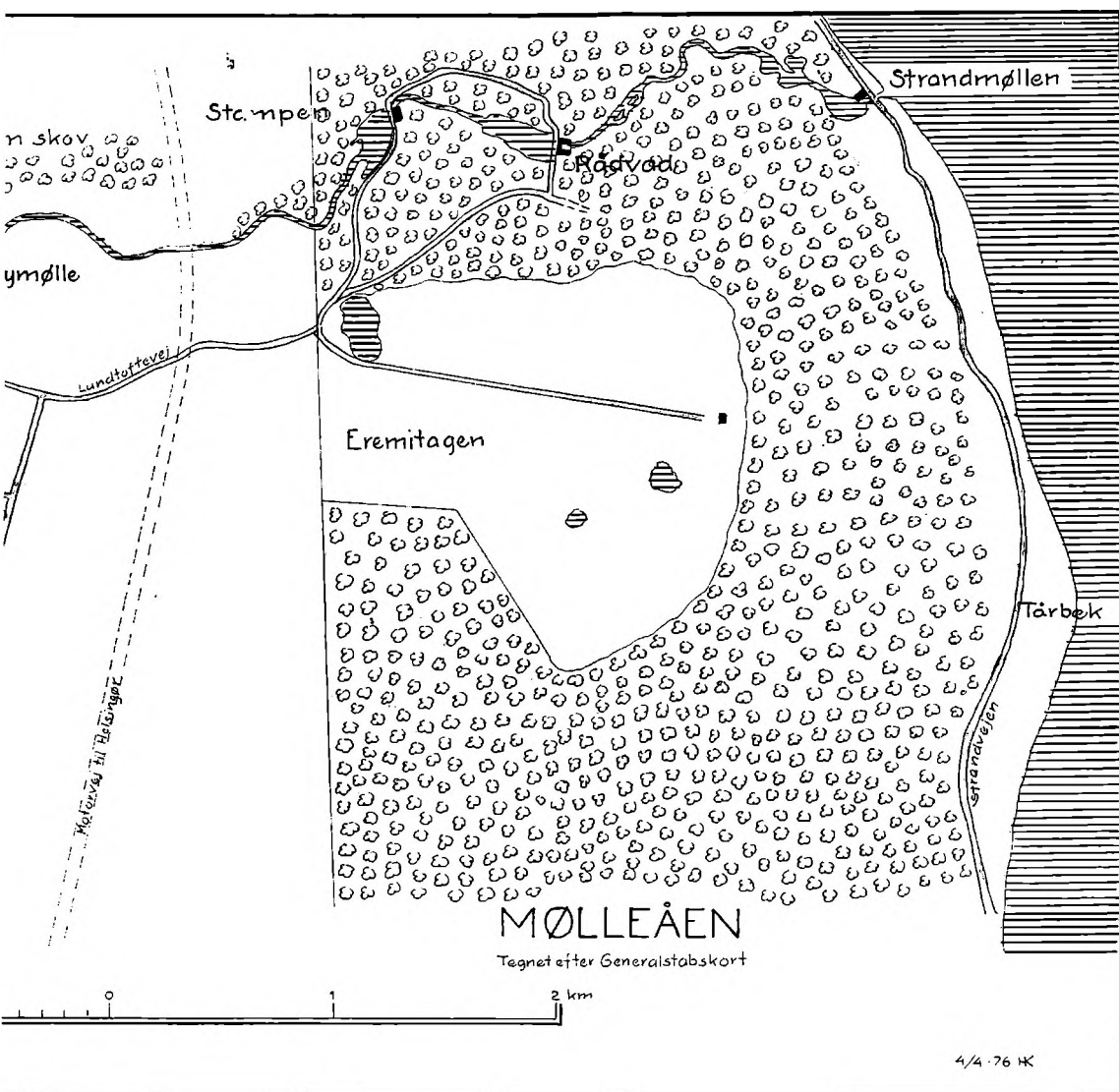
Det gik dog fremad, og i 1888 havde fabrikken 154 ar-

bejdere, og en dampmaskine på 68 HK. Vandkraften udnyttedes også, idet der var en vandturbine på 14 HK, som stadig findes, men den anvendes ikke.

I 1929 var det ved at gå galt, hele fabrikken blev ødelagt ved brand, og ledelsen tænkte alvorligt på at flytte virksomheden. Dette vakte stor bestyrtelse på egnen, og



der blev samlet underskrifter fra over 600 beboere på en adresse, der gav udtryk for, at fabrikkens nedlæggelse ville være en katastrofe for hele egnen. Fabrikken blev så genopbygget i ny og større skikkelse, og en levende virksomhed ligger stadig på det sted, hvor den første egentlige danske industri blev til.



Et andet industricentrum opstod ved Mølleåen ved dens løb fra Lyngby sø til Øresund.

Ved Mølleåen lå der 9 vandmøller. De fleste var oprettet i middelalderen, og de var oprindelig bygget som melmøller på nær Ørholm mølle, der blev oprettet som krudtværk 1550.

Alle møllerne ejedes oprindelig af kongen, og møllernes forpagtere måtte have kongelige privilegier for at drive dem. Et sådant privilegium var ofte en kongelig belønning for ydede tjenester, selv om der af og til måtte betales for det.

I 1600-tallet, da de merkantilistiske tanker vandt frem, blev der på disse møller oprettet industrier. Når en mand fik privilegium på at oprette en industri, fulgte der ofte et løfte med, om at han kunne vente toldbeskyttelse eller endog importforbud, hvis de varer, han fremstillede, var tilstrækkelig gode. Ofte fik han tilmed lån fra staten.

Det gik her som andre steder, at der blev indkaldt udenlandske specialister, og så gik virksomheden i gang.

Men resultaterne var ikke altid lige gode. Som det ses af omstående skema, blev der bestandig ændret på de fremstillede produkter. Hver ændring betød, at den ophørte industri ikke var gået godt, at staten havde tabt penge på den, og at der nu skulle ny kapital til for at oprette en ny industri. Alt i alt har den økonomiske gevinst været ringe. Men mange erfaringer blev til gengæld vundet.

Møllerne gik med tiden over i privateje, og enkelte klarede sig tåleligt. Nogle af de karakteristiske virksomheder skal omtales nærmere.

Der hvor Mølleåen løber fra Furesøen, lå i middelalderen *Frederiksdal mølle*, som var kronens ejendom. Den kaldtes i ældre tid Hjortholm mølle efter borgen Hjortholm, der blev ødelagt under grevens fejde i 1535.

1648 købte en Henrik Ehm møllen, nærmere omtalt under Hellebæk side 61, og 1650 fik han privilegium på et

Møllerne ved Furstrømmen

	Førstomtalt	1600	1700	1800
Frederiksdal	1370	o o o o o	o o o	o o o
Lyngbymølle	1020 ? 1370	o o o o o o o o o o o o		
Fuglevad	1492	o o o o o o o		
Brede	1370	o o o o o o o o o o o		+ + + + + + + +
Ørholm	1370	o o o o o o o o o o o		= = = = = = = = = =
Nymølle	1650	o o o o o o o o o o o o o o	o o o o o o o o o	= = = = = = = = = =
Stampen	1282 ? 1370	o o o o o o o o o o o	o o o o o o o o o o o o o o	+ + + + + + + +
Raadvad		o o o o o o o o	o o o o o o o o o o o o o o	
Strandmølle	c 1500	o o o o o o o o o o o o o o o o o o		

Mesmølle
Kobberværk
Jernværk
Krudt
Valkemølle
Papir
Tekstil
Kronens eje

//// ////
=====

o o o o o o

Skiftafejr
eller forpagter

konkurs

xxxxxx
x

Krig med Sverige

værk for messingtråd og kobbervarer. Han fik toldfrihed for indførsel af kobber og eneret på salget på Sjælland i 20 år. For at skaffe brændsel til smelteovnene fik han tilladelse til at købe de omliggende skove.

På virksomheden blev foruden messingtråd fremstillet kedler, pander og andre varer af kobber samt plader til kobbertage.

Efter svenskekrigen anlagde Frederik 3.s dronning et stort landsted på stedet og kaldte det Dronninggård. Det betød, at fabrikken måtte indstille driften, og kongen købte den så.

Der skulle anlægges en storstilet have og park, og det var tanken, at møllen skulle drive et pumpeværk, så der kunne bygges springvand og kaskader i parken. Da Frederik 3. døde 1670, blev byggearbejdet indstillet, og det gamle slot blev bevaret.

Kobbermøllen blev på den tid drevet af Henrik Ehm, som også havde arbejdet ved Hellebæk; men han var ikke tilfreds med forholdene og flyttede 1677 virksomheden til Nymølle, som lå længere nede ad åen.

Dronningen ville nu oprette en papirmølle, og ansatte Hans Heuser, der ledede opførelsen og drev møllen. Økonomien var imidlertid dårlig, og 1683 opgav Heuser og fik i stedet Strandmøllen ved Mølleåens munding i Øresund i forpagtning. Heuser udvidede og forbedrede Strandmøllen, og 1683 købte han den. Hans kapital slog ikke til, og da han forsøgte at låne penge af dronningen, købte hun møllen i 1690. 1687 istandsatte han møllen i Frederiksdal, og han drev begge møller, til han 1693 blev sat fra bestillingen og stævnet af dronningen for gæld. Heuser blev dømt til at betale 5.000 rigsdaler.

Frederiksdal papirmølle ophørte sin virksomhed år 1700; kun kornmøllen fortsatte.

Heuser var teknisk dygtig og foretagsom, men han var en dårlig økonom; han kom i gældsfængsel, og det vides, at han levede endnu 1699.

Christian 6. skænkede Frederiksdal slot og park til sin rådgiver og udenrigsminister J.S. Schulin, som også senere fik resten af ejendommen med mølle og kro, endda uden at han skulle betale afgifter.

I 1838 blev der igen oprettet en papirfabrik og vadmelsstampe, men allerede 1845 måtte driften indstilles, og i slutningen af århundredet blev også kornmøllen nedlagt.

Der var nu kun sluseværket tilbage, og det regulerer vandstanden i Furesøen. Slusen betragtedes som et vigtigt led i

åbnes for slusen og derved oversvømmes store arealer helt ud til, hvor galopbanen i Klampenborg nu findes. Under første verdenskrig var slusen da også under stærk militærbevogtning.

I Lyngby var der to møller, én på hver side af Strømmen. Bortset fra en kortere periode under Christian 4., hvor der var geværfabrik i den ene mølle, og engang også papirfabrikation, har begge møller været anvendt til kornmøller og vadmelsstamper.

Lyngby nordre mølle er nu restaureret af Nationalmuseets Mølleudvalg, medens den *søndre mølle*, der blev nyopført efter en brand 1902, stadig arbejder som kornmølle, men med en turbine som drivkraft.

Brede mølle blev 1628 overladt til to københavnske borgere – rådmand Bøcker von Delden og Lorentz von Meulengracht, mod at de oprettede et krudtværk. De måtte male mel og gryn, men krudtet skulle have forret.

Da vandkraften af og til var utilstrækkelig, fik de tilladelse til at oprette en hestemølle, men den måtte kun bruges til krudtfremstilling.

1630 døde Meulengracht, og 1633 flygtede Delden til udlandet fra sine kreditorer. Møllen gik derved tilbage til kongen, der 1635 overdrog den på uændrede vilkår til Henrik Rosenmeyer.

Under svenskekrigene blev møllen ødelagt, og 1688 solgtes den til Henrik Ehm. Han havde lånt staten penge under svenskekrigene og havde derfor mulighed for at købe møllen.

Møllen blev indrettet til kobberværk. Den havde to vandhjul, det ene hjul drev blæsebælgene til smelteovn og esser, og det andet drev hammeren.

Værket støbte kobberblokke af nyt og gammelt kobber og udhamrede dem til plader, af hvilke der blev fremstillet brugsgenstande – gryder, pander, kedler – foruden mange andre varer, bl.a. tagplader.

Kogekar af kobber, der blev fortinnede, var udover lerpotter det eneste, der kunne anvendes til husholdning og industri, da støbejern endnu ikke blev anvendt til disse formål.

Senere blev der på værket også udsmedet messingplader.

Virksomheden fik et efter danske forhold ganske stort

omfang, således at der en tid endog kunne eksporteres varer. Økonomien blev dog aldrig god. Det vides således, at en senere ejer, hofkobbersmed Poul Badstuber, i 1776 måtte flygte fra sine kreditorer.

Værket blev så overtaget af andre, men det blev trods statslån på op til ialt 500.000 rigsdaler aldrig rentabelt.

1832 blev værket solgt til klædefabrikør Modeweg, der flyttede sin klædefabrik fra Bredgade i København til Brede. Denne virksomhed eksisterede indtil 1959, da Nationalmuseet overtog værket til museumsformål.

Ørholm mølle betalte allerede 1370 afgifter til Roskilde bispestol, og den har nok også oprindelig været kornmølle.

1558 fik Københavns statholder af Christian 3. besked på at finde et sted, hvor der kunne bygges en krudtmølle, og stedet blev Ørholm. Møllen kom i gang året efter.

I Christian 4.s tid leverede møllen ca. 7.000 kg krudt årlig.

1653 blev krudtfabrikationen overtaget af en københavnsk borger, Hermann Isenberg, og i kontrakten med kongen blev det bestemt, at kongen skulle levere det nødvendige salpeter og svovl, men at Isenberg gerne måtte sælge krudt til andre end kongen, når kongen blot fik det krudt, han skulle have.

Det blev også bestemt, at kongen skulle bære tabet på det krudt, der eventuelt „opblæste”, hvilket også blev aktuelt.

Det krudt, der blev leveret til kongen, blev oplagret over Nørreport i København, og der lå efterhånden 15 tons, som der blev god brug for under svenskekrigen.

1670 gik værket ud af kronens eje men fortsatte stadig som krudtværk, indtil Poul Badstuber 1724 overtog det og omdannede det til jernværk. Poul Badstuber havde på det tidspunkt 3 møller efter hinanden ved Mølleåen. På Ørholm fremstillede han leer og hakkelsesknive.

Fabrikken gik ikke godt, og 1742 gik den til tvangsauktion. 1771 var det galt igen. Efter nogle omskiftelser blev møllen købt af to englændere, der ombyggede den til papirfabrik.

Englænderne indførte blegning af papirmassen med klor, ligesom de indførte en ny måde at sønderdele kludene på ved hjælp af en såkaldt „hollænder”.

88 Fabrikken gik i begyndelsen godt, blandt andet frem-

stilledes blå papir; det blev brugt til at pakke sukker-
toppe ind i, og tidligere havde man fået det fra Holland.
Omkring 1830 kom firmaet i vanskeligheder, og 1837 blev
det stillet til auktion. Igen skiftede det ejer nogle gange,
indtil Drewsen fra Strandmøllen købte det.

Værket blev nu moderniseret, der blev installeret nye
maskiner og en vandturbine.

Da Drewsens papirfabrikker 1889 gik op i De Forenede
Papirfabrikker, fortsatte produktionen på Ørholm til
1921.

Fabrikken lå nu øde hen, en del blev udlejet til forskelli-
ge mindre virksomheder, indtil firmaet „Lama”, der frem-
stiller madrasser, købte det, og der igen blev liv i de gamle
bygninger.



Raadvad omkring år 1860.

Den toetages bygning med de svære skorstene er selve smedien med
vandhamrene.

Bemærk de store slibesten i gården, det var natursten der blev an-
vendt før man kendte til de kunstige slibesten.

Det Kongelige Bibliotek.

Nu i 1977 er Lama's produktion overtaget af et jysk firma og Ørholms skæbne er igen uvis, men da værket er fredet, vil det under én eller anden form blive ved at bestå.

Raadvad mølle forpagtedes af kongen til kleinsmedemester Chr. Albrechtsen, og han fik bevilling til at oprette en slibemølle for våben. 1646 fik han tillige lov til at opføre en hammer- og valkemølle.

Møllen blev ligesom de andre møller ødelagt under svenskekrigen, og 1664 blev resterne overladt til Peter Kalthof.

Kalthof var tysker og havde 1646 konstrueret en baglade-riffel. Frederik 3. kaldte ham til Danmark 1648 og ansatte ham ved flådeartilleriet. 1654 blev han tøjmester og arkelmester* ved Tøjhuset samt forvalter af Sparepenge (kongens private rustkammer). 1657 fik han anvist 150 sjællandske bønderkarle, som han skulle uddanne til bøsse-skytter, og under Københavns belejring havde han kommando over artilleriet ved Slotsholmen.

Stormnatten pådrog han sig kongens vrede på grund af nogle forsømmelser, og han måtte aflevere nøglerne til Tøjhuset.

Kort tid efter blev han dog udnævnt til overtøjmester, og 1663 overlod kongen ham Raadvad, hvor han fik tilladelse til at oprette „en liden Pulvermølle” (krudtmølle) og en slibemølle.

Kalthof fik frit tømmer fra kongens skove, og fik tillagt hoveri fra to gårde i Stokkerup – en landsby, der lå i den nuværende Jægersborg dyrehave, før denne blev anlagt. Ligesom til de andre krudtmøller leverede staten svovl og salpeter, medens mølleren selv måtte sørge for trækul.

Møllen blev drevet af skiftende ejere. Den sprang i luften adskillige gange, men hver gang opbyggedes den igen.

Møllen arbejdede til 1758, da den blev nedlagt, fordi det nye krudtværk i Frederiksværk nu skulle overtage hele leveringen af krudt til staten.

I 1765 blev møllen overtaget af det københavnske isenkræmmerlaug, der lod værket fremstille en mængde af de jernvarer, de solgte. Uanset at afsætningen var sikret, blev foretagendet dog aldrig rentabelt. En ikke uvæsentlig grund

hertil var, at isenkræmmerne selv fastsatte de priser, de skulle betale for varerne.

Da isenkræmmerlauget blev opløst 1862, overtog 24 af laugets tidligere medlemmer værket sammen med gælden. De førte værket videre, men allerede 1872 blev fabrikken stillet til auktion. 1895 blev virksomheden omdannet til et aktieselskab, der trods mange vanskeligheder fik fabrikken moderniseret, så den blev levedygtig for en tid. Den er nu nedlagt.

Strandmøllen var et af de foretagender, der klarede sig bedst; møllen ligger, hvor Mølleåen munder ud i Øresund.

Christian 4. gav Johan Ettersen møllen i forpagtning; han skulle oprette en barkmølle til fremstilling af garvebark, og senere fik han også privilegium på at oprette en papirfabrik med eneret på at levere papir til Sjælland i 20 år samt til at indsamle klude over hele landet; det blev endog bestemt, at enhver, som ville forhindre indsamlingen blev straffet.

Papirmøllen kom også i gang og gik til Ettersens død, hvorefter den kom på skiftende hænder; den blev ødelagt under svenskekrigen, men atter genopbygget.

Da Hans Heuser, der da drev møllen, ville låne penge af dronning Charlotte Amalie, købte hun – som tidligere nævnt – møllen og fik en tysk papirmager Johan Drewsen hertil. Det var i 1690.

Drewsen var en dygtig mand, og 1718 købte han møllen; han og hans efterkommere drev papirfabrikken i omtrent 200 år. (Se afsnittet om papir).

Fabrikken blev stadig moderniseret. I 1820 opstilledes således en dampmaskine, og 1828 blev den første papirmaskine opstillet.

1844 ejedes fabrikken af Christian og Michael Drewsen; de anlagde Silkeborg papirfabrik, der fik vand fra Gudenåen. Fabrikken blev grundlaget for Silkeborg by.

I midten af 1800-tallet skete der en stærk udvikling i papirfabrikationen, blandt andet med indførelse af træslib i stedet for klude. Dette krævede meget store investeringer, så 1899 gik fabrikken op i det nydannede aktieselskab De forenede Papirfabrikker.

1899 nedlagdes produktionen i Strandmøllen, og efter mange omskiftelser og forfald blev møllen 1917 overtaget af Christian Nielsen. Den drives stadig til produktion af ilt.

Alle disse møller ved Mølleåen havde gennem tiderne mange vanskeligheder. Hvis én mølle lukkede for vandet for at spare, manglede de nedenfor liggende møller vand, og hvis én møller lukkede sit stigbord op, når han f.eks. skulle reparere noget, blev de nedre møller oversvømmet. Det var derfor ikke underligt, at der ustandselig var ufred mellem møllerne med klager til øvrigheden.

Kongen lod Ole Rømer undersøge sagen, og 1690 blev der udstedt regler for driften af møllerne; men de hjalp ikke stort, thi både 1706 og 1720 udgik der på ny kongelige befalinger, efter at der igen havde været nedsat kommissioner. Kongelige befalinger tog man ikke så højtideligt.

1721 indkaldte regimentsskriveren Thomas Hansen samtlige mølleejere til møde, og 1724 blev der endelig vedtaget en strømvedtægt, i hvilken blandt andet blev angivet, hvor højt de forskellige møller måtte hæve vandstanden i deres mølledamme. Johan Drewsen blev formand for møllejerne. Denne vedtægt holdt og holder endnu. Strøminteresenterne holder deres årlige møder hvert år 1. maj.

Frederiksværk

ARRESØEN

Det betydeligste industricentrum fra ældre tid er Frederiksværk. Det skylder vandet fra Arresø sin beliggenhed og tilblivelse.

Arresø, der som tidligere omtalt var en gammel havarm, har et areal på ca. 40 kvadratkilometer og et nedbørsområde på ca. 225 kvadratkilometer, så den har et afløb med en meget betydelig vandføring.

38 Det land, der i løbet af ca. 4000 år hævede sig af havet, var lavt, og det var dækket af sand, ganske som kysten er i dag. Dette sand havde en tilbøjelighed til at fyge indefter og danne klitter.

Terrænet blev efterhånden bevokset med hårdføre græsser og lyng og derefter med træer. Det endte med at blive en skov, der formodentlig bestod mest af birk, eg og asp, ganske som det den dag i dag kan ses på arealer af lignende beskaffenhed.

I middelalderen var arealerne mellem Arresøen og Kattegat bebyggede, og der lå foruden Asserbo slot to små landsbyer, hvis beboere fik deres karrige udkomme på de fattige jorder. Bøndernes væsentligste indtægtskilde var derfor deres kreaturer og svin, der selv fandt føden i de store skove.

Det gik imidlertid her som andre steder: husdyrholdet blev efterhånden større, end skoven på den dårlige jord kunne holde til; der blev kun ringe opvækst af nye træer, og de, der kom, brugte bønderne til risgærder. Når de gamle træer så blev fældet, og der ingen nye kom, forfaldt skoven helt, og sandflugten begyndte; sand var der nok af.

Resultatet blev, at de to landsbyer måtte nedlægges; først Da Asserbo slot og Tibirke kirke var ved at blive begravet i sand, forsøgte det at dæmpe sandflugten ved opsætning af risgærder, men uden synderligt resultat.

Sandflugten tilstoppede også Arresøens naturlige udløb til Kattegat. Da vandet steg, dannedes et nyt udløb til Roskilde fjord. Med tiden blev dette nye afløb også helt eller delvis tilsandet, så vandet i søen steg yderligere.

Beboerne langs Arresøen klagede deres nød til Frederik

4. Han havde nok at gøre med at føre krig mod Sverige, så han nøjedes med at nedsætte en kommission i 1703.

Kommissionen kunne ikke fremsætte noget reelt forslag til dæmpning af sandflugten, men den foreslog, at der blev gravet et nyt udløb til Roskilde fjord.

I 1706 blev major Scheel sendt til egnen for at skønne over, hvad arbejdet kunne koste.

På grund af krige og landets følgelig dårlige økonomi blev der ikke råd til at lade arbejdet udføre, men for dog at gøre noget, foretoges en ny oprensning af åløbet. Det hjalp naturligvis heller ikke denne gang.

Helt galt blev det i februar 1714, hvor Arresøen på grund af usædvanlig megen nedbør og en storm fra sydvest steg så meget, at bønderne i Huseby ved den østlige ende af søen måtte forlade deres gårde og søge tilflugt på de højere liggende steder. Da stormen næste dag stilnede af, stod vandet endnu så højt, at det gik folk til halsen, da de ville hjem til deres gårde.

Nu blev der igen nedsat en kommission. Den kom til det resultat, at Scheels forslag var den eneste rigtige løsning på problemet. Kongen afviste imidlertid forslaget på grund af mangel på såvel mandskab som penge.

Som tiden gik, vendte dog krigslykken; svenskerne var fordrevet fra Sønderjylland, de svenske befæstninger på Rygen blev taget, og Tordenskjold herskede på havet. På grundlag af de lysere udsigter foreslog chefen for Strø herreds kompagni – Eberlin von Frieden – rentekammeret, at arbejdet med kanalen blev sat i gang, og i 1717 gav kongen rentekammeret bemyndigelse til at lade von Frieden begynde.

Sommeren 1717 begyndte arbejdet med 220 mand fra det vestsjællandske og lige så mange fra det østsjællandske fodregiment. Der kom dog først rigtig gang i arbejdet året efter, da 500 mand hvervede tropper fra Københavns garnison sammen med 100 svenske krigsfanger tog fat.

Til at forpleje denne store styrke blev der anlagt en kro. Denne eksisterer i dag og har navnet Sandkroen.

Foruden kanalen måtte der bygges en sluse ved Arresøen, da den ellers ville helt blive tømt for vand. Vandspejlet i søen står ca. 4 m over havet, og søens største dybde er ca. 4 m.

Da militæret ingen kendskab havde til slusebygning, blev det en kendt industrimand – Johan Drewsen fra Strandmøl-

len — som fik til opgave at konstruere slusen og lede opbygningen deraf.

Bønderne var nu sikret mod oversvømmelse og var tilfredse, selv om vandstanden i søen utvivlsomt var højere end det oprindelige niveau. For nogle år siden blev der nemlig fundet rester af en gammel brolagt vej over Tibirke enge. Det viste sig, at den med den nuværende vandstand i søen var oversvømmet med ca. $\frac{1}{2}$ m vand. Den vej kendtes ikke 1719.

Det nye afløb fra Arresøen havde en meget betydelig vandføring, og da den disponible faldhøjde var 4 m, repræsenterede det en betydelig vandkraft, den største i Nordsjælland.

Kongen var dog ikke til sinds at lade denne vandkraft udnytte. Den møller, der havde haft to vandmøller ved det gamle udløb i forpagtning, ansøgte således om tilladelse til at bygge en mølle ved det nye udløb, men selv om han var blevet brødløs ved kanalens bygning, fik han afslag.

Kongen skiftede dog mening, og 1728 ønskede han en agatslibemølle anlagt ved kanalen. Kongen — Frederik 4. — havde som ung rejst i udlandet, og det menes, at det var på disse rejser, han fik interesse for agatslibningen. Tiden var, hvad vi kalder rokokotiden, og slebne agater var moderne.

Møllen blev anlagt ca. 250 m vest for indløbet fra Arresø, det er omtrent ved det nuværende Arresødal. Der blev indkaldt to tyske agatslibere til at forestå arbejdet.

Slibemøllen arbejdede til 1746, da den ved kong Christian 6.s død blev nedlagt.

Dernæst søgte en garver om tilladelse til at anlægge et garveri for finere læder- og skindsorter ved møllen. Men lavene for feldberedere og garvere gik til regeringen, fordi de mente, deres interesser ville blive skadet af et sådant garveri. Garveren fik afslag, og vandet løb videre til ingen nytte.

SANDFLUGTEN DÆMPES

Da kanalen nu var færdig, fik man mod på at bekæmpe sandflugten. Det var amtmanden over Frederiksborg og Kronborg amter — Friederich von Gram — der tog initiativet.

Fr. von Gram var født i Neumarkt 1664 og var søn af en brandenburgsk dragonkaptajn. I 1684 blev han af sin onkel, der var gesandt i Danmark, kaldt hertil som sin onkels jagtpage.

Snart blev han sat til at lede nedkæmpelsen af ulveflokkene i Jylland; 1702 blev han udnævnt til hofjægermester og jægermester over Sjællands stift. 1718 blev han amtmænd.

Von Gram var myndig og uforfærdet og tog ofte skarpt til orde over for regeringen. Von Gram virkede meget for Frederiksborg lærde skole og for fattigvæsenet, og han fik Christian 6. til at udstede forordninger vedrørende landets skove. Nu tog han fat på sandflugten.

En dansker Lars Thott havde tidligere forgæves forsøgt at standse sandet ved hjælp af risgærder. Og så indkaldte von Gram Ulrich Röhl til at lede arbejdet.

Ulrich Röhl var født ca. 1675 i Oldenburg, hvor han var klosterforstander, da han blev opfordret til at rejse til Danmark.

Röhl var temperamentsfuld og selvbevidst, og han havde svært ved at samarbejde med de bønder, der skulle udføre arbejdet. Efter at arbejdet i Nordsjælland trods alt var udført, søgte Röhl ansættelse ved skovvæsenet. 1738 kom det imidlertid til et brud mellem von Gram og Röhl, han blev afskediget og måtte forlade sin gård i Tisvildeleje. Röhl forsvarede sig med, at han havde frelst 10 landsbyer og Tibirke kirke. Anklagen mod ham for, at han skulle have anvendt bøndernes jord og arbejdskraft til egen fordel, kunne ikke holde, så han fik pension, og hans navn blev sat på det monument, der er rejst i Tisvilde til minde om von Gram og Röhl's arbejde.

Sandheden var nok den, at Röhl havde arbejdet meget grundigt og derfor dyrt, og at bønderne var alt andet end begejstrede for den meget tunge arbejdsbyrde. Eftertiden har dog set anderledes på sagen: Röhl blev senere af egnens befolkning nævnt som dens velgører.

1734 blev Röhl sendt til Jylland, hvor han skulle se på mulighederne for at dæmpe sandflugten der, men der kom intet resultat ud af rejsen. 1736 androg han kongen om at måtte dæmpe sandflugten på Læsø; det kom der heller ikke noget ud af. 1740 hentede Röhl frø af skovfyr, rødgran og ædelgran i Tyskland til brug i Frederiksberg have. Fra 1741

have været ret velhavende, bl.a. indeholdt hans bo mange bøger.

For at dæmpe sandflugten blev der kørt tang på de mest udsatte steder, og der blev opsat risgærder. Derefter blev der sået frø af marehalm, der var indkøbt i Holland, således at der kom vegetation overalt.

Når så fygningen var standset, plantedes fyr og eg. Det viste sig, at træerne kunne gro, så plantningen fortsattes, indtil hele arealet var beplantet.

Det havde været et hårdt og utaknemmeligt arbejde for Röhl; da bønderne skulle udføre hele arbejdet uden vederlag, måtte der strenghed til at få det til at gå.

Således endte to af de store indenlandske problemer med at blive løst tilfredsstillende.

DANMARK EFTER DEN STORE NORDISKE KRIG

1720 var den store nordiske krig omsider forbi og landet fik fred i 80 år. Krigen havde efterladt et økonomisk svækket land; den oversøiske handel var ødelagt, og et stort antal skibe var gået tabt. Oven i alle trængslerne kom så Københavns brand 1728, ved hvilken to femtedele af byen brændte. Der fandtes ikke nogen brandforsikring, så mange mennesker blev ruinerede. Samtidig kom der kvægstætte til landet, og der opstod vanskeligheder med studeeksporten.

Der var dog i folket betydelige reserver at tære på. Der kom gennem pietismen et andet syn på mennesker; det gav sig blandt andet udslag i oprettelsen af et vaisenhus i København for forældreløse børn. Hans Egede missionerede i Grønland. Kongen — Frederik 4. — lod i årene efter 1721 bygge ialt 240 skoler på landets 12 ryttergodser. Holberg skrev sine komedier til teateret i København.

Trods landets usikre økonomi blev der bygget meget i og omkring København, således det nye Christiansborg, Eremitagen, Charlottenlund og Hirschholm slotte.

I forsøg på at bedre landets finanser gik man stærkere ind på merkantilismens tanker.

Talrige nye „manufakturer” blev oprettet ved hjælp af statsstøtte og privilegier. De blev ledet af indkaldte udlæn-

dinge – mest tyskere. Manufakturernes økonomi var vel ikke god, men de bragte nyt liv til landet.

De store krige i Europa – den fransk-engelske kolonikrig, og den preussiske syvårskrig – var dengang, som tilfældet var med senere krige, til gavn for vor udenrigshandel, så længe Danmark holdt sig neutral.

Den mest indflydelsesrige mand her i landet var hannoveraneren Johan Hartvig Ernst Bernstorff; han så det som den vigtigste opgave at holde landet uden for disse krige, og samtidig øgede han vor udenrigshandel ved talrige handels-traktater.

Denne tilsyneladende velstand gav sig varigt udtryk ved et stort og kostbart byggeri – f.eks. blev Amalienborg opført på den tid – men velstanden var kun tilsyneladende. Statsgælden havde nået uhyggelige højder.

Det blev finansmanden fra Pommern, Heinrich Carl Schimmelmann, der skulle forsøge at få økonomien i orden. Han tog fat med hård hånd, men glemte dog ikke egen fordel, således som omtalt i forbindelse med geværfabrikken i Hellebæk.

Der var nok at rette op på, neutralitetsprincippet krævede således en stor og aktiv krigsmagt, især var det nødvendigt, at orlogsflåden var i orden.

Militæret var på den tid meget gammeldags; artilleriet bestod væsentlig af forældede kanoner, deriblandt var der mange gamle svenske jernkanoner; så her var noget at tage fat på. Statens kanonstøberi, Gjethuset, ved Nyhavn havde i en årrække været beskæftiget med støbningen af Salys rytterstatue til Amalienborg slotsplads; og krudtfabrikationen var spredt på mange forskellige krudtmøller med varierende kvaliteter til følge.

Her var således to tekniske problemer, der skulle løses.

39 KRUDT OG DETS FREMSTILLING

En af de vigtigste betingelser for en krigsmagt var at have krudt. Krudt eller sortkrudt kaldes det i modsætning til de sprængstoffer, der er fremstillet ved kemiske processer.

Sortkrudt består af en blanding af trækul, svovl og kalisalpeter. Vi ved, at kendskabet til, at en passende blanding

allerede i 1200-tallet. Den engelske franciskanermunk Roger Bacon har i et af sine skrifter som kryptogram indføjet en opskrift på at blande 29,4% trækul, 41,2% salpeter og 29,4% svovl, der ved antændelse kunne fremkalde „torden og lynild”. Roger Bacon døde 1249.

Allerede fra begyndelsen af 1300-tallet kendes til anvendelse af krudt til skydevåben.

Krudt blev første gang omtalt i Norden 1372, da der blev opdaget en illegal krudttransport fra Ribe. 1428 drev Københavns forsvarere lübeckernes flåde bort ved artilleribeskydning.

Krudtets kvalitet afhænger af kvaliteten af de anvendte råstoffer og især af salpeteren, som var det vanskeligste stof at fremskaffe.

Den største mængde salpeter blev indført fra Indien med arabernes mellemkomst. Men da tyrkerne i 1400-tallet satte sig fast i Lilleasien, standsedes denne handel.

Der er vist ingen tvivl om, at iveren efter at finde søvejen til Indien nok så meget skyldtes interessen for salpeter som interessen for krydderier.

Det blev naturligvis forsøgt at fremstille salpeter, hvilket også kunne lade sig gøre.

Salpeter dannes af bakterier i forrådnende plantedele og gødning, og overalt, hvor der var mulighed for det, anlagdes „salpeterier”.

Et sådant anlæg blev af Christian 4. anlagt i Hillerød til udnyttelse af gødningen fra de kongelige hestestalde.

Under et åbent tag blandedes i bunker staldgødning, husaffald, aske og knust kalk, og bunkerne blev vandet med urin fra både mennesker og dyr.

Når temperaturen i bunkerne steg på grund af forrådnelsen, blomstrede salpeteren frem på bunkernes ydersider.

Disse aflejringer blev så skrabet af, udludet med vand, og luden blev siden filtreret gennem halm. Når luden blev inddampet, udkrystalliseredes salpeteren.

Det er indlysende, at denne fremstillingsmåde gav et produkt med meget uensartede egenskaber, men i mangel af bedre kunne det anvendes; fordringerne var ikke så store.

Ved den første krudtfremstilling blandedes de tre bestanddele sammen i pulveriseret form, og man fik det, der kaldtes melkrudt.

Dette melkrudt havde forskellige ulemper; således havde

det en tilbøjelighed til at adskilles i sine bestanddele ved rystelser under transport; men næsten værre var det, at forbrændingen skete meget hurtigt.

Denne hurtige forbrænding betød et meget stort begyndelsestryk i skydevåbnet, hvilket var uheldigt ved de relativt svage våben, der fandtes dengang.

Omkring 1450 blev det opdaget, at krudtets egenskaber kunne bedres ved en korning; bestanddelene skilte sig ikke ud, og hvad der betragtedes som endnu vigtigere, det kornede krudt brændte langsommere end melkrudtet, så der kunne anvendes en større ladning, og drivtrykket kom til at virke i længere tid, således at kornstørrelsen kunne tilpasses til våbnets kaliber*, jo større kaliber desto større korn.

Korningen skete på den måde, at blandingen af salpeter, svovl og trækul blev vædet med vand og derpå gennemarbejdet ved stampning, hvorpå massen blev tørret, knust og sigtet.

Denne nye fremgangsmåde gav stødet til oprettelsen af krudtmøllerne.

- 40 Den første danske krudtmølle blev oprettet ved Næstved på Rønnebæksholm, som Christian 2. gav Gert Bøsseskytte som len. Kongen skulle levere salpeter og svovl, medens Gert selv skulle fremstille trækullene.

Svovlet fik man væsentlig fra Sicilien; men også i Island blev der udvundet svovl. Der var dog ikke så stor interesse for det islandske svovl, fordi der forekom sten deri, og disse kunne give gnister under stampningen med møllens eksplosion til følge.

Den første krudtmølle kunne langt fra tilfredsstillende landets behov, og der måtte indføres krudt fra Sverige. Dette var ikke særlig ønskeligt, da der ofte var krig netop med dette land.

Den næste krudtmølle herhjemme anlagdes ved Malmø 1524. Og flere fulgte rundt om i landet.

Det var dog først, da der blev anlagt nogle krudtmøller ved Mølleåen, at fremstillingen nogenlunde kunne tilfredsstillende efterspørgslen.

* Kaliber er en angivelse af et skydevåbens indvendige diameter i løbet. I ældre tid betegnedes kaliberet ved vægten af den jernkugle, der kunne udskydes; en 24 pundig kanon havde således et kaliber på ca. 15 cm.

En af de ældre krudtmøller var Donse krudtmølle, der lå i udkanten af Tokkekøb heg्न i Nordsjælland. Møllen blev 1704 indrettet til krudtmølle af Frederik 4.s dronning Louise, og den blev drevet for hendes regning. 1741 fik møllen kongelig tilladelse til at levere krudt til marinen. Disse leverancer vedblev indtil 1883.

Krudtmøllen blev nedlagt 1911. Der kan endnu ses rester af anlægget.

Datidens krudtmøller fik kraft fra et vandhjul, som drev et stampeværk. På nogle af stamperne pulveriseredes salpeter og på andre svovl og trækul. Når bestanddelene var pulveriserede, blev de fugtet og igen stampet i et stampetrug af træ, der havde en fordybning for hver stamper. Stampningen tog mange timer, og krudtet måtte hele tiden holdes fugtigt.

Efter stampningen blev krudtet tørret, knust og sigtet.

Problemerne med de mange mindre krudtmøller var, at det leverede krudt havde en meget varierende beskaffenhed afhængig af kvaliteten af de anvendte råvarer og af fremstillingen.

Dette var uheldigt for de bøsseskytter og artillerister, der skulle anvende krudtet. De vidste nemlig ikke, hvor stor ladning de turde anvende, og heller ikke, hvor langt skytset rakte.

Efterhånden som fordringerne til skydevåbnene steg, blev disse mangler mere følelige, og tiden var inde til en forandring.

SKYDEVÅBEN

Aldrig så snart var krudtet opfundet, før det blev anvendt til at føre krig. Der kendes ikke meget til de første skydevåben; men princippet var ligetil, så problemerne var blot, hvorledes det kunne realiseres.

De ældste skydevåben, man kender, var nogle meget store bøsser. Løbet var smedet og lukket i den ene ende, så ladning og kugle skulle indbringes forfra, og antændingen skete med en løs lunte.

Disse luntebøsser var meget tunge og klodsede, så de

måtte under affyringen støttes af en gaffel. Skudkraft og træfsikkerhed var sikkert ringe, men de gav et mægtigt knald og en stor røgsky, så de havde nok en stor virkning ikke mindst på rytteriet.

Naturligvis var der også brug for større våben; men her øgedes vanskelighederne ved fremstillingen. Løbet blev opbygget af langsgående smedejernsstænger, der blev holdt sammen ved påkrympede ringe. Det store problem var at få løbet lukket i den ene ende. Dette klaredes ved, at løbet blev fastspændt på en svær egeplanke, og derpå blev det lukket med en jernprop, der var støttet af planken.

Kanonen var altså en baglader, men med den tids teknik var det vanskeligt at få proppen tæt; en del af krudtgassen gik bagud, så skudkraften var ringe. Bedre blev det ikke af, at man til kugler brugte sten, som ikke passede særlig godt i løbet.

Samtidig var disse kanoner vanskelige at transportere og indstille. De egnede sig derfor ikke til feltartilleri, men kun til belejring, hvor der var god tid. På skibe var de heller ikke særlig anvendelige.

På Tøjhusmuseet i København står nogle meget fine eksemplarer af sådanne kanoner. Hvor gamle disse kanoner er, vides ikke, men i et slag ved Firenze 1326 blev der anvendt kanoner.

Det opdagedes hurtigt, at kanoner var velegnede til at beskyde murværk med, så forbedringerne kom hurtigt. Kanonerne blev så støbt i et stykke af bronze; der blev samtidig mulighed for at forsyne løbet med to tappe, så det kunne ophænges i et hjulstel — en lavet — og derved blev kanonen lettere at transportere og indstille i højderetningen. Ligeledes blev det muligt på orlogsskibene at montere kanonerne i rapporter, hvorved søkrig helt skiftede karakter. Tidligere blev der brugt almindelige handelsskibe til krigsbrug, så søkrig var nærmest en landkrig til søs. Med støbte bronzekanoner kunne man beskyde hinanden på afstand; dette nye artilleri krævede skibe med kanonporte i siderne, og samtidig måtte skibssiderne gøres meget svære for at modstå beskydning. Herhjemme var det kong Hans (der kom på tronen 1481), der grundlagde den danske orlogsflåde og byggede et orlogsværft på Slotø i Nakskov fjord.

Der blev også fremstillet morterer, d.v.s. kortløbede kanoner med forholdsvis stor diameter; mortererne skød meget

stejlt, og de blev derfor anvendt til beskydning af mål, som var i dækning for det almindelige skyts.

Kanonstøbning var en teknisk videreførelse af klokkestøbningen, som var velkendt; kanonerne blev støbt om en kerne, der dannede hullet. Dette hul var ikke synderlig nøjagtigt, men så længe der blev brugt sten til projektiler, gjorde
41 det ikke så meget fra eller til.

Der blev støbt meget store kanoner til udskydning af store sten. Da tyrkerne belejrede Wien 1529, anvendte de kanoner, der var så store, at de ikke kunne transporteres. Så de blev støbt på det sted, hvor de skulle anvendes.

Disse kanoner var støbetekniske mesterstykker. De var støbt i to dele, løbet for sig og bundstykket med krudtkammeret for sig. De to dele var skruet sammen med et gevind, der også var støbt. Det var en præstation, som en nutidig bronzestøber nødig ville gøre efter.

Heldigt for wienerne hjalp de store kanoner ikke og tyrkerne måtte opgive belejringen.

De kanoner, der var støbt med kerne, havde den afgørende mangel, som var næsten umulig at undgå, at løbet indvendig havde blærer og huller. Når så gløder fra forladningen blev liggende i disse huller, kunne det ske, at de tændte den næste ladning til stor skade for mandskabet.

Krudtladningerne blev som regel ført ind i løbet som en kados af papir, i hvilken krudtet lå; da papir var en mangelvare, anvendtes i en snæver vending gamle pergamentdokumenter til dette formål. På den måde er mange dokumenter gået tabt.

For at undgå vanskelighederne med hullerne blev kanonerne i begyndelsen af 1700-årene støbt massive, og hullet blev bagefter udboret. Det gav mulighed for tættere gods, men det voldte tekniske vanskeligheder.

Således prøvede to tyske bøssemagere 1745 at udbore en kanon, der var støbt på Gjethuset i København, men forsøget mislykkedes, og boret kom ud i siden på løbet.

1752 prøvedes igen; en ny tysk bøssesmager var ansat med den opgave at bygge et boreværk, der skulle drives af heste. Der blev forsøgt med udboring af ialt 30 kanoner, men de mislykkedes alle, og forsøgene blev derefter opgivet.

En ulempe ved de støbte kanoner var deres store vægt og dermed høje pris. Bronze var dyr og måtte indføres. Det blev gentagne gange forsøgt at gøre kanonløbet lettere.

Således forsøgt det af Christian 4. at støbe lette kanoner; men rekulen blev for stor, og så måtte det opgives.

PEYREMBERT OG HANS KANONER

I Frankrig havde Jardin de Peyrembert og hans broder fundet frem til en metode til smedning af 12-punds kanoner, så de var både lettere og billigere end de støbte kanoner.

Dette vakte stor interesse i Danmark, for så kunne der anvendes norsk smedjærn og derved spares valuta.

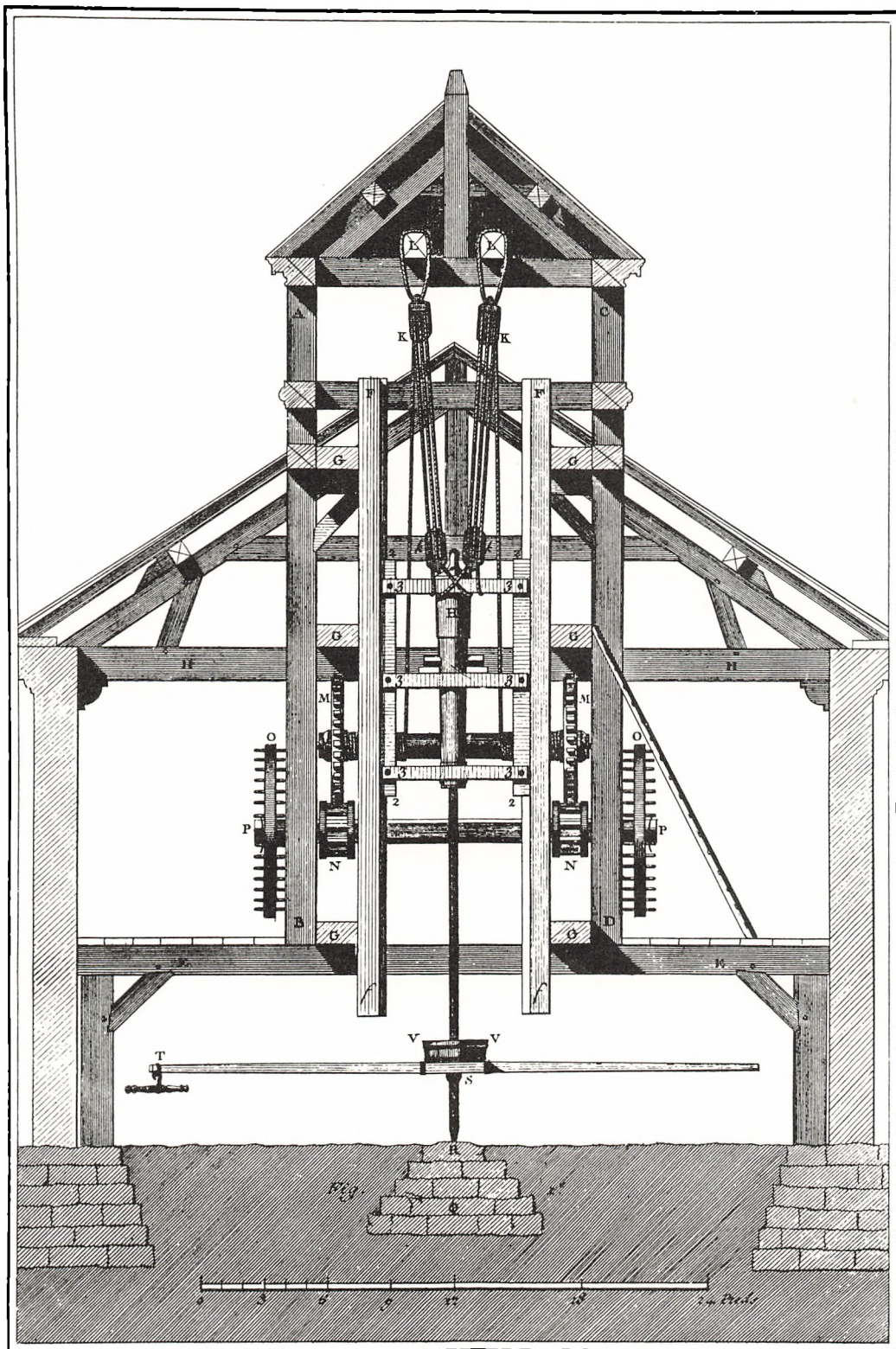
Gennem gesandtskabet i Paris kom den militære ledelse i forbindelse med Peyrembert, og mod et betydeligt forskud rejste han til Danmark for at bygge en kanonfabrik.

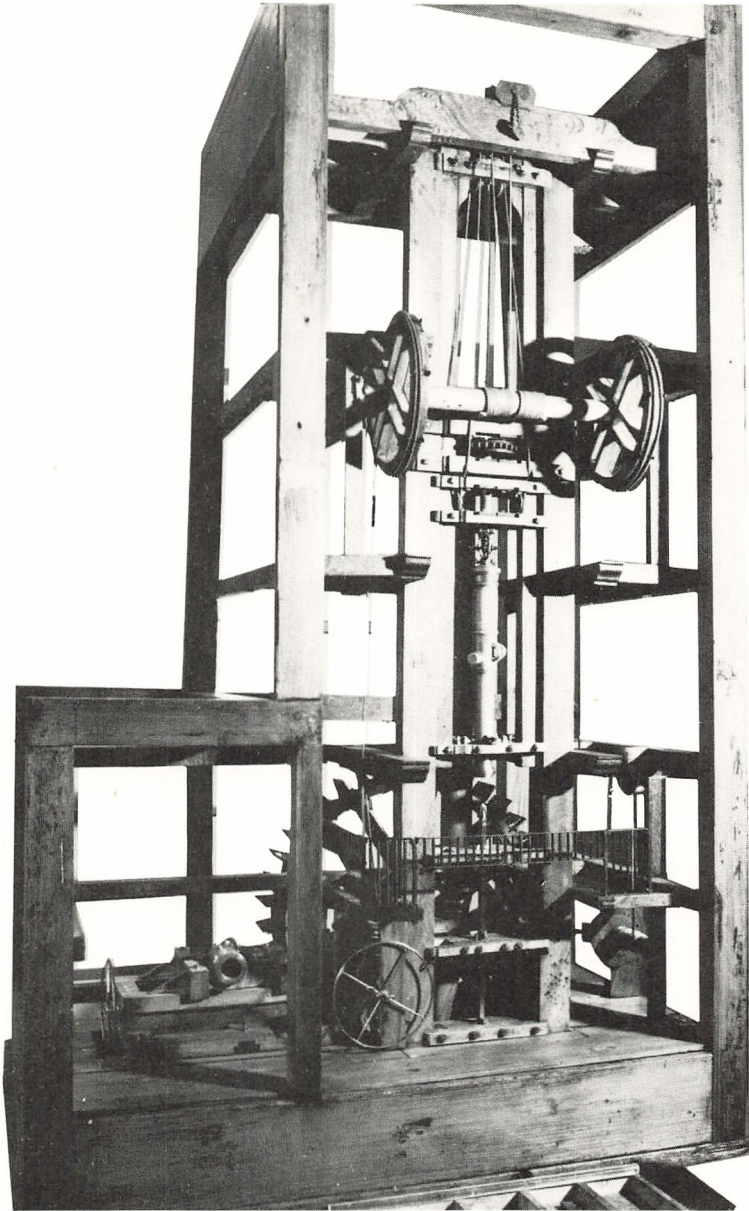
Peyrembert fik 1751 privilegium på at „fabrikere Falkonetter, Morterer, og Kanoner af Smedejærn, drejet og boret saavel indeni som udenpaa fra de mindste til de største Kalibre for et antal af 50 Aar fra den 1ste Maj 1751 at regne”. Men han måtte kun anvende norsk jærn, og kanonerne måtte kun veje det halve af, hvad en støbt kanon vejede.

Det var en vældig kontrakt, for i virkeligheden skulle alt artilleri både til lands og til søs udskiftes.

Hvorledes Peyrembert fremstillede sine kanoner er ikke bekendt. Der findes på Tøjhusmuseet meget smukke smedjærnskanoner. Den ene har nr. 312 og er fremstillet på Orlogsværftet af mester Villard 1728-29, og den anden, nr. 352, er fremstillet af mester Vette 1744.

På den ene kanon kan ses svage parallelle ringmærker. Og det kan tyde på, at kanonen er fremstillet på samme måde som de allerældste smedjærnskanoner: et indre rør, der er helt omgivet af ringe. Men her er det hele svejset sammen til ét stykke, og er et meget fint stykke arbejde.





Kanonboreværk. Model på Tøjhusmuseet.

Modellen kom til Tøjhuset fra Frederiksværk 1846, og den stammer antagelig fra Classens tid. Classen lod udføre modeller af sine maskiner, men om denne model forestiller det dengang eksisterende boreværk eller er et projekt til et nyt, vides ikke. Modellen er antagelig udført i målforholdet 1:12, og det virkelige boreværk skulle således være ca. 14 m højt.

Vandhulets aksel er forsynet med et konisk tandhjul med to rækker tænder. Den ene tandrække driver en lodret aksel, der igen driver et tandhjul, der ses foroven over kanonen.

Gennem dette tandhjul går en lodret aksel, der er forskydelig

42 Det værk, Peyrembert fik anlagt ved det nuværende Frederiksværk, var et meget betydeligt og moderne anlæg.

Kanalen fra Arresøen blev afspærret med en dæmning med sluse umiddelbart oven for værket. Der blev gravet to parallelle kanaler, som blev afstivet med pæleværk, således at der dannedes en aflang ø mellem dem. På denne ø blev der på et 3 m højt fundament af kampesten opført en grundmuret bygning, ca. 50 x 14 m og delt i fire rum.

I det første rum stod den store vanddrevne hammer, hvis vandhjul sad udvendig på bygningens nordre side. Endvidere var der to esser, hver med to hånddrevne blæsebælge.

Det næste rum var magasin. I det tredje rum var der drejerværksted, der fik sin drivkraft fra et vandhjul på sydsiden af bygningen. I det fjerde rum stod det store boreværk med vandhjulet ligeledes på bygningens sydside.

Boreværket vides der ikke noget om, for det var omgærdet med megen hemmelighedsfuldhed. Broen over kanalen til værket var strengt bevogtet, og boremester Lorentz Junker, der kom fra Strasburg, havde svoret, at han ikke ville røbe noget.

Uden for selve værksbygningen blev der bygget portnerbolig og arrest samt boliger for boremesteren og arbejderne.

På Tøjhusmuseet står en model af et gammelt kanonboreværk, der drives af vandhjul; det stammer fra Frederiksværk, og det er sandsynligt, at det er af lignende konstruktion som Peyremberts boreværk.

Da Frederik 5. havde leveret materialerne til værket stod det landet i over 70.000 rigsdaler, en uhyre sum på den tid. Til sammenligning: den øverste leder af Orlogsværftet fik dengang en årsløn på 700 rigsdaler.

gennem tandhjulet. Denne aksel går ned gennem en slæde, der kan glide på de to svære, lodrette bjælker. I akselens nederste ende er kanonen fastspændt, og den støttes forneden i en mindre slæde. Kanonen kan således både rotere og forskydes.

Slæder og kanon er ophængt i tove, der er opviklet om en vandret tromle; ved hjælp af et rat forneden kan den drejes, og kanon med slæder kan derved hæves og sænkes.

Den anden tandkrans på vandhjulets aksel driver en vandret aksel, der går ud forneden til venstre. Denne aksel er forsynet med drejestål, der kan afdreje tappene på kanonløbene udvendig. På billedet ses en mortér, der er ved at blive afdrejet.

Da værket var færdigt, skulle kongen bese det. Netop som kongen med følge ankom til værket, styrtede noget af pæleværket ved kanalerne sammen. Kongen trøstede Peyrembert og sendte ham en erfaren mand til hjælp; kanalerne blev nu sikret med mure af hugne granitsten. Til dækning af udgifterne fik Peyrembert 7000 rigsdaler af kongen.

1754 var den første 12-pundige kanon færdig og skulle prøveskydes på Amager. Kanonen skød 48 skud, men ved det 49. revnede den ved fænghullet; og kanonen blev kasseret.

På trods af artilleriets modstand fortsatte Peyrembert med at fremstille en ny 12-punds kanon. For at gøre det særlig godt ville han hærde kanonen. Da den var færdig, blev den anbragt ved kanalens bred. Der blev fyret under den, så den blev rødvarm, og så blev den styrtet i kanalen.

For at kanonen ikke skulle kaste sig ved hærdeningen, var der stukket en jernstang ind i løbet; men ved hærdeningen satte den sig så fast, at den næsten ikke var til at få ud igen; kanonen blev dog omsider færdig.

Før prøveskydningen blev Peyrembert spurgt, om kanonen var reel, eller om der var sat skruer i den. Peyrembert forsikrede, at alt var i den bedste orden.

Kanonen blev så affyret, men ved første skud sprængtes den i mange stykker, antagelig som en følge af hærdeningen. Tilmed viste det sig, at der inde i løbet var sat en stor skrue, så Peyremberts forsikring var ikke meget værd. Resultatet blev, at Peyrembert blev afskediget ved kongelig resolution og omgående rejste hjem.

Det kan undre, at alt mislykkedes for Peyrembert, når han øjensynlig havde haft held med sig i Frankrig.

En mulig årsag kan være, at det norske jern, han var forpligtet til at anvende, var mindre anvendeligt til formålet end det jern, han tidligere havde brugt.

Den omstændighed, at kanonen ved prøven sprang i mange stykker, kunne tyde på, at jernet virkelig havde ladet sig hærde. Hærdbart jern egner sig ikke så godt til at blive svejset sammen ved smedning som blødere jern.

Værket stod nu helt stille i to år, kun boremester Junker blev tilbage for at passe på boreværket. Men så kom Classen til, og derved blev alt anderledes.

I Classen møder vi for første gang i Danmark en mand, der gennem sin personlighed, virkelyst, tekniske uddannelse og forretningserfaring kan betegnes som virkelig industriemand. Hele hans ungdom gik også med at uddanne sig til industrien.

På den tid fandtes ikke nogen lærestol for industrielle anliggender, så Classen måtte uddanne sig ved selvstudier og praktisk arbejde.

J.F. Classen var født i Christiania 1725 som søn af den sønderjyske organist Johan Friederich Clausen. Moderen var af norsk afstamning. Allerede 1733 skriver faderen sig Clasen med ét s.

J.F. Classen var et godt hoved. 1741 blev han student fra Christiania latinskole. Han fortsatte med at studere teologi ved Københavns universitet.

At studere teologi var nok ikke Classens ønske; men hans fader havde villet det; og hvad andet skulle han ellers studere. Derfor blev studiet gennemført på rekordtid, ganske vist med en meget lille karakter. Præst ville han ikke være; men nu havde han fået en god ballast af sprog og nød anseelse som en studeret mand.

Hvad Classen foretog sig efter sin eksamen vides ikke med sikkerhed; men han har arbejdet i Norge ved jernværker og krudtmøller og erhvervet sig et indgående kendskab til disse industrier. Der er også adskilligt, der tyder på, at han har rejst og studeret i England og Frankrig. Det var således hans håb, at Frederiksværk skulle blive til Danmarks Birmingham; det tyder i hvert fald på, at han har været der.

Det står fast at gennem arbejde og studier havde Classen i hvert fald skaffet sig en omfattende teknisk og merkantil viden.

Foreløbig beskæftigede Classen sig med handelen, da han måtte skaffe sig forretningsforbindelser og kapital.

På den tid eksisterede der noget, der hed „de algierske presenter” – en slags bestikkelse. Arabstaterne i Nordafrika drev en stor og udbytterig forretning med sørøveri over for de talrige handelsskibe, der passerede Middelhavet. Det var ikke alene almindeligt sørøveri, de foretog, men de foretog også menneskejagter for at få slaver. Således røvedes i Island engang over 300 mennesker, der blev solgt som slaver.

De forskellige europæiske stater lå bestandig i klammeri

med hinanden, så de kunne ikke blive enige om i fællesskab at sætte en stopper for dette uvæsen. Og der var ingen af staterne, som til stadighed kunne holde en tilstrækkelig flåde i Middelhavet.

Efter 1746 klarede de forskellige stater sig ved at give røverstaterne presenter. Det var især kanoner, krudt og kugler man forærede dem, i håb om at man ikke selv fik nogen af dem igen. På den måde købtes frit lejde.

Præsenterne blev leveret af private firmaer for statens regning. I denne handel deltog Classen som repræsentant for forskellige norske og danske handelshuse.

Classen var velanskreven med gode forbindelser i de højeste kredse; han kunne endog ved flere lejligheder låne krudt og kugler hos militæret, når hans egne forbindelser ikke kunne skaffe dem hurtigt nok.

1749 var Classen med i følget på Frederik 5.s rejse til Norge, og her kom han i forbindelse med norske industrimænd. Et af resultaterne af rejsen blev anlæggelse af et jernkanonstøberi i Moss, hvis repræsentant han blev i København.

Ligeledes kom han i forbindelse med justitsråd Lackmann Vogt, der ejede en krudtmølle ved Ljan. Også den fik Classen repræsentation for, så nu kunne han tilbyde både krudt og kanoner.

Nu var Classens uddannelse til ende, og han kunne begynde for sig selv. 1750 optræder han som medejer af Moss jernværk. Han tilbyder generalkommissariatet over 10 tons krudt, bliver udnævnt til krudtleverandør og får titlen kancelliråd.

Nu går det hurtigt fremad for Classen: han får store ordrer på krudt fra krudtmøllen i Ljan, og på krudt, der blev importeret fra Sverige. 1756 vides det, at han havde 11.000 rigsdaler til gode hos staten.

Det var dog industrien, der særlig interesserede Classen. Efter at han havde fået afslag på en ansøgning om at måtte oprette et glasværk, grundlagde han 1755 en fabrik for fajanceovne på Østerbro i København, der hvor Classens have nu ligger.

Dette var dog kun småting for Classen; han har sikkert fulgt både uden- og indenlandske begivenheder, og han har været klar over, at der var gode muligheder i en indenlandsk fabrikation af kanoner og krudt.

interesse; hvis de lykkedes, ville det betyde alvorlig konkurrence. Da så Peyrembert 1756 blev sendt hjem til Frankrig, efter at alt var mislykkedes for ham, så Classen sin store chance.

Classen havde særdeles gode forbindelser med handelshuset Fabritius og Wever, og med anbefalinger fra dette henvendte han sig til overhofmarskallen, greve A.G. Moltke, der snart fik tillid til den dygtige unge mand.

Da storkøbmanden etatsråd Just Fabritius, der var leder af landets første bank, gik i kompagni med Classen, søgte de i fællesskab om tilladelse til ved Arresøkanalen at oprette en krudtmølle, der kunne levere statens samlede forbrug af krudt.

Krudtet betragtedes på den tid som det vigtigste. Kanoner var myndighederne ikke så interesseret i; Classen fik ikke engang tilladelse til at se Peyremberts boreværk, der blev holdt under streng bevogtning.

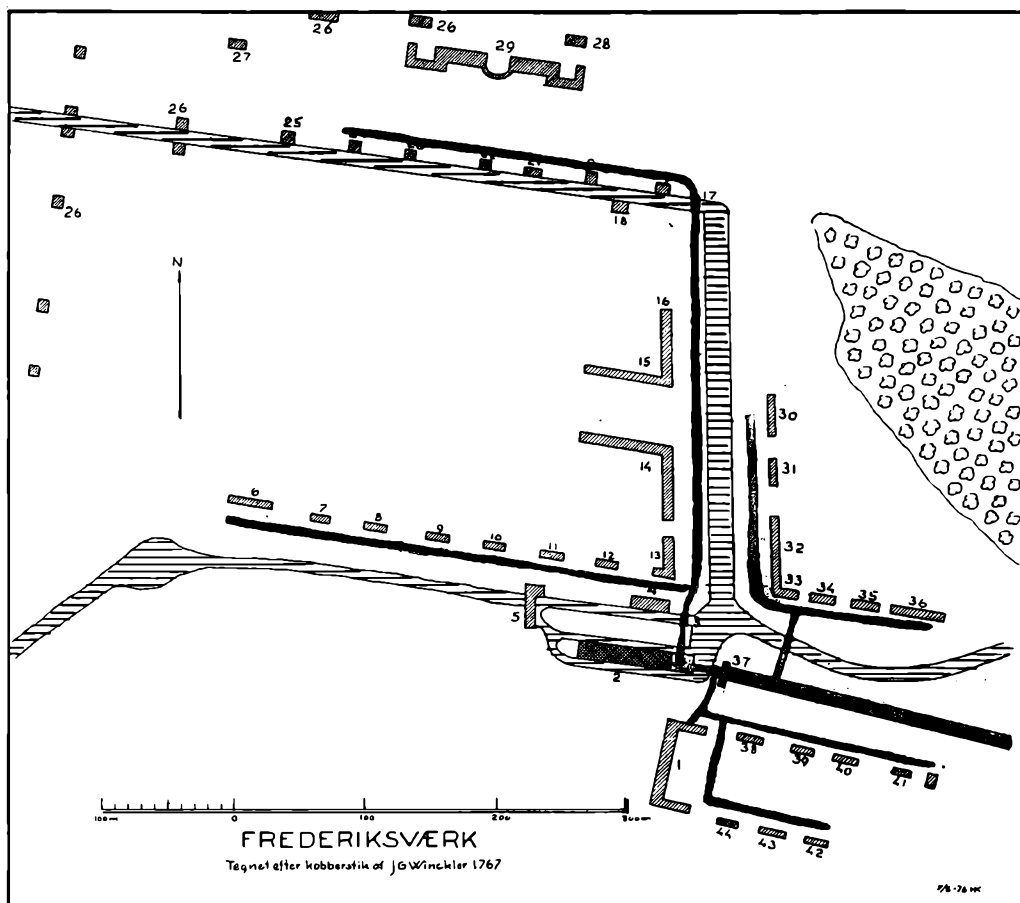
CLASSEN OG FABRITIUS GRUNDLÆGGER FREDERIKSVÆRK

I juli 1756 meddelte kongen, at han havde skænket Classen og Fabritius det forladte værk ved Arresøkanalen, og han befalede, at der skulle indledes forhandlinger om leverancer af krudt til hæren fra det krudtværk, Classen og Fabritius ville anlægge.

Der blev opsat en kontrakt 25. august 1756. Den bestemte, at agatslibemøllen og Peyremberts værk frit skulle overlades til Classen og Fabritius, mod at de anlagde et krudtværk, der kunne fremstille indtil 250.000 kg krudt årlig; heraf skulle staten aftage 50.000 kg i fredstid, medens resten kunne sælges frit.

Angående kanonfremstillingen bestemte kongen, at Peyremberts værksted med boreværk skulle overlades til de to herrer, hvis de ville indrette og drive et „bestandigt” kanonværk. Hvis ikke de gik ind på dette, skulle boreværket overflyttes til København.

I kontrakten var der også en bestemmelse om, at vandet i kanalen måtte anvendes efter ønske, når blot vandstanden i Arresø ikke hævedes; ligeledes fik de lov til at „brygge og brænde” til værkets beboere, og disse blev fritaget for konsumtion (bytold). Kongen gav desuden tilladelse til, at



- 1 Gjethus
- 2 Smedie – dreje- og boreværksted
- 3 Hovedsluse
- 4 Mel- og gryn mølle og slibeværksted
- 5 Savværk, møllebyggerværksted, boreværksted og vadmelsstampe
- 6 Tømmerlager
- 7 Kobbersmedie
- 8 Rebslagerværksted
- 9 Sadelmager – skrædderi
- 10 Sigtemager
- 11 Tegneskole – trykkeri for kort – maler og glarmester
- 12 Modelværksted – bolig og snedkerværksted
- 13 „Kunsthøst“ læse- og regneskole og instrumentmager
- 14 Geværløbs- nagel- og beslagsmedie samt jernlager
- 15 Salpeterværk
- 16 Møllebyggerværksted
- 17 Sluse
- 18, 19 og 20 Krudtmølle
- 21 Krudtkornemølle
- 22 og 23 Krudtmølle
- 24 Krudtvalsemaskine. Kollergang = inkorporationsmølle

det nye værk måtte kaldes Frederiksværk.

At alt dette kunne lade sig gøre viser, hvor stor tillid landets styrende mænd viste Classen.

Under den svage og senere sindssyge Christian 7. lå magten hos overhofmarskallen, greve A.G. Moltke, som støttede Classen på alle mulige måder.

Også mens Struensee var ved magten 1770-72 nød Classen hans bevågenhed. Efter Struensees fald var Classen stadig i yndest hos de styrende. Hvilket siger noget om Classens diplomatiske evner.

Det areal, Classen fik overladt, var bortset fra Peyremberts ø og bygninger et lavt, sandet og bart land, som lå ganske isoleret; det var ikke alene en fabrik, der skulle oprettes, men det var et samfund med alle dets funktioner.

Classen gik omgående i gang med at projektere det store anlæg. Han var straks klar over, at det areal, han havde fået rådighed over, var for smalt; han kunne ikke få krudtmøllerne på tilstrækkelig afstand fra de øvrige bygninger; han måtte derfor bede kongen om at få mere land til rådighed.

- 25 og 26 Krudtsigtemøller, først trukket ved stangtræk men senere overgået til håndsigtning
- 27 Værksted for krudttønder
- 28 Krudttørrehus
- 29 Raffinering af svovl og salpeter og lager for samme
- 30 Bolig for sigtemager
- 31 Hattemagerværksted
- 32 Værksted for smeltedigler — sigteværksted og bolig
- 33 Fajancefabrik og pottemagerværksted
- 34 Bolig for kobberstikker, senere værtshus, og senere igen instrumentmagerbolig
- 35 Sadelmager, senere skole og instrumentmagerværksted
- 36 Karetmager
- 37 Portnerbolig
- 38 Regnskabshus, senere direktørbolig
- 39 Bolig for boremester
- 40 Kro
- 41 Slakteri, senere husarstald
- 42 Bageri
- 43 Bødkerværksted
- 44 Bolig for støbemester

7. oktober 1756 skrev Classen et 40 sider langt bønsskrift til kongen, i hvilket han bad om at få et væsentlig større areal, dels til krudtmøllerne dels for at få græsning til 12-16 arbejdsheste. Endvidere ansøgte Classen om at få tillagt bondebyerne Brederød, Vinderød, Sonnerup og Eve-tofte med omliggende skove mod en beskeden afgift. Landsbyerne var beboet af 30 bønder, hvis hoveripligt var nødvendig for at få udført kørslen til København og Kronborg.

Classen udmaler dristigt i sit skrift, hvilken betydning, det ville have for landet, at et stort antal bønder ville blive oplært til industriarbejdere.

Bønsskriftet hjalp ikke, Classen fik afslag.

For imidlertid at vise kongen, at han hurtigt kunne få værket i gang, byggede Classen et kanonstøberi med en stor metalsmelteovn, der kunne rumme 5500 kg metal og en mindre ovn, der kunne rumme 3-400 kg.

Bygningen blev opført af bindingsværk med bræddetag, for det skulle gå hurtigt. Senere blev der på stedet opført en ny bygning med svære mure og tegltag. Denne bygning står endnu.

I december var alt klart. Støbemester Henrik Hornhaver fra Gjethuset i København var flyttet til Frederiksværk. Classen fik overladt en „sprukken” kanon, 3200 kg kobber og 250 kg tin, og så kunne støbningerne begynde.

Da Classen havde fået afslag på sin første ansøgning til kongen, indsendte han en ny. Den var mere beskeden, idet han blot bad om at få arealet udvidet til ca. 1800 m på begge sider af kanalen.

Også denne gang fik han afslag, men han fik tilbudt at han kunne overtage bøndernes andel i overdrevet mod en betaling på 66 rigsdaler og 64 skilling, og sådan blev det.

Den endelige afgørelse faldt først i august 1758, mens den første krudtmølle allerede var gået i gang i oktober 1757.

Det blev et storslået anlæg. Som kortet viser, blev det hele anlagt efter en geometrisk plan, og dele af planen indgår i den nuværende by.

Overalt blev der plantet alleer langs vejene, dels for at nedsætte følgerne af eventuelle eksplosioner, men også for at forhindre sandets fygning og for at formindske udtørring af vejene.

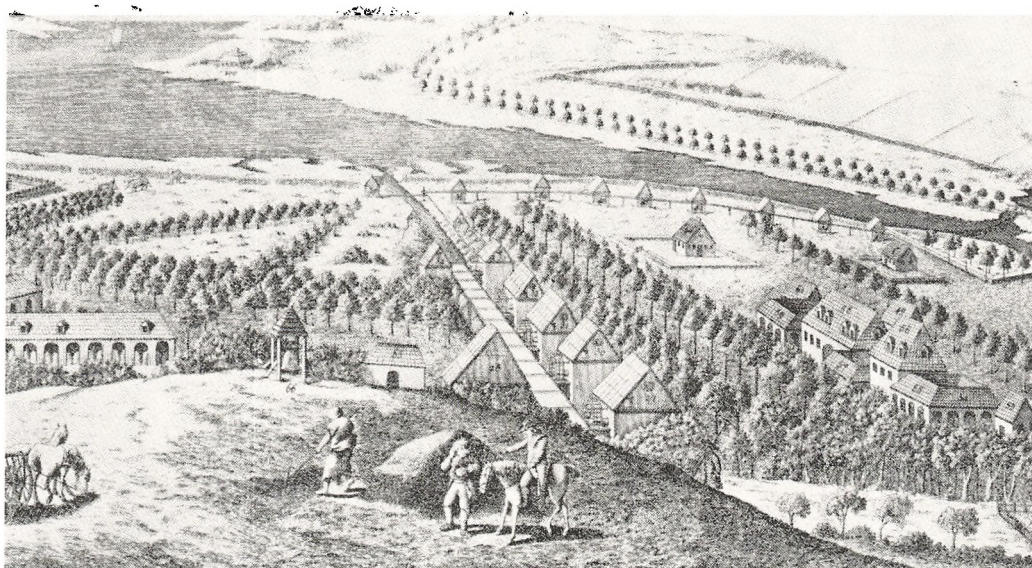
Ikke alene skulle værksteder og møller opføres, men der skulle bygges huse til arbejderne og værksteder til alle

de håndværkere, der var nødvendige, smede, møllebyggere, karetmager, bødker, slagter, bager; endvidere en kro, og endelig måtte der bygges en mølle til at male mel og gryn; alt måtte startes fra grunden.

39 KRUDTVÆRKET 1757-1792

Man kan gå ud fra, at Classen på et meget tidligt tidspunkt efter, at han havde fået den første kontrakt, har lagt planer for krudtværket, og det var planer, der var meget vidtgående og fremsynede.

Da tilladelsen til at erhverve bøndernes jord forelå, gik arbejdet omgående i gang. Fra hovedkanalen lige før slusen fra Peyremberts tid blev der gravet en ca. 300 m lang og ca. 15 m bred kanal ret mod nord. Ved den nordlige ende blev der bygget en sluse, hvorfra der blev gravet en kanal, der gik mod vest ud til fjorden.



På billedet ses i midten den vestgående kanal med den tømmerbyggede vandkiste over, der leder vandet til de seks krudtmøller. I baggrunden til højre ses en række sigtehuse, der indbyrdes er forbundne med et stangsystem, der skulle drive sigterne fra et fælles vandhjul. I forgrunden til højre ses lager for salpeter og svovl samt bødkerværksted.

Det Kongelige Biblioteks Billedarkiv.

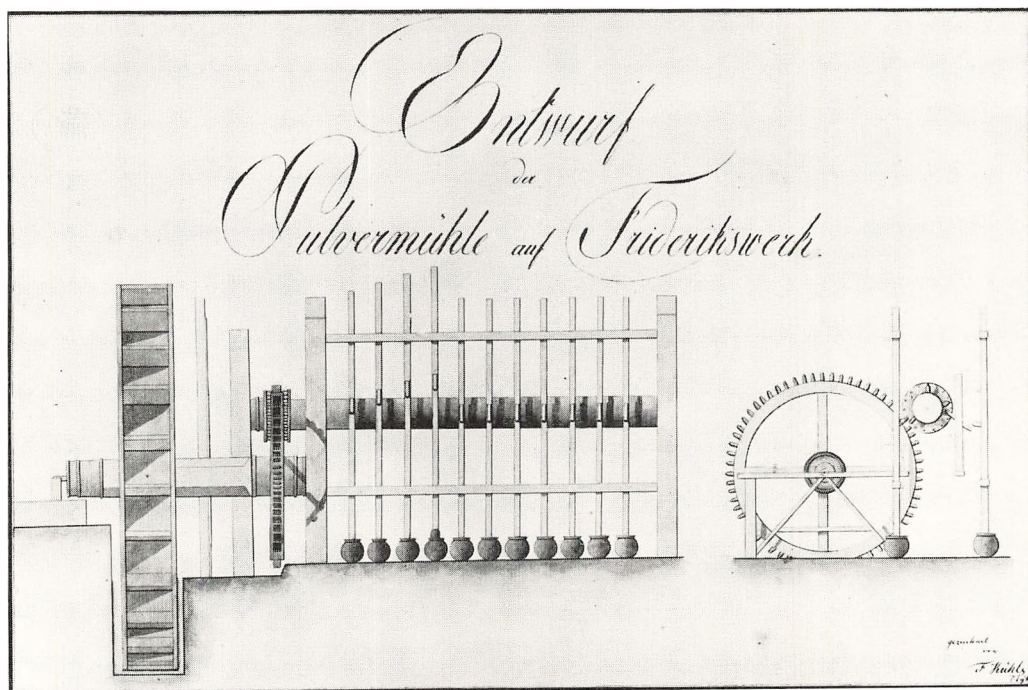
Langs med denne kanal i god afstand fra støberi og andre bygninger blev krudtværket anlagt.

Til at grave kanalen fik Classen stillet en underofficer og 40 menige soldater til rådighed.

Oven over den vestgående kanal blev bygget en svær trærende – en vandkiste – hvori vandet kunne løbe i niveau med hovedkanalen. Fra denne vandkiste var der for hver krudtmølle et stigbord, der førte ud til en vandstue og vandhjulet.

Det brugte vand fra vandhjulene kunne så løbe bort gennem kanalen under vandkisten.

Hver mølle bestod af et skelet af svært tømmer, og siderne var beklædt med brædder. Taget bestod af bræddeflager, der blev fastholdt med trænagler. Hensigten med denne byggemåde var, at brædderne kunne rives af ved en eventuel eksplosion, uden at der ellers skete større skade.



Krudtstampemølle i Frederiksværk. Møllen havde i virkeligheden dobbelt så mange stampere, idet der var to lange aksler, men kun den ene er tegnet.

Da vandets faldhøjde er ca. 3,5 m, og hjulene var underfaldshjul, måtte de have en diameter på ca. 5,7 m, og deres bredde var ca. 1 m. Det var altså meget store hjul, og alt var bygget af træ.

Vandhjulets aksel gik ind gennem væggen i huset, hvor den var forsynet med et stort tandhjul, der drev to mindre drev; tandhjulets aksel var også bygget af træ.

Drevene sad på hver sin svære træaksel (på tegningen er kun vist den ene), der var ca. 7,5 m lang, og på hver af disse aksler sad i 11 rækker 3 tappe af elmetræ. Disse 33 tappe løftede 11 stampere til ét stampetrug, og samtidig løftede de gennem nogle vippearms andre 11 stampere til et andet trug.

Der var således ialt 44 (nemlig 2 gange 22) stampere i møllen, og knasterne var anbragt således, at stamperne løftedes skiftevis.

I de ældre stampemøller var stampetruget udført af et mægtigt stykke træ. I det var der lavet huller, hvor krudtet lå; senere blev hullerne erstattet af mortere af bronze.

Hver morter rummede 12 pund krudt, og stampningen varede ca. 12 timer. Krudtet skulle hele tiden holdes vådt for ikke at blive for varmt.

Uden på hver mølle hang en klokke, der vejede fra 7 til 15 kg, således at hver klokke havde sin klang. Hver gang hjulet drejede en omgang, slog det et slag på klokken. Krudtmesteren kunne da på lang afstand høre, om alle møllerne arbejdede.

På billedet er vist en tegning af en sådan krudtmølle, idet der dog kun er vist den ene stampeaksel og det halve antal stampere.

De tre første møller var af denne konstruktion, men den fjerde havde den ene række stampere indrettet til jagtkrudt og den anden til stampning af svovl. Og foruden stampeværket drev vandhjulet en korne- og sigtemaskine. Kornemaschinen bestod af en roterende tromle, og sigten bestod af nogle kasser med gennemhullede læderbunde; kasserne sad i 3 etager og blev bevæget frem og tilbage.

De største korn blev tilbage som kanonkrudt i den øverste kasse, musketkrudtet blev i den midterste kasse, medens støvet blev opsamlet i den underste, hvorfra det gik tilbage til ny forarbejdning.

Det blev forsøgt at bygge en række sigtehuse med god afstand imellem og fra et vandhjul blev der lavet stangfor-

bindelser mellem husene, således at ét vandhjul kunne trække sigterne i alle husene. På billedet kan dette anlæg ses. Projektet måtte dog opgives, da stangsystemerne ikke kunne holde.

I en af møllerne blev der i stedet for et stampeværk opstillet en inkorporationsmølle — nu kaldes en sådan maskine for en kollergang. En sådan består af en fastliggende stor sten, oven på hvilken to svære løbere enten af sten eller af bronze kører rundt.

Fra denne mølle kom krudtet som kager, der blev brækket i stykker i et valseværk med riflede trævalser.

Når krudtet var færdigt fra stampeværket, skulle det inden sigtningen tørres; det skete i særlige tørrehuse, der lå i god afstand fra møllerne. Krudtet blev lagt i flade bakker, der blev sat i reoler. I den ene gavl i huset var anbragt en bilæggerovn, der blev fyret udefra.

Der skete adskillige eksplosioner i disse tørrehuse, og de skyldtes som regel, at ovnpladerne revnede.

Da Classen senere selv fik et jernstøberi, lod han støbe nogle ovne, hvis plader var ca. 60 mm tykke; men det var stadig ikke nok, og først da der var støbt nogle endnu tykkere plader, hjalp det.

Efter sigtningen skulle krudtet poleres; dette foregik ved, at krudtet blev lagt i roterende trætønder, der indvendigt var beklædt med sålelæder; ved rotationen polerede kornene hinanden af, ligesom krudtstøv blev gnedet ind i porerne på kornene.

Foruden møller og sigtehuse måtte der bygges en mængde andre bygninger; der skulle være et lager for svovl og salpeter med installationer til at rense disse stoffer, ligesom der måtte bygges et bødkerværksted til fremstilling af de tønder, der blev brugt til at transportere krudtet i.

Råvarerne til krudtet var som tidligere nævnt salpeter, svovl og trækul.

Salpeteren blev leveret af staten, og den kom fortrinsvis fra Ostindien. Classen prøvede selv at anlægge et salpeterværk, men den fremstillede salpeter var for dyr og for dårlig.

Salpeteren blev rensset ved, at den blev opløst i vand, siet gennem et klæde og derpå atter inddampet.

Svovlet, som staten også leverede, kom i det væsentlige fra Sicilien, men der kom også noget fra Island. For at

grus, man var bange for; hvis de kom i stampeværket, kunne de forårsage eksplosioner.

Trækullene blev fremstillet på værket. Der blev brugt bløde, lette træsorter som el, hassel og lind, og til særlig fint jagtkrudt blev der brugt tørstetræ (*Frangula*), der blev samlet i skovene.

Classen anlagde store plantager, således at værket efterhånden kunne blive selvforsynende med træ.

Træet skulle være af træer, som ikke var over 10 år gamle; de blev fældet om vinteren, afbarket, knaster og uregelmæssigheder skåret fra, og så blev de lagt til tørring under tag; og tørringen skulle helst vare to år.

Trækullene fremstilledes på den måde, at træet blev opvarmet i lukkede jerngryder. Almindelige miler kunne ikke anvendes, da trækullene let kunne blive forurenet af sand og grus.

Det var meget vigtigt, at trækullene var ensartede. Dette voldte i tidens løb mange kvaler, men til sidst lykkedes det at bygge ovne, i hvilke træet kunne blive ensartet forkullet.

Det færdige krudt blev pakket i tønder, og disse blev opbevaret i krudthuse, der efterhånden var opført på bakkerne oven for værket. Transporten til København foregik med hestevogn, som bønderne skulle stille med. Der blev kun transporteret to tønder i hver vogn.

Det var forbundet med risiko at fremstille krudt; der skete adskillige eksplosioner i møller, sigtehuse og især i tørrehusene, og det var meget hyppigt med tab af menneskeliv som følge, eller arbejderne fik svære forbrændinger.

Der blev sørget for, at der altid var rigeligt mandskab til stede, så mandskabsmangel ikke skulle være nogen undskyldning. Og der blev udstedt et regulativ, der ikke lader nogen tvivl tilbage, om at det var farligt arbejde, og som også kan erindre om Classens teologiske fortid.

Enkerne efter de arbejdere, der omkom ved ulykkerne, fik altid en lille pension.

Krudtet blev før afleveringen prøvet af en krudtprøvekommission, der kom fra København. Prøven bestod i, at en kugle med en bestemt vægt af en mortér med fastsatte dimensioner blev skudt op langs en høj mast (se billede side 124). Det blev så vurderet, hvor højt kuglen nåede. Prøven var usikker, så den blev ændret til, at skydningen foregik

under en bestemt vinkel; man målte så, hvor langt kuglen blev skudt ud.

Engang viste det sig, at krudtet fra Frederiksværk var væsentlig ringere end krudt, der var købt i Frankrig. Så blev alle arbejderne afskediget og nye ansat; siden var kvaliteten igen i orden. Dette viser, at krudtets kvalitet foruden af råvarerne også afhang af bearbejdningen.

Den første store ordre til krudtværket kom 4. juli 1758, idet der skulle omarbejdes et stort parti krudt, der for længe havde ligget i de norske fæstninger.

Det var ikke nogen behagelig ordre, for krudtet var forurenset med sten, og en af krudtmøllerne sprang i luften.

Krudtmøllerne ved Mølleåen og Gjethuset i København var nedlagt, så Classen var eneleverandør af både kanoner og krudt. For at støtte værket blev der lagt told på krudt, og alle arbejderne på værket blev fritaget for militærtjeneste.

KRUDTVÆRKET EFTER CLASSENS TID

1792-1966

Gennem de vanskelige år efter 1807 var det krudtværket, der var grundlaget for Frederiksværks økonomi, og i 1820 var det værste overstået.

Frederik 6. begyndte at sende sine dygtigste yngre officerer på studierejser i udlandet. De kom hjem og berettede om nye metoder til krudtfremstilling; og de krudtprøver, de hjembragte, var det hjemlige krudt meget overlegne.

Krudtprøvekommissionen fik da kongelig tilladelse til at prøve fremstilling af krudt efter sin egen metode med streng kontrol af alle råvarer og af hele fabrikationen.

Resultatet blev ikke stort bedre, og der var stadig store variationer i krudtets kvalitet.

En af de officerer, der havde været udenlands, var Jacob Scavenius Fibiger; han havde ved studier på universitetet og ved selvstudier skaffet sig en betydelig kemisk viden. Han blev formand for krudtprøvekommissionen.

I slutningen af 1700-årene var den moderne kemi grundlagt af Lavoisier, der bl.a. påviste, at luftens ilt var nødvendig for en forbrænding; han indførte desuden vejningen i kemien.

Fibiger rettede en stærk kritik mod krudtværket, og

han gav en detailleret anvisning på en reorganisation.

Dette vakte naturligvis stærk modstand i de forskellige dele af ledelsen, men Fibiger fik efterhånden sine forslag ført igennem.

I 1840'erne blev der så indført en helt ny metode til krudtfremstillingen. Stampemøllerne blev opgivet, og i stedet pulveriseredes de forskellige bestanddele i roterende trætonder, hvis indvendige overflader var forsynet med lister. Foruden krudtets bestanddele indeholdt tønderne en stor mængde tinkugler, der ved deres fald fra listerne pulveriserede indholdet. I en tromle hældtes 38 kg salpeter og 2½ kg kul sammen med 60 kg tinkugler, og tromlen roterede derpå i 4 timer med en hastighed på 20 omdrejninger pr. minut. Blandingen var nu blevet så varm, at tromlen måtte holde stille nogen tid, for at indholdet kunne blive afkølet, og derpå roterede den endnu i 3 timer. Låget blev så taget af tromlen og blev erstattet med en fin sigte, indholdet blev så sigtet, medens det løb ud.

I en anden tromle blev der hældt 6,25 kg svovl og 5,56 kg kul sammen med 35 kg tinkugler, og tromlen kørte i 5 timer. Indholdet blev ikke særlig varmt, og kunne gennem en sigte tømmes ud.

Ingén af disse to blandinger var eksplosive.

Erindring

af den 3die Post af Instructionen for Forsigtighed ved al Krud-Behandling.

Dateret den 2den Julii 1776.

Enhver, som er ved Arbeide i eller uden for Krud-Taarnene, bør forrette sin Gierning med saadan ærbødig Stilhed, som det sømmer sig paa et Sted, hvor (isald den allerhøieste Gud ikke selv i Naade holder sin Haand over Arbeidet) den mindste Uforsigtighed ikke allene kan forvolbe alle Tilstedeværende Livs forliis, men endog saavel dette Sted, som de Omliggende, i et Øieblik kan forvandles til en Steenhob; formaner derfor at iagttage al mueligste Varsomhed og Forsigtighed ved Krudets Behandling, nøie efterlevende alt hvad til den Hensigt befales og erindres. Forbydes tillige alle og enhver paa det skarpeste og alvorligste, hvad enten de ere ved Krudets Behandling eller dets Transport, enten af fortredelighed under Arbeidet, og endnu langt mindre af Letsindighed, at lade udgaae af deres Mund nogen Eeder og Bander, eller nogen Letsindig eller liderlig Snak, hvorved den Allerhøiestes Navn bliver vanæret og fortørnet, da saadanne, som deri befindes at have været overhørig og forbrudt sig, uden nogen Overbæren eller Undskyldning strax skal afgaae fra sit Arbeide, og overleveres Skildvagten til Forvaring indtil Arbeidet er forbi, høornæst de i Arrest hensættes, for efter Rættens Kiendelse at lide Dom for sin forbrydelse.

Der blev så foretaget en blanding af de to omtalte produkter, således, at den kom til at indeholde 19 kg salpeter, 3,5 kg kul og 2,5 kg svovl, og blandingen blev så tromlet i 5 timer i en særlig tromle. Da denne blanding var eksplosiv, blev der i stedet for tinkugler tilsat stykker af krudtkager fra tørrehusene, og efter 5 timers tromling var krudtet færdig til videre bearbejdning.

Trækullenes brænding forbedredes ved, at brændingen foregik i lange jerncylindre (retorter), der var indmuret i et ildsted. Efter brændingen blev trækullene lagt i lukkede jernkasser for at køle af.

I 1860 begyndte et kapløb mellem artilleri og panser. En del af de gamle kanoner blev riflet og forstærket ved, at der blev krympet jernringe uden på dem. Det viste sig så, at det almindelige krudt havde for hurtig forbrænding til, at det kunne anvendes til de større ladninger, der nu skulle bruges.

Det var nu igen nødvendigt at ændre fremstillingsmåden, så krudtet pressedes til pressekrudt.

Krudtet fik nu større vægtfylde. Det virkede godt, så en stor del af hærens gamle krudt blev omarbejdet til pressekrudt.

Udviklingen gik hurtigt videre. Der var til de nye 35,5 cm kanoner på søforterne brug for krudt med andre egenskaber.

Et sådant krudt fik man fra Tyskland, hvor fremstillingsmåden hemmeligholdtes. Det lykkedes imidlertid for krudtværket i Frederiksværk at gøre tyskerne kunsten efter, og der blev fremstillet det såkaldte prismatiske krudt, der på flere punkter var det tyske krudt overlegent.

Det var nu igen nødvendigt at ændre anlæggene. Kulbrændingen blev ændret, så kullene blev brændt ved en lavere temperatur. Der blev indført dampkraft, således at de forskellige maskiner blev drevet fra dampmaskinen ved lange transmissioner af ståltove.

Brugen af krudt til artilleriet ophørte år 1900, da skydebomulden indførtes.

I året 1846 opfandt tyskeren Schönbein skydebomuld. Han forsøgte at hemmeligholde opfindelsen, men allerede samme år blev der overalt i Europa eksperimenteret med skydebomuld.

Skydebomuld havde mange fordele fremfor sortkrudt; der skulle bruges en meget mindre ladning, der var væsent-

lig mindre røg, og der blev ikke afsat slam i kanonløbet.

En ulempe havde skydebomuld dog, drivtrykket var meget højt, så løbene overanstrengtes, og der indtraf en række meget voldsomme eksplosioner i fabrikker, magasiner og skibe.

I Frankrig havde Vielle løst problemerne med de utilsigtede eksplosioner ved at opløse skydebomuld i æter og alkohol; derved kunne han bringe det i plastisk form.

Noget senere opfandt Nobel et endnu kraftigere sprængstof, idet han opløste skydebomuld i nitroglycerin. Dette sprængstof var dog alt for kraftigt til at kunne anvendes i artilleriet.

Den kraft et sprængstof udvikler, er afhængig af den tid, forbrændingen tager; jo kortere tid, jo større sprængkraft.

1890 begyndte krudtværket forsøg med fremstilling af det nye røgsvage krudt. For at mindske risikoen, blev forsøgene udført ved Sørup vang, og her blev det første danske røgsvage krudt fremstillet.

Det nye krudt viste sig at være langt mere effektivt end det gamle prismatiske krudt, og da man lærte det nærmere at kende, flyttedes produktionen tilbage til krudtværket.

Røgsvagt krudt fremstilles ved at behandle bomuldsfibre med en blanding af salpetersyre og svovlsyre i ca. 30 minutter under kraftig omrøring. Blandingen, der nu har substans som vælling, centrifugeres for at fjerne mest mulig syre, hvorefter den koges i 30-50 timer og skylles med koldt vand. Denne lange kogning var meget vigtig, for det var syrerester, der var skyld i de mange tidligere eksplosioner.

Den behandlede bomuld findeles nu yderligere i en hollænder (se side 263) med vand, på samme måde som ved papirfabrikation, og resten af vandet fjernes ved uddrivning med alkohol. Krudtmassen bliver endelig valset eller presset i den form, der ønskes.

Allerede Classen havde fremstillet specielt jagtkrudt, som var en vigtig vare. Det var udelukkende til brug for kongehuset og adelen.

Da de nye jagtlove kom 1840 og 1850, blev det deri bestemt, at hver mand havde retten til jagt på sin egen grund. Dette forøgede jægerens antal betydeligt. Og det gav igen forøget arbejde til krudtværket.

Da det røgsvage krudt kom frem, blev dette også anvendt 123

til jagtpatroner. Krudtværket købte i begyndelsen patronhylstrene i udlandet og ladede dem selv; men da salget steg, blev patronhylstrene også fremstillet på værket.

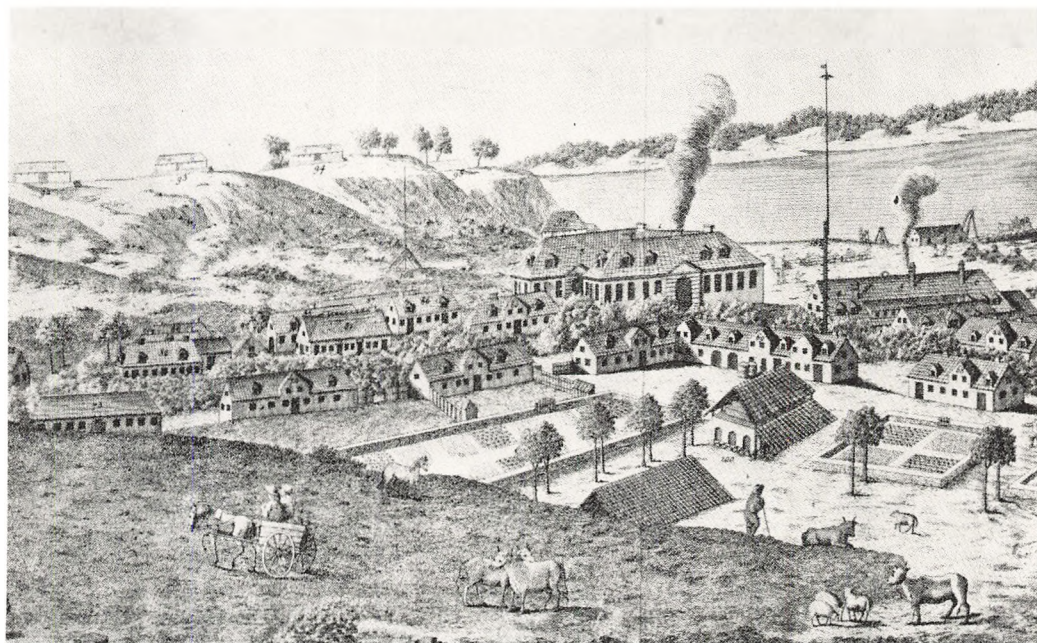
Før første verdenskrig købtes den meste skydebomuld i Tyskland. Krigen bevirkede, at der måtte anlægges en komplet fabrik til fremstillingen, og der arbejdede op til 100 mand på den under krigen.

I mellemkrigsårene arbejdedes i nedsat tempo, men da det igen trak op til krig, blev arbejdet fremskyndet.

Da tyskerne 1943 opløste den danske hær og flåde, standsede alt arbejde på værket, og det kom en overgang under tysk opsyn. De store mængder ren alkohol, der fandtes på værket, blev af tyskerne anvendt til fremstilling af likør.

Efter krigen kom værket hurtigt i gang igen, og der blev moderniseret meget, men under sparebestræbelser i 60'erne blev værket nedlagt, og den 1ste april 1966 var det slut.

Jagtpatronfabrikationen blev nogle år drevet videre af et privat firma, men så blev den overtaget af et svensk firma, og en 200 årig industri var ophørt.



Bygningen helt til højre med de to skorstene er Peyremberts kanon-smedie, og den store bygning i midten er kanonstøberiet. Der ses også to krudtprøvestænger.

En del af det gamle krudtværk er nu museum under Tøjhusmuseet, og der kan en del af de gamle vanddrevne maskiner ses.

KANONSTØBERIETS UDVIKLING FRA 1760

Det omfattende byggeri og igangsætning af de mange aktiviteter havde kostet Classen og Fabritius betydelige summer. Men de var eneleverandører af både krudt og kanoner til staten, så den var nødt til at støtte dem; det var landets forsvar, der var afhængig af deres virke.

Da Classen endnu en gang søgte kongen om at få tillagt det hoveri, beboerne i de tidligere nævnte landsbyer skulle yde staten, fik han bevilget hoveri fra hver bonde i 2-3 dage om ugen, og samtidig fik han lagt hele Halsnæs under værket, således at de bedre kunne forsyne værket med levnedsmidler.

Staten støttede yderligere værket med forskellige tilskud. Således fik Classen 8.000 rigsdaler årlig til arbejds løn i støberiet, og 13.333 rigsdaler årlig mod at levere 200.000 kg krudt i fredstid og 10 gange så meget i krigstid*.

I 1760 fik Classen yderligere privilegier gående ud på, at amtmænd og alle hans tjenestemænd skulle yde Frederiksværk prompte og tilstrækkelig assistance, og de måtte ikke genere værket med processer, men skulle indberette alle sager direkte til kollegiet. Amtmand Gram var ikke uden grund misfornøjet med disse bestemmelser.

Classen arbejdede meget ihærdigt på at gøre værket så funktionsdygtigt som muligt, og på, at hans produkter skulle være de bedst tænkelige.

Ikke mindst den berømmelige kanonprøve 1759 gav Classen et godt ry. Classen havde påstået, at hans kanoner var bedre end dem, der var blevet støbt på Gjethuset i København, og kongen befalede derfor, at der skulle holdes en prøve med kanoner fra begge støberier.

* For at få et indtryk af pengenes værdi på den tid kan fortælles, at omkring 1790 fik den øverste leder af Orlogsværftet i København ca. 780 rigsdaler om året. En skibstømrer fik ca. 120 og en smed ca. 140 rigsdaler om året.

Ved prøven på Amager skød en af Frederiksværks kanoner 375 skarpe skud, uden at den revnede, og det til trods for, at man skød gennemsnitlig 3 skud i minuttet, og kanonen blev så varm, at den måtte køles med vand.

Kanonen fra Gjethuset skød lige så mange skud, men så måtte prøven opgives på grund af manglende ammunition.

Prøven blev således uafgjort, men virkede alligevel som en god reklame for Classen. Hans kanon blev kaldt Prøven, og den står i dag ved museet i Frederiksværk.

Alle de begunstigelser Classen havde fået, gav ham naturligvis mange misundere; misfornøjelsen forplantede sig helt op i økonomikommissariatet.

Classen havde en del vanskeligheder; først sprang krudtmøllen, da den skulle oparbejde det norske krudt, så kom der en orkan, der ved oversvømmelser anrettede store ødelæggelser. Endelig fik han fra Jægerspris leveret 370 favne ellebrænde, der viste sig ubrugeligt.

Det var derfor ikke så mærkeligt, at Classen stadig manglede kapital. Han forsøgte derfor at få erstatning for den sprængte krudtmølle og for driftstab.

Kommissariatet afviste ansøgningen og meddelte, at Classen blot kunne have sigtet det norske krudt, før han bearbejdede det, og at erstatningen for krudtmøllen var sat alt for højt, idet den var beregnet efter en mølle med koller-gang og løbere af bronze i stedet for med stampeværk. Kravet om driftstabserstatning blev helt afvist.

Denne afvisning blev besvaret af kongen med „Frederiksværk skal paa alle mulige Maader understøttes”.

Støtten gik så vidt, at rentekammeret 1760 bestemte, at tolden på krudt skulle forhøjes. Man glemte i farten, at der allerede 1751 var oprettet et særligt kollegium for told og konsumtion.

Juli 1760 blev Classen udnævnt til generalkrigskommissær, men dog kun med rang af oberst; han havde aldrig været soldat.

Den private fabrikant blev nu medlem af det kollegium, han selv skulle forhandle med om kontrakter.

Denne udnævnelse skulle stoppe alle angreb på Classen, men de fortsatte. Det blev oplyst, at der i året 1758 var udbetalt 8408 rigsdaler mere til Classen, end der tilkom ham, og næste år var det ikke bedre.

Åbenbart for at hjælpe Classen ud af forlegenheden bestemte kongen og hans rådgivere, at Frederiksværk skulle

overtages af staten, mod at Fabritius og Classen skulle holdes skadesløse.

11. februar 1761 underskrev kongen en resolution, der bestemte, at Classen og Fabritius skulle have 130.000 rigsdaler for værket; der var dog den bestemmelse, at 20.000 rigsdaler „indeholdes”, indtil der var leveret det krudt, staten havde leveret svovl og salpeter til.

Classen skulle nu være bestyrer af værket, og kongen resolvede: „at Classen dermed efter Behag kunne skalte og valte som han vil, og følgelig også bygge dertil, hvad han har Lyst”.

CLASSEN SOM ENELEDER 1761-1792

Samtidig med at Classen blev eneleder, opstod der stor travlhed på værket. Den preussiske syvårskrig var i fuld gang, og vor hær stod i Holsten.

Da zar Peter kom på tronen i Rusland, sendte han en hær mod Danmark. Derfor indkaldte Frederik 5. en af Frankrigs dygtigste generaler – Saint Germain – til Danmark for at gøre ham til øverstkommanderende for hæren.

Saint Germain krævede straks artilleriet forbedret, og det gav arbejde til Frederiksværk. Således blev der i det følgende år støbt 203 metalkanoner og over 50.000 kugler, foruden at der blev fremstillet en mængde krudt. Desuden blev der fremstillet lavetter og andet krigsmateriel. Det kneb meget for Classen at klare de store leverancer, men netop, som det så værst ud, blev zar Peter afsat af sin dronning Katarina 2., og faren drev over.

Saint Germain ønskede stadig flere kanoner, og 1764 blev der oprettet en kontrakt for 5 år. I den blev der tilstået Classen ret til på værket at arbejde til egen fordel, mod at han til gengæld ikke fik løn af staten for at lede værket.

Endvidere blev det fastsat i kontrakten, at Classen fik ret til hoveri – foruden fra de tidligere nævnte landsbyer – tillige fra Torup, Halsnæs, Borup og Havelse samt fri hugst i skovene og toldfrihed for alle varer, og at alle de ansatte ved værket slap for værnepligt. Det var således en meget gunstig aftale.

Men da kong Frederik døde 1766 knap 43 år gammel, mistede Classen med ét al sin støtte ved hoffet.

Saint Germain blev afskediget og efterfulgt som leder af Prins Karl af Hessen, men han faldt imidlertid meget hurtigt i unåde, og Saint Germain måtte atter antages 1767.

Under Christian 7. var de indenrigspolitiske forhold meget usikre, og statsgælden var på mere end 20 millioner rigsdaler.

Classen benyttede da lejligheden til at foreslå, at såvel Frederiksværk som Kronborg geværfabrik i Hellebæk skulle samles under hans ledelse, og at de skulle overdrages ham til ejendom.

6. juni underskrev kongen et kontraktudkast efter indstilling fra Saint Germain. Ifølge dette skænkede kongen Classen geværfabrikken med arealer inden for 10.000 skridt afstand, en 30-årig kontrakt og årlige leverancer for 120.000 rigsdaler. Samtidig skulle der stilles et vagthold på 120 artillerister til rådighed til bevogtning; lærlingetilgangen skulle sikres fra det kongelige Opfostringshus* i København.

Classen var klar over, at denne enorme gave ville skaffe ham misundere, og han fik indføjet i kontrakten, at hvis chikanerier og fortrædeligheder tvang ham til at opgive kontrakten, da skulle han have krav på en betydelig erstatning.

Den endelige kontrakt blev dog aldrig underskrevet af kongen.

Da rigets finanser var i en så ussel forfatning, indkaldte kongen den pommerske finansmand H.C. Schimmelmann (se under Hellebæk) og satte ham i spidsen for finanserne.

Nu skete der noget. Saint Germain blev afskediget og udvist, og i december fik Schimmelmann alle kontrakter med Classen udleveret.

Der blev så nedsat en kommission. Den bestemte, at gaverne til Classen skulle fratages ham, og produktionen på Frederiksværk skulle indstilles, således at staten igen skulle støbe kanoner på Gjethuset og de øvrige forsyninger skulle komme fra Norge.

Det var for Classen et brat fald fra højderne, og det betød Frederiksværks ruin. Dog fandt et medlem af kommissionen, at den tidligere kontrakt om Frederiksværk måtte

* Oprettet 1753 af Frederik 5. til at underholde og oplære 200 fattige drenge fra hele landet.

være gyldig. Forhandlinger førte til, at Classen afstod geværfabrikken og overtog Frederiksværk for egen regning.

Købesummen var 100.000 rigsdaler, men nu var der absolut ingen løfter om leverancer til staten.

Af købesummen var ca. 50.000 rigsdaler betaling for jorderne på Halsnæs. Classen betalte dog kun 62 rigsdaler. pr. tønde hartkorn mod den normale pris på 100 rigsdaler.

Classen, der ikke ville komme til kort endnu en gang, forlangte kongens underskrift, inden denne tog på udenlandsrejse, og 27. maj 1767 underskrev kongen kontrakten i sidste øjeblik inden afrejsen på Gottorp slot.

Det var en meget stor udskrivning for Classen, men det var også en betydelig fabrik med boliger for 3-400 arbejdere og et stort gods, om end jorderne var dårlige.

Det springende punkt var at skaffe ordrer. Det lykkedes at få en 10-årig kontrakt på levering af de algerske presenter (omtalt side 109), men det var ikke arbejde nok, så Classen måtte afskedige 3/5 af arbejderne.

Classen skrev så til general-krigskommissariatet og forespurgte, om det var meningen, at det med stor bekostning opførte værk skulle forfalde. Kommissariatet blev da efterhånden klar over, at det var gået for vidt, og 29. juni fik Classen en kontrakt på levering af krudt til hæren, men han trængte i den grad til penge, at han måtte have kontant betaling. Kongen befalede da, at der skulle indledes forhandlinger med Classen, som resulterede i en ny kontrakt 1770.

Det har været en streng tid for Classen; men over for regeringen henholdt han sig stadig til kongens gamle løfte om, at Frederiksværk på alle mulige måder skulle søges understøttet.

Det var også klart, at ingen af de to parter kunne undvære hinanden. Kontrakten fra 1770 blev da også fornyet 1777, og den dannede et godt grundlag for værkets økonomi.

Classen havde evnen til stadig at arbejde sig op. Han lånte ofte kugler og krudt af statens beholdninger, når det kneb med leveringerne; det gik så vidt, at Classen disponerede over Københavns Tøjhus som lager, og da han blev udnævnt til generalmajor, kunne han disponere over alle landets tøjhuse.

1778 blev Frederiksværk udskilt som et selvstændigt amt med Classen som amtmand.

Da Classens godser ved Frederiksværk og Halsnæs ikke kunne levere tilstrækkelig med levnedsmidler til den store befolkning på værket – og vel også som en pengeanbringelse – havde han allerede 1766 erhvervet godset Korselitse og Carlsfeld gods på Lolland for 125.000 rigsdaler. I tidens løb udvidede han disse godser ved køb af talrige bøndergårde i nærheden. I 1780 var der foruden hovedgårdene 187 fæstegårde, 128 husmandssteder og 120 indsiddere samt fire skoler.

Der boede på Classens to godser i 1792 ialt 2095 mennesker. Classen oprettede også to hovedgårde ved Frederiksværk – Arresødal og Grønsegård. Derved slap disse ejendomme for at betale skat.

Alle disse godser blev drevet med samme dygtighed som værket, og tillige med fornøden fasthed; det var også mere fast, end bønderne syntes om.

Trods sin tilsyneladende hårdhed havde Classen sine bønders og arbejderes ve og vel i sinde, hvilket fremgik af hans testamente.

Classen var ikke tilfreds med blot at fremstille kanoner og krudt. Der var mangfoldige håndværkere knyttet til værket, og han søgte at udnytte dem til at finde nye fabrikationer, der kunne gøre ham mere uafhængig af kongen og regeringens forgodtbefindende.

Der blev i tidens løb forsøgt med mange forskellige produktioner; der blev indkaldt en mester og han blev forsynet med et værksted med redskaber, men det meste mislykkedes. Der blev således forsøgt med fremstilling af sigter, og da Classen syntes, at messingtråden var for dyr i København, prøvede man selv at trække den; men det gik ikke.

Der blev oprettet et guldsmedeværksted, der leverede en del varer til Classen selv. Der blev også indrettet en klejn- og kunstsmedie, der blandt andet leverede gitteret til rytterstatuen på Amalienborg slotsplads som en gave fra Classen.

Der blev forsøgt med hattefremstilling, rebslageri, ler- vare- og fajanceproduktion og væveri.

Classen mente, at der ved væveriet kunne blive en levevej for bønderpigerne, men selv om „han talte dem venligt til” ville de ikke væve.

Der blev ansat en instrumentmager, men instrumenterne blev enten for dyre, eller også duede de ikke. Manden fik

dog lov til at arbejde nogen tid, så de unge arbejdere på værket måske kunne lære noget af ham.

Der blev oprettet en læse- og skriveskole og en tegneskole, som dog var forbeholdt de bedst begavede børn.

Alt dette må have kostet Classen en del penge. Men der var dog en fabrikation, der lykkedes, og det var jernstøberiet.

Herom fortælles senere. Forinden skal vi beskrive, hvordan en kanon blev støbt.

FREMSTILLING AF EN MASSIV, STØBT KANON

Modellen til kanonen blev fremstillet uden på en spindel, som var et konisk træstykke med cylindriske ender (side 133).

De to ender hvilede i hakker i to træbukke; spindelen var i den ene ende forsynet med et rat, så den kunne drejes rundt.

Uden om træet blev der viklet et halmtov, som blev banket tæt sammen, og det hele blev oversmurt med vådt ler, der var magret med sand eller murstenspulver.

Når leret var tørret ved svag varme, blev der udenpå det lagt et lag magert ler, der var blandet med fæhår og halmfri kogødning; eventuelt blev der lagt flere lag efter hinanden med mellemliggende tørringer.

Når det sidste lag blev lagt på, blev der på langs af modellen lagt et bræt, der i kanten havde kanonløbets længdeprofil, og på den måde blev modellens overflade dannet.

Ved kanonløbets munding var brættet udformet således, at der dannedes et stort „dødhoved” d.v.s. en forlængelse og udvidelse af modellen. Dette dødhoved, der samtidig tjente til at lede det smeltede metal ned i formen, bevirke, at metallet i formen kom til at stå under et betydeligt tryk således, at metallet trængte ud i alle formens detaljer; samtidig opsamlede det urenheder og gasblærer fra det smeltede metal.

Classen anvendte meget store dødhoveder for at opnå det bedst mulige resultat.

Når modellen var endelig tørret, og alle revner og sprækker udjævnet, blev ornamenten, årstal og våbenskjold mo-

delleret op i voks; to trætappe blev fæstnet på siden af løbet. Så blev „delfinerne”, der var to hanke oven på løbet og tjente til dettes transport, ligeledes modelleret i voks, og modellen til løbet var færdig.

Kanonens bundstykke med „druen” blev fremstillet for sig.

Til sidst blev modellen oversmurt med smeltet talg, for at den ikke skulle klæbe ved selve formen.

Modellens mål var overalt ca. 8 mm større i diameter, end de færdige mål skulle være, således at der var materiale til afdrejning og afpudsning.

Når modellen var færdig, blev selve støbeformen — mantelen — lagt udenpå. Forinden blev der uden på modellen lagt et tyndt lag ler, og når dette lag var tørt, blev der lagt flere lag, som var iblandet fæhår; dette bevirkede, at selv om leret revnede ved tørringen, blev det alligevel holdt sammen.

Mellem hvert lag måtte formen tørre, og til de ydre lag var leret iblandet kogødning; laget blev efterhånden ca. 10 cm tykt.

Kogødning blandet med magert ler har været anvendt i støberierne op til vore dage, det kaldtes „mas”. Det er nu forbudt at anvende det.

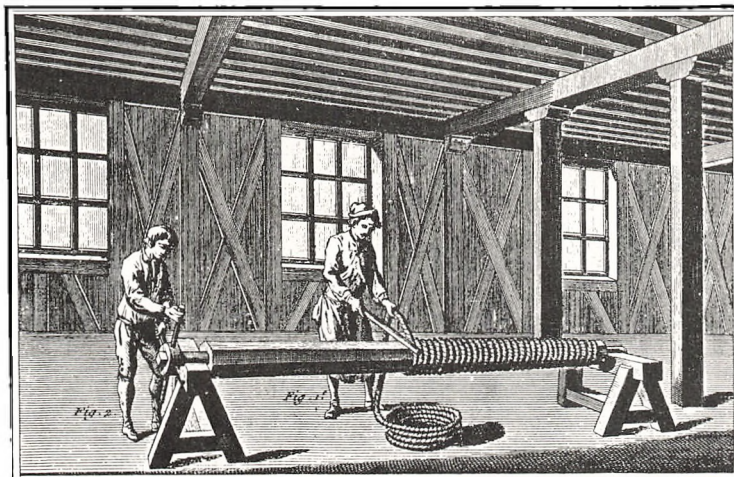
Når formen var tørret, blev den forstærket ved langsgående jernskinner, og uden om disse blev der spændt jernbånd.

Nu blev mantelen lagt på gulvet, trætappene i siderne udtaget og hullerne lukket med ler. Den indvendige spindel blev trukket ud og halmbåndene fjernedes. Der måtte således fremstilles en ny model for hver kanon.

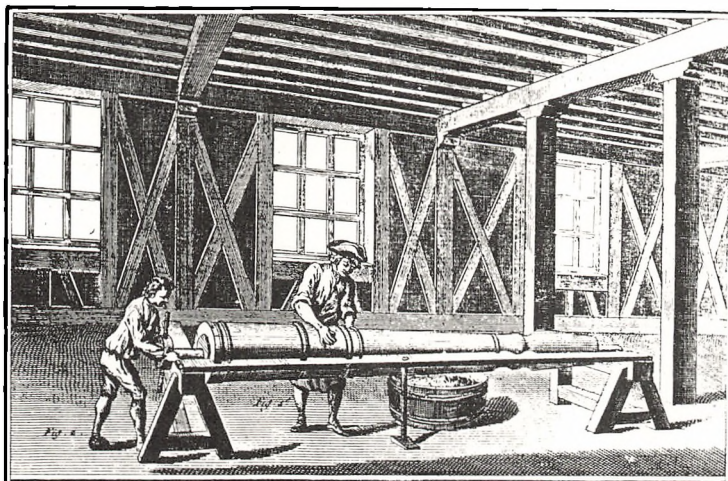
Formen blev derpå rejst på højkant, og der blev fyret svagt under den, så voks og talg smeltede og løb ud, og formen blev helt gennemtør.

Formen til bundstykket med druen blev spændt fast, og den færdige form blev firet ned i „damgruben” foran smelteovnen. Gruben blev stampet fuld af sand, og nu var man klar til støbningen.

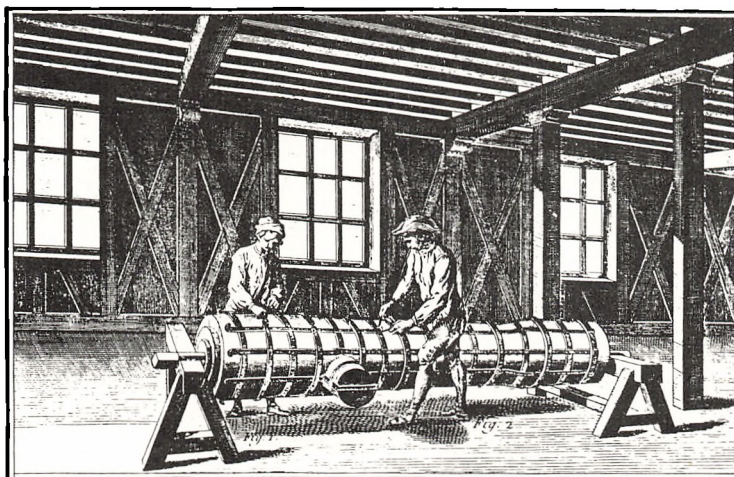
På tegningen side 135 vises en af Classens smelteovne. Materialerne blev lagt på den skrå herd under den flade hvælving, og i begge sider af ovnen var der indfyringshuller, i hvilke der brændte store brændebål, så flammerne slikkede ind over materialerne på herden. En sådan ovn kaldes en flammeovn.



Spindelen til modellen omvikles med halmtov



Sidste lerlag afrettes med en skabelon



Den færdige form omspændes med jernbånd
Fra The Gun Foundries of England

Forneden endte herden med et taphul, der før metallets påsætning blev lukket af en prop af æltet ler.

Når metallet var smeltet, blev den slagge, der flød oven på metallet, skummet af, og proppen blev stukket ud med en jernstang. Det smeltede metal løb så ned i formen i damgruben.

Når formen havde stået natten over, blev den hejset op, og formen hugget af. Det var ikke noget smukt syn: kanonen havde overalt finner og grater og påbrændt ler. Først når alt dette blev fjernet, kunne det vurderes, om støbningsen var lykkedes.

Det næste led i processen var at afsave dødhovedet. Det var et hårdt og langvarigt arbejde. Classen forsøgte at mekanisere det.

Først prøvede han med en slags rundsav, der skulle svinges ned over godset, men med de primitive midler, der fandtes dengang, mislykkedes det; først da der var konstrueret en savemaskine med frem- og tilbagegående savklinge, fik man held med sig.

Kanonen skulle nu centreres i begge ender, d.v.s. at der med et konisk bor blev boret et hul i midten af munden og i midten af druen. Derpå blev kanonen ophængt mellem to stålspidser, der var monteret på et svært tømmerstativ, således at den kunne rotere om spidserne. Ved hjælp af et endeløst reb, der blev lagt rundt om kanonen og rundt om akslen på et vandhjul, blev kanonen drejet rundt, medens man ved hjælp af store stål, der blev holdt i hånden og støttet på en svær træbuk, afdrejede kanonen overalt, hvor der ikke var ornamenter og tappe.

Den afdrejede kanon blev så ophængt i boreværket (se billedet side 106) ved at druen blev fastspændt foroven i en holder, der blev sat i rotation af vandhjulet. Forneden drejede kanonen sig i en „brille”, der styrede på et afdrejet stykke af kanonløbet.

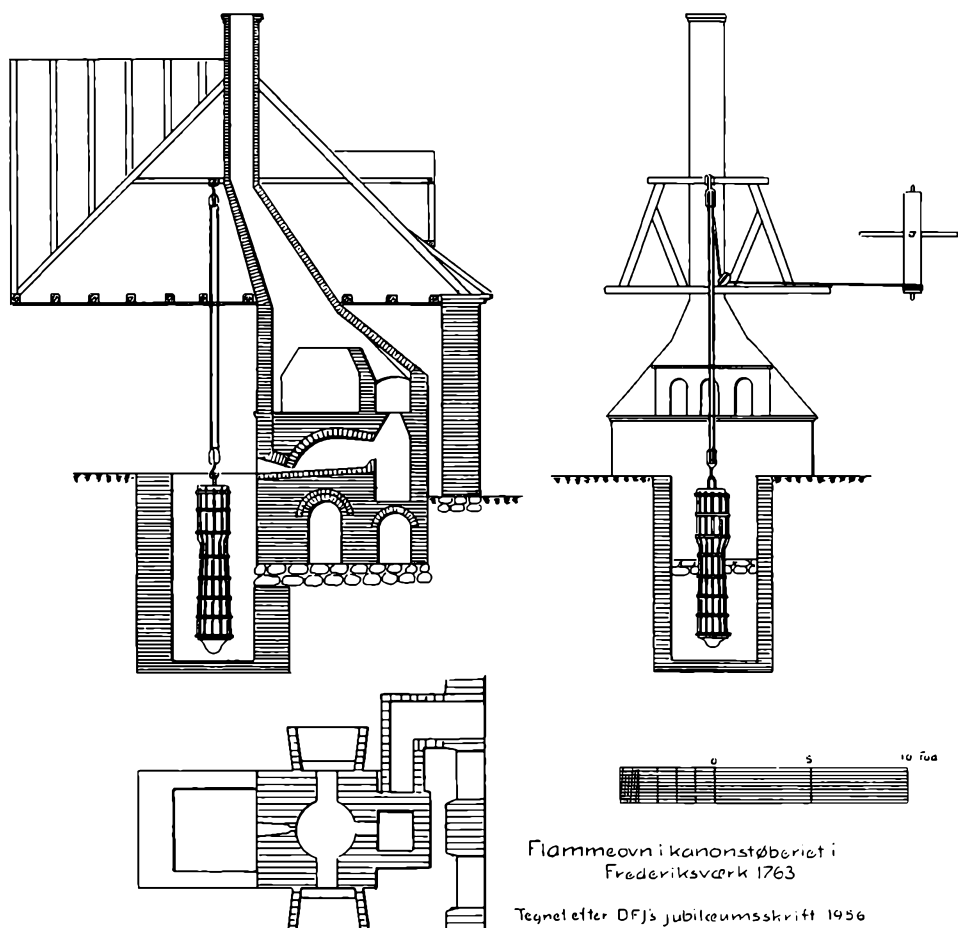
Både holderen og brillen sad på en slæde af træ, der kunne glide på de to svære lodrette bjælker, og ved hjælp af taljer og spil kunne slæden hæves og sænkes.

Under kanonen stod boret fast, og kanonen blev så sænket, så boret ramte det koniske hul. På denne måde kunne man sikre sig, at udboringen centrerede nøjagtig. Vandhjulet blev så sat i gang, og medens slæden med kanonen langsomt blev sænket, trængte boret ind gennem kanonen.

Efter udboringen blev kanonen fastspændt i fræsevær-

ket, der var anbragt ved siden af boreværket og blev drevet af samme vandhjul som dette; de to tappe blev afdrejet, så de blev nøjagtig runde.

Så fulgte det meget store arbejde med at afpudse kano-
nen de steder, den ikke havde kunnet afdrejes; alle orna-
menter og delfinerne blev også afpudset og poleret, så alt
stod smukt og blankt. Endelig bores fænghullet.



Når kanonen var kommet så langt, blev den synet af statens inspektør; den blev eftermålt og vejjet, og dens vægt blev stemplet i. Et vigtigt led i undersøgelsen bestod i at kontrollere løbet, såvel diameter som dybde skulle være i nøje overensstemmelse med den approberede tegning, og frem for alt, måtte der ikke være gruber indvendig i løbet.

Dette blev undersøgt ved hjælp af en lang stang, der havde en hage i den ene ende. Når alt var fundet i orden, kunne kanonen godkendes og sendes til København.

Forsendelsen foregik ad søvejen, men da der ikke var nogen havn ved værket, måtte man først sejle den ud i en pram fra kanalen og derpå hejse den om bord i skibet. Man transporterede nødig kanoner i vintermånederne på grund af risiko for søgang og is.

MATERIALER TIL KANONSTØBNING

Classen var meget omhyggelig i valget af materialer, og der blev bestandig prøvet nye leverandører for at finde de bedste.

46 Kobber kom som garkobber fra Norge. Gamle kanoner og gamle kobberting blev også brugt. Desuden fik Classen kobber fra Ungarn og Sibirien, foruden at han købte et stort parti svenske mønter. Det var ikke kobberfemører men nogle af de såkaldte plademønter. I Sverige, der havde en stor kobberproduktion, fremstilledes fra 1644 til 1759 mønter, der skulle svare til deres værdi i kobber – altså kobbermøntfod – og det bevirkede, at de blev meget tunge. Således vejede en mønt svarende til 10 daler 19,7 kg. Mønterne bestod i en udsmedet kobberplade, hvori der var 5 møntstempler.

Classen prøvede også med russiske mønter, men kobberet var for urent.

Tin kom normalt fra England. Der blev desuden indført tin fra Østen.

For at give metallet til kanonerne den rette gyldne farve, købtes i Kina et metal, der kaldtes tutenague; det var en legering, der blandt andet indeholdt zink.

Til at beskytte det smeltende metal i ovnen blev der som „fluss” (tilsætning til det smeltede metal for at få slagen mere letflydende) anvendt talg eller gamle islandske van-

ter, der var dyppet i smeltet talg og salpeter. For at forbedre metallet blev der rørt om i det med trælægter, der var udhulede og fyldt med kviksølv og salpeter for at fremskynslaggen udskillelse. Metallet blev før hver støbning prøvet ved udsmedning af et prøvestykke.

CLASSENS SIDSTE ÅR

I sine sidste år var Classen plaget af sygdom; han havde da slidt stærkt på sig selv gennem årene. Sygdommen påvirkede i nogen grad værkets ledelse, ligesom hans hustrus tidlige død tog stærkt på ham. Da han døde på Arresødal marts 1792, var værket derfor kun i en mådelig forfatning. Til det sidste var Classen en agtet og æret mand, og han var velset overalt. Trods mange misundere bevarede han sin position, hvilket i nogen grad hang sammen med, at han holdt sig uden for politik.

Classen ligger begravet i Vinderød kirke, i hvilken hans broder — konferensråd Peter Hersleb Classen — havde ladet Wiedevelt udføre en smuk sarkofag.

Da Classen døde, var han meget velhavende. Han havde i årene før sin død gjort sig mange tanker om, hvad der skulle blive af hans efterladenskaber.

I Classens testamente bestemtes det principielt, at „hele mit Efterladenskab skal i Fremtiden være een bestandig Fond, der skal anvendes således:

- 1) Til at danne nyttige Mennesker til Statens bedste.
- 2) Til at understøtte og befordre Vindskibelighed og Arbejdsomhed i de nødvendige Dele for Landets Vel.
- 3) At hjælpe og lindre Fattigdom og Elendighed.”

Der blev oprettet et fideikommis omfattende alle ejendomme bortset fra selve Frederiksværk med Arresødal og Grønnesegård, idet disse sidste skulle tilbydes prins Karl af Hessen mod en årlig afgift til fideikommis'et på 7.000 rigsdaler.

I testamentet var der også tænkt på dem, Classen havde haft i sit brød, blandt andet skulle alle have eftergivet gæld og restancer, bønderne skulle hjælpes til udflytning af deres gårde, fæsterne skulle have arvefæste, og hoveriet skulle administreres på en yderst lemfældig måde.

Dette testamente afrunder opfattelsen af Classen som en

mand, der forstod, at ved at skabe en kapital var det muligt at udrette noget varigt stort og gavnligt for fædrelandet.

FREDERIKSVÆRK UNDER PRINS KARL AF HESSEN 1794-1804

Prins Karl af Hessen ægtede 1766 Frederik 5.s datter Louise. Medens han var chef for artilleriet, lod han udarbejde et nyt system for kanonernes dimensioner; det blev kendt som Karl af Hessens system og anvendtes i 47 år.

Da Karl af Hessen overtog Frederiksværk, indsatte han general-krigskommissær Hasler til at lede det, og denne gjorde en stor indsats. Det første Hasler foretog sig var at hjælpe bønderne til at udskifte deres gårde. Han udstykkede Arresødals jorder til de husmænd, der arbejdede på værket. Skolevæsen og fattigvæsen blev organiseret, ligesom en pensionsordning for arbejdere og ledere blev oprettet.

Værket, der var noget forsømt under Classens sygdom, blev sat i stand, og der indførtes mange forbedringer i produktionen.

Der var også meget arbejde til værket; krigen med England krævede store rustninger, og der blev ofte arbejdet i døgndrift, ligesom der måtte hentes arbejdere i København.

Der blev opført mange nye bygninger, og nye fabrikationer blev prøvet.

I året 1800 kom en skotte — John Wilson — til værket, han skulle lede en produktion af landbrugsmaskiner og redskaber, hvilket også så ud til at lykkes. Der blev også oprettet en sabel- og knivfabrik, der fremstillede mange udmærkede varer. Tabet af Norge berøvede imidlertid fabrikken dens væsentligste marked.

Trods de mange og store ordrer var økonomien dog ikke god, så 1804 opgav Karl af Hessen og forærede værket til sin svoger kronprins Frederik — den senere Frederik 6.

FREDERIKSVÆRK I KONGENS EJE 1804-1856

Selv om kronprinsen havde overtaget værket, fortsatte Hasler med at administrere det, og den 27-årige artilleri-kaptajn E.P. Tscherning blev inspektør.

Det blev en bevæget periode. Under krigen 1807 lykkedes det at sende store mængder krudt til København, da englændernes flåde var i sigte nord for Kronborg.

Først sendtes 500 vogne hver med to tønder krudt af sted, og de kom godt til København. Dagen efter englændernes landgang blev der sendt en ny transport på ialt 500 vogne af sted i to kolonner.

Den ene kolonne kørte over Slangerup-Måløv, og den kom godt frem til København, medens den anden, der kørte via Gørlose-Farum, ved Farum stødte på en engelsk eskadron.

Ved at gøre omkring og køre til Kronborg klarede det med kun tabet af 20 vogne.

Da englænderne nærmede sig Frederiksværk, fortalte bønderne dem, at værket var befæstet, og englænderne tøvede.

Da de så hørte, at værket tilhørte kronprinsen, blev det ikke besat, men det blev sat til at arbejde for englænderne.

De fik dog ikke andet ud af det end nogle få kanoner og en del af de frivillige korps' geværer.

Tiden, der fulgte, var ikke gunstig for værket; 1810 meddelte generalkrigskommissariatet, at det ikke havde flere penge at betale med, og værket måtte så standse helt.

Der blev nu stor arbejdsløshed på egnen, og den stadig stigende inflation gjorde ikke livet lettere.

Englændernes raketbombardement af København gav anledning til, at vi herhjemme oprettede et raketkorps. Dette korps begyndte fabrikationen i nogle af værkets bygninger. Her var der dygtige arbejdere, og krudtværket lå lige i nærheden. Der skulle bruges en speciel slags langsomt brændende krudt til raketterne. Senere flyttedes raketfremstillingen til nye bygninger i nærheden af Arresødal.

Efter fredsslutningen 1814 måtte værkets organisation helt ændres. For at spare blev de fleste af værkstederne forpagtet ud til deres mestre, der så måtte arbejde for egen regning.

Krudtværk, kanonstøberi, kniv- og sabelfabrik og enkelte andre værksteder forblev dog under staten.

De selvstændige mestre klarede sig som regel godt, og de blev velhavende mænd; de kom til at danne grundstammen i den senere Frederiksværk by.

Der var særlig én mester, der udmærkede sig. Det var Ole Pedersen, der stammede fra egnen og var oplært som

smed på værket. Rygtet ville vide, at hans fader var en uægte søn af Classen, men det blev aldrig bekræftet.

Ole Pedersen ledede smedeværkstedet og udførte mange betydelige arbejder. I Classens tid var han også mester for smedejernsgitteret til Amalienborg. Han overtog først det hestetrukne kanonboreværk og senere det store vanddrevne boreværk.

For udførelse af nogle medaillestempler til Mønten i København i anledning af slaget på Reden fik han den store fortjenstmedaille i guld og blev udnævnt til kaptajn i Jægerkorpsen.

På den tid arbejdedes med fremstilling af espingoler – geværløb, der var ladet skiftevis med krudt og kugler. I kuglerne var der et hul, der var fyldt med krudt, som kunne forplante ilden fra den ene ladning til den anden. Når espingolerne blev antændt ved løbets munding, sendtes efterhånden alle kuglerne ud; den var således en forløber for vor tids maskingevær.

Disse espingoler var omgærdet med megen hemmelighedsfuldhed. De blev fremstillet af edssvorne arbejdere i kælderen under Ole Pedersens hus. Til sidst havde Ole Pedersen ca. 70 mand i arbejde. Espingolerne omtales også under afsnittet om Hellebæk.

1830 fratrådte Tscherning, der var fader til den senere minister, og den 30-årige artilleriofficer Dalberg overtog ledelsen. På den tid blev støbningen af bronzekanoner opgivet, de var alt for kostbare. Da Sverige siden Karl 12.s tid havde anvendt støbejernskanoner, forsøgte at fremstille sådanne på støberiet.

Det lykkedes godt nok, men kanonerne kostede meget mere, end de kunne købes for i Sverige. Derfor blev kanonfremstillingen helt indstillet.

Da Frederik 6. døde 1829, overgik værket til hans arvinger, men da de ikke kunne betale de store statslån tilbage, overtog staten værket og godserne 1846.

Der blev efterhånden rettet megen kritik fra de forskellige lav mod de private mestre i Frederiksværk, de arbejdede på meget gunstige betingelser, og 1856 blev der givet en lov om, at samtlige virksomheder i Frederiksværk med undtagelse af krudtværket skulle sælges. De fleste mestre købte deres virksomhed, medens støberiet blev købt af Anker Heegaard.

Fra sin tid i Norge var Classen fortrolig med jernstøbning og ikke mindst med støbning af jernkanoner.

Som erstatning for den dyre bronze begyndte man i midten af 1500-tallet at benytte jern ved støbning af kanoner; bl.a. i Norge og Sverige blev der støbt mange jernkanoner, og så måtte Classen også prøve at støbe jern. Der lå rundt om i landet mange gamle støbejernskanoner og -kugler, så der var billigt råmateriale.

1769 blev der i den nordvestre fløj af støberibygningen opsat to smelteovne. Disse ovne var af samme konstruktion som de, der blev brugt til smeltning af bronze, men de blev fyret med stenkul. Det var Danmarks første jernstøberi.

Til at lede dette jernstøberi hentede Classen fra Altona en jernstøber, der hed Sorge, og han havde sine brødre med. De fik frie hænder til at indrette støberiet. Først udførtes nogle mindre prøvestøbninger, og i december 1769 støbtes en 12 punds kanon, som blev støbt med kerne.

Det viste sig imidlertid at være meget vanskeligt at få kernen ud. Derfor blev der bygget et slags boreværk til formålet.

Kanonen blev ophængt på en slæde, der gled på to lodrette bjælker, og den blev holdt oppe ved hjælp af et hejseværk. (Se billedet side 105). På gulvet lige under kanonen blev der anbragt en jernplade med et hul, og heri blev stillet et lodret bor, der var forsynet med håndspager.

12-16 mand forsøgte at dreje boret, medens kanonen blev sænket ned over det, men til trods for at mændene tog så hårdt fat, at den 10 cm tykke borestang snoede sig, nåede de kun et lille stykke ind i løbet.

Kanonen blev så overført til det store vanddrevne boreværk, men det viste sig, at jernet var så hårdt, at værktøjerne blev ødelagt. Forsøget måtte opgives, og de ialt 5 kanoner, der var støbt, måtte kasseres.

Kanonstøbningen blev opgivet, men værket fortsatte med at støbe kugler, bomber og granater samt kakkelovne og gryder.

I 1772 viste det sig, at jernstøberiet gav underskud. Familien Sorge havde ikke indfriet forventningerne, og så blev de sendt hjem til Altona igen. Støberiet fortsatte med danske ledere, der havde lært faget af Sorge-brødrene.

Alt nyt havde Classens interesse. For eksempel kom der

1785 til landet en mand, der påstod, at han kunne lave hårdt støbejern til blødt jern — blødstøbegods. Det er den nu velkendte aducerproces, der går ud på at støbe genstandene af hvidt — hårdt — støbejern, og ved en glødning med jernilte at bortbrænde så meget af kulstoffet, at jernet bliver omdannet til blødt jern. Manden arbejdede i 3 måneder, men resultaterne udeblev; manden rejste, og så blev det forsøg opgivet.

Til smeltning af jernet brugtes som nævnt stenkul til brændsel i flammeovnene; det kunne give en højere temperatur end brænde, men økonomien i en flammeovn var meget dårlig. Således blev der brugt 15-16 tønder stenkul til at smelte 6-7000 kg jern, d.v.s. at brændslet udgjorde ca. 50% af jernvægten, medens de nuværende kupolovne smelter med kun ca. 10% brændsel. Det store brændselsforbrug gav også en betydelig forurening af jernet.

NOGET OM JERN, ISÆR STØBEJERN

Hvorfor mislykkedes støbningen af jernkanoner for Classen, når det gik godt med bronzekanonerne, og nordmænd og svenskere kunne støbe jernkanoner?

Bronze er en legering af kobber og tin. Disse materialer er forholdsvis rene, så når de blandedes i det rigtige forhold, fremkom en legering, som kunne kontrolleres ved, at der udstøbtes et prøvestykke, som derpå udsmededes, så man kunne se, hvor tyndt det kunne smedes ud uden at revne.

Anderledes vanskeligt var det med jern, hvis forhold var meget mere udviklede. Der kendtes ikke på den tid metoder til at analysere jernet kemisk, og jernets teknologi var ukendt.

Teknisk jern er aldrig rent, det er legeret med kulstof, silicium, svovl, mangan og fosfor foruden mindre mængder af andre stoffer af underordnet betydning.

Af disse legeringsstoffer er det særlig kulstof, der har betydning for jernets tilstand.

Når jern indeholder mindre end 0,35% kulstof, er det blødt og lader sig smede og svejse, men det kan ikke hærdes ved opvarmning og påfølgende afkøling. Har jernet over 0,35% kulstof lader det sig smede og hærde; ved 1,3%

giver et hvidt og meget hårdt jern, der kun kan bearbejdes ved slibning. Er der mere end 2% kulstof i jernet, bliver jernet til gråt støbejern, som er let at støbe og bearbejde.

Dette vidste man ikke meget om på Classens tid. Det der skete ved Sorges jern, har været, at der ved smeltningen er brændt en del kulstof bort, så jernet er blevet hvidt; en del af det gamle jern kan også have været hvidt jern.

I Norge og Sverige, hvor der støbtes direkte fra den ovn, hvori jernet blev fremstillet af malmen, har jernet haft tilstrækkeligt indhold af kulstof, som dog blev formindsket, for hver gang jernet blev smeltet om.

I de ældste små jernovne blev temperaturen netop så høj, at kulstoffet kunne bortbrænde ilten i malmen og efterlade jernet som blødt smedejern.

Med tiden forhøjedes smelteovnene, og der blev anvendt vandkraft til at drive blæsebælgene. Ved den stærkere varme, der opstod afgav malmen ikke alene ilt, men jernet optog så meget kulstof, at det smeltede og løb ud af ovnen.

Til at begynde med var man ikke så glad for dette nye jern, som var skørt og ikke kunne smedes. Men det viste sig efterhånden, at en længere omrøring i det smeltede jern kunne brænde så meget kulstof bort, at jernet blev smedeligt.

Denne proces, som kaldes pudling, var meget krævende for mandskabet, men det fremstillede smedejern blev meget renere, og den omstændelige omsmedning kunne undgås.

Til opvarmning af malmen anvendtes trækul; disse var imidlertid skøre og satte dermed en grænse for ovnenes højde. Dertil kom, at det mange steder især i England, blev vanskeligt at skaffe træ. Der blev derfor i årenes løb gjort mange forsøg på at udsmelte jern med stenkul. Allerede i 1600-årene lykkedes det for en vis Darnley at gennemføre processen, hvis detaljer der dog ikke vides noget om. Hans opdagelse blev standset dels af modstand fra andre jernværker og dels af borgerkrig.

Først omkring 1750 lykkedes det for en Dudley og hans søn at gennemføre en industriel jernfremstilling, idet de anvendte koks. Det havde til følge, at jernpriserne faldt så meget, at den svenske jernfremstilling næsten helt ophørte.

JERNSTØBERIET ARBEJDER VIDERE

Jernstøberiet arbejdede sammen med en afdeling af værket, der efterhånden udviklede sig til en regulær maskinfabrik, der ved århundredskiftet fremstillede en del landbrugsmaskiner.

Efterhånden som teknikken udvikledes, fik maskinfabrikken stadig større betydning.

For at få en kvalificeret leder til fabrikken, sendtes den dygtige mekanikus von Würden (der var dansk født) på en 8-måneders studierejse i udlandet.

Efter sin hjemkomst blev han ansat som mekanisk assistent på værket. Würden kom til at betyde overordentlig meget for virksomheden. Han konstruerede således den første dampmaskine, en 4-hestes maskine til Jacob Holm i København. Senere konstruerede han en 20-hestes maskine til det nye kobbervalseværk; denne maskine, der var af Watts type, blev sat i gang 1832, og det var — bortset fra Orlogsværftets førømtalte maskine — den første store maskine, der var bygget her i landet. Den arbejdede fortrinligt, lige til den blev nedtaget ved kobbervalseværkets ophør 1890.

I de følgende år blev der bygget en stor mængde dampmaskiner og dampkedler på værket. Der blev fremstillet så mange maskiner af forskellig slags, at Frederiksværk blev en af de betydeligste maskinfabriker her i landet.

Under krigen 1848-50 blev produktionen af kugler og granater forøget betydeligt, men ellers gik støberiet mere og mere over til at fremstille husholdningsgods og maskingods.

ANKER HEEGAARD 1857-1928

Da staten stillede værkerne i Frederiksværk til auktion 1857, købte Anker Heegaard støberi og maskinfabrik for 118.000 rigsdaler. For den sum erhvervede han en komplet fabrik med veluddannede arbejdere.

Anker Heegaards fader M.A. Heegaard, der var isenkræmmer i København, anlagde 1828 et jernstøberi ved Blågård i København.

Hans søn videreførte og udvidede virksomheden meget;

han var også bestyrer på isenkræmmerlavets fabrik i Raadvad. Efter faderens død ledede han isenkramforretningen, medens broderen ledede støberiet.

Firmaet gik efterhånden mindre godt; 1846 kom det til en betalingsstandsning, men det medførte dog ikke noget tab for kreditorerne.

Nu overtog Anker Heegaard støberiet, og han fik det til at gå. Et af firmaets produkter var emaillede husholdningsvarer. Det var en bagersvend ved navn P.C. Koch, der bragte firmaet opskriften på en ny hvid emaille, der virkelig slog an. Firmaets hvide emaillede varer: gryder, potter og pander var meget velanskrevet.

Da demarkationslinien om København 1852 blev trukket tilbage til søerne, blev det terræn som nu hedder Nørrebro frigivet til bebyggelse. Heegaard havde tidligere opkøbt omfattende arealer uden om støberiet, og nu fik disse pludselig betydelig værdi.

Da Anker Heegaard havde købt Frederiksværk, var noget af det første, han foretog sig, at lade bygge en 20-hestes dampmaskine. Vandkraften var i stadig aftagende, og om sommeren kunne den svigte helt.

I årene op til 1864 fik værket meget arbejde med at rifle gamle forladekanoner; ofte måtte disse yderligere forstærkes ved påkrympede ringe. Der skulle også fremstilles nye cylindriske granater.

Der havde aldrig været havn ved Frederiksværk. Classen havde flere gange prøvet at bygge en mole, men den blev ødelagt af is og sø, så han måtte klare sig ved at føre godset ud til skibene i pramme.

Anker Heegaard havde gentagne gange anmodet kommunen* om at anlægge en havn. Da det ikke hjalp, tabte han tålmodigheden og anlagde den selv. Nu kunne han transportere sit gods til København med en lille damper, der i København lagde til uden for firmaets kontor i Havnegade.

Efter krigen 1864 begyndtes en produktion af lokomobiler til landbruget, og der blev bygget mange dampmaskiner og dampkedler til den industri, der opstod overalt i landet.

Firmaet havde et udbytterigt samarbejde med docent

* Frederiksværk blev 1850 handelsplads og 1907 købstad.

N. J. Fjord, der havde gjort et fortjenstfuldt arbejde for at forbedre mejeribruget.

Metalstøbningen var ikke helt opgivet, der blev f.eks. støbt mange kirkeklokker. Den største af dem vejede 3040 kg og var til det genopbyggede Frederiksborg slot.

1884 overgik ledelsen til Anker Heegaards to sønner, der havde fået en god uddannelse til at lede værket; en svoger Bjørn Stephensen tog sig af salget.

Efter første verdenskrig kom firmaet – som så mange andre – i likviditetsvanskeligheder; det blev sammensluttet med støberiet L. Lange og Co. i Svendborg. 1926 var der på ny vanskeligheder. Det førte til dannelsen af et aktieselskab, Anker Heegaard A/S, og forbindelsen med Lange ophørte.

1928 blev firmaet knyttet til De forenede Jernstøberier, hvilket bragte ny kapital og fremgang til værket. Der var i slutningen af 30'erne ansat ca. 350 mand.

Firmaet fremstillede stadig gods til husholdningsbrug, og de emaillerede varer, der var mærket F med en krone over, blev landskendt. Der blev optaget en betydelig produktion af centralvarmekedler, og produktionen af kundegods steg stærkt. Der blev også optaget en produktion af blødstøbegods, aducergods; det var den produktion, der var mislykkedes for Classen.

Årene efter anden verdenskrig bragte mange problemer; kravene til et støberis indretning steg, så det ikke var muligt fortsat at arbejde i det gamle støberi fra Classens tid, selv om der var blevet opført mange nye bygninger.

Der blev derfor bygget et nyt moderne støberi ved havnen, men heldet var ikke med virksomheden. Peyreberts gamle kanonværksted brændte, og derved blev en produktion af moderne komfurer standset, og man mistede et godt marked. Den almindelige afmatning af konjunkturerne der satte ind i midten af 70'erne sammen med uheldige dispositioner voldte mange vanskeligheder, så det gamle støberi står i dag over for et nyt vendepunkt i sin mere end 200-årige historie.

Omkring år 1800 var kobber et meget anvendt materiale. Det blev brugt til tagdækning og til forhudning af skibe, men især til kogekar og små og store kedler.

Kobber var omtrent det eneste materiale til disse formål. Der blev nok fremstillet gryder og pander af støbejern, men da man ikke kendte til emallering, havde de kun en ringe anvendelse i husholdningerne. Jernplader var man ikke begyndt at valse endnu.

Kobberpladerne blev fremstillet af støbte kobberblokke ved udsmedning med vanddrevne hamre. Allerede Christian 4. havde anlagt kobbeværker i Hellebæk og ved Flensborg. Det sidste blev kendt som Flensburger Kupfermühle. Også ved Mølleåen og Haraldskær ved Vejle blev der anlagt kobbeværker.

På værkerne fremstilledes kobberplader til kobbersmedestrene foruden husgeråd af alle slags.

Disse varer blev solgt af omvandrende „kobberførere”. Det var mest hollændere, der var kobberførere, og de blev ledet af et hollandsk firma i Horsens.

Ved juletid afregnede de med firmaet og tog hjem til Holland.

Ved deres handel tog kobberførerne gammelt kobbertøj i bytte, og dette gik så til omsmelting på kobbermøllerne.

Det var en forretning, der ikke var velset af de lokale kobbersmede, der da også gentagne gange klagede uden resultat. Det var først, da det emallerede køkkentøj kom frem, at denne handel ved kobberførere standsede.

I udlandet var man i slutningen af 1700 årene begyndt at fremstille kobberpladerne ved valsning, det gav både billigere og mere glatte plader, som de danske kobbersmede var begyndt at indføre.

Allerede Classen havde planer om at bygge et kobbevælsesværk, men det var ikke blevet til noget.

1797 fik to englændere sammen med hofjuveler Fabritius tilladelse til at oprette et kobbevælsesværk på Christianshavn; de fik et lån på 5.000 rigsdaler af staten mod at værket skulle være kongelig ejendom og være til almindelig brug for andre guldsmede.

Værket, der var meget beskedent, blev mest brugt til at plettere kobberplader med sølv, og det fik kun ringe betydning. På den tid kendtes ikke galvanisk forsølving.

1798 henvendte to englændere, English (fader og søn) sig til administrator Hasler i Frederiksværk med tilbud om at anlægge et kobbervalseværk. Tilbudet blev antaget, og 1800 rejste English til England for at købe maskinerne til værket. 1802 begyndte valsningen.

Værket kom til at ligge vest for de bygninger, der på planen over Frederiksværk (side 112) er mærket 14 og 15. For at skaffe vand til værket, blev der gravet en kanal fra den nordgående hovedkanal, og det brugte vand løb gennem en kanal til krudtværkskanalen.

English forpagtede værket, til hvis opførelse der var stillet 50.000 rigsdaler til rådighed, som dog kun måtte hæves med 5.000 rigsdaler ad gangen. Vandkraften var rationeret.

English klarede sig økonomisk dårligt; han måtte bestandig have nye lån, og nogle af pengene brugte han til at bygge en meget stor hovedbygning til sig selv. Denne bygning har senere været anvendt af Københavns kommune til rekreationshjemmet Skjoldborg.

Krigen 1807 lammede kanon- og krudtværket, men valseværket havde travlt med at valse kobberplader til Mønten i København.

Dette arbejde forslog dog ikke, så English fortsatte med sin dårlige økonomi. English angav som grund til vanskelighederne, at der ofte var vandmangel, og han ansøgte om lån til at anskaffe en dampmaskine. English fik afslag på ansøgningen, og hans kontrakt blev opsagt; derefter forlod han landet efterladende en gæld på 76.000 rigsdaler.

1827 blev forpagtningen af værket overtaget af handelshuset I.P. Suhr og Søn, der fik eneret på valsning af kobberplader samt tilsagn om, at tolden ikke ville blive nedsat. Suhr fik også ret til at valse messing-, bly- og jernplade samt til at fremstille bolte og tråd.

Kontrakten indeholdt en bestemmelse om, at vandkraften kun måtte benyttes, indtil der var anskaffet en dampmaskine.

1828 optoges købmand K.A. Larssen, Frederiksværk som kompagnon. Han skulle lede driften, medens Suhr skulle afsætte varen.

Da vandkraften stadig svigtede og for at opfylde kontrakten, blev der bestilt en dampmaskine på 20 hestekraft på

maskinfabrikken i Frederiksværk, hvis leder var von Würden.

Maskinen kom i gang 1832, og den arbejdede som før nævnt lige til den blev taget ned i 1890.

Valseværket havde nu fået kapital og drivkraft. Der blev opstillet to nye valser, så produktionen steg.

1830 blev der produceret 1965 skippund (ca. 280 tons). Da Danmark kun aftog ca. 350 skippund, må en meget betydelig del af produktionen have været til eksport.

1831 opstilledes tre maskinhamre til at udhamre hvælvede bunde til store kobberkar, bl.a. til bryggerier, og samtidig fik værket ret til at lade sine varer forhandle af kobberførere. Dette udløste naturligvis en ny række protester fra kobbersmedenenes lav, men stadig uden resultat.

Da Frederik 7. i 1846 overdrog Frederiksværk til staten, blev valseværkets bygninger vurderet til 125.780 rigsdaler, medens dets inventar vurderedes til 8310 rigsdaler.

Kontrakten kunne nu ikke forlænges, og da toldbegunstigelsen bortfaldt 1847, fratrådte Suhr forpagtningen. Værket blev købt i forening af K.A. Larssen, købmand Bendstrup og firmaet Halkier og Søn, København.

Købesummen var 25.000 rigsdaler, hvoraf Suhr kun fik 8439 godtgjort. Vurderingen fra 1846 var således ganske urealistisk.

K.A. Larssen var født 1793 og var i købmandslære i Hillerød. Han kom til Frederiksværk for at bestyre sin senere svigermors forretning; han giftede sig med husets datter og overtog forretningen 1835.

Købmandsforretningen blev drevet med størst mulig økonomi. Onde tunger fortæller om fru Larssen, at hun ved salg af kaffe klippede en kaffebønne over, for at få vægten til at passe. Det var nu nok overdrevet, men afholdt var hun ikke. Familien Larssen købte Classens tidligere ejendom Arresødal.

Værket var nu et interessentskab, og der blev købt en 16-hestes dampmaskine til at drive smedehamrene med.

1863 indtrådte Halkiers søn i firmaet. 1865 døde Larssen, hvorefter hans enke indtrådte i firmaet.

Fru Larssen var en streng og nøjeregnende dame, som påførte den øvrige ledelse megen besvær. Det endte med at Bendstrup overtog hendes part i værket. 1881 døde Bendstrup, og hans søn indtrådte i ledelsen. Han havde på

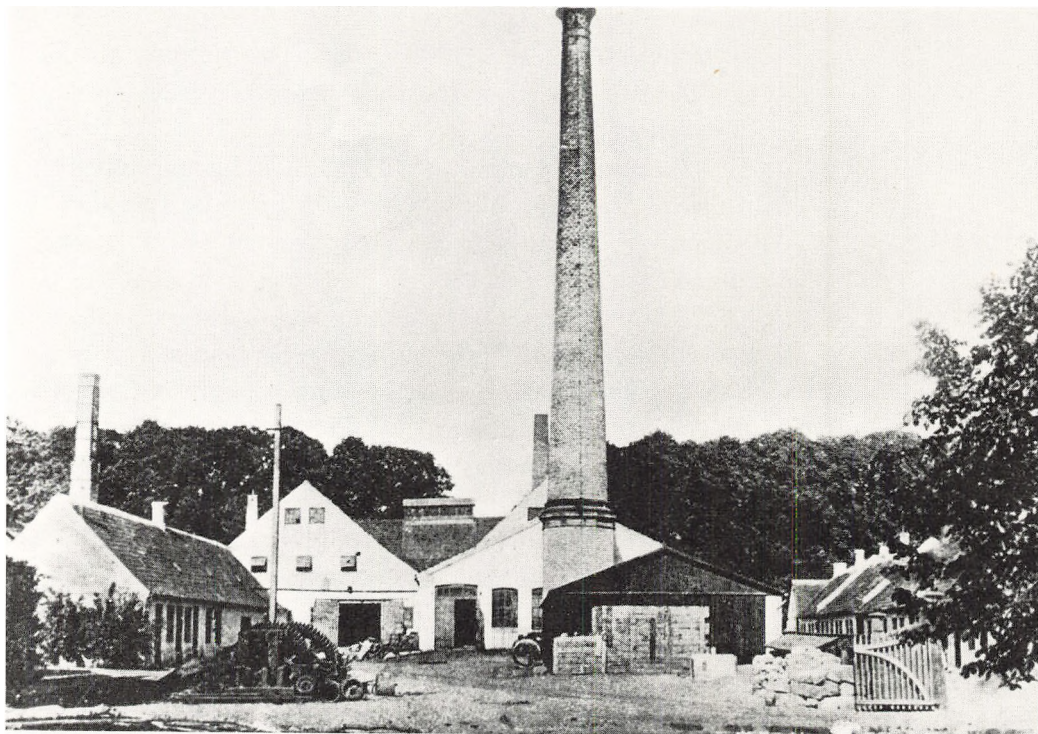
en rejse i Tyskland set et moderne valseværk, og 1888 kom en tysk tekniker herop og projekterede et nyt anlæg.

Der blev nu købt en 200-hestes dampmaskine på Helsingør værft, og der installeredes et nyt valseværk. Det havde valser med en diameter på 62,5 cm og en længde på 2 m. Samtidig blev der installeret en dynamo, så værftet fik elektrisk lys.

Nu kunne produktionen atter øges; men det havde været for stor en økonomisk belastning for interessenterne, så foretagendet måtte omdannes til aktieselskab.

Valseværkets dygtige maskinmester, L. Sørensen, blev udnævnt til værkemester. Fra Krupp blev der indkøbt et nyt stort valseværk, og fra England fik man licens på at fremstille strengpressede metalstænger.

I 1904 blev der i England udtaget et patent på en ny metode til fremstilling af kobberplader; dette patent blev her i landet erhvervet af Nordiske Kabel- og Trådfabrikker. Da denne nye metode ville påføre valseværket i Frederiksværk en alvorlig konkurrence, blev der indledt forhandlinger,



Kobbervalseværket.

I gården ligger et udrangeret valseværk.

der endte med, at Kabel- og Trådfabrikkerne købte valseværket 1907. November 1908 standsede valseværket så efter mere end 100 års virke, og maskinerne blev flyttet til Sundby ved København . .

Værkets bygninger i Frederiksværk blev nedrevet, og arealerne solgt til byggegrunde.

Efter at købmand Larssen og hustru var døde, blev deres efterladte formue — over 2 millioner kr. — ved testamente af 1861 givet til et legat til understøttelse og udlån til polyteknikere, mekanikere, håndværkere og købmænd fortrinsvis fra Frederiksværk.

48, 49 DET DANSKE STÅLVALSEVÆRK I FREDERIKSVÆRK

Endnu en gang kom vandet fra Arresø til at præge dansk industri, idet det nyoprettede stålvalseværk blev anlagt i Frederiksværk.

Tanken om at bygge et stålvalseværk tog form i årene før den anden verdenskrig, idet priserne på valset stål steg stærkt, og leveringerne ofte svigtede.

De skandinaviske lande arbejdede sammen om et projekt til et højovns- og valseværk, der skulle fremstille stål ud fra svensk malm; men da en afmatning af stålmarkedet bragte priserne ned igen, blev planen opgivet.

Da krigen nærmede sig, blev tanken om et dansk stålvalseværk taget op. Det var især H.P. Christensen fra Helsingør værft, der arbejdede for tanken. Den nødvendige kapital blev fremskaffet ved et samarbejde mellem A.P. Møller, F.L. Smidth, ØK, Landmandsbanken, Privatbanken, Store nordiske Telegrafselskab og Odense stålskibsværft samt Nationalbanken, der indskød halvdelen af kapitalen, og august 1940 blev selskabet stiftet.

Der var mange betingelser, der skulle opfyldes, når et sådant værk skulle placeres. Værket måtte ligge ved vandet, så det kunne få egen havn; det måtte være muligt at få de nødvendige arealer med udvidelsesmuligheder; det måtte være et sted, hvor der i forvejen var industri, og endelig måtte det være et sted, hvor der var muligheder for at få de store mængder fersk vand, der skulle bruges til køling af ovne og valser.

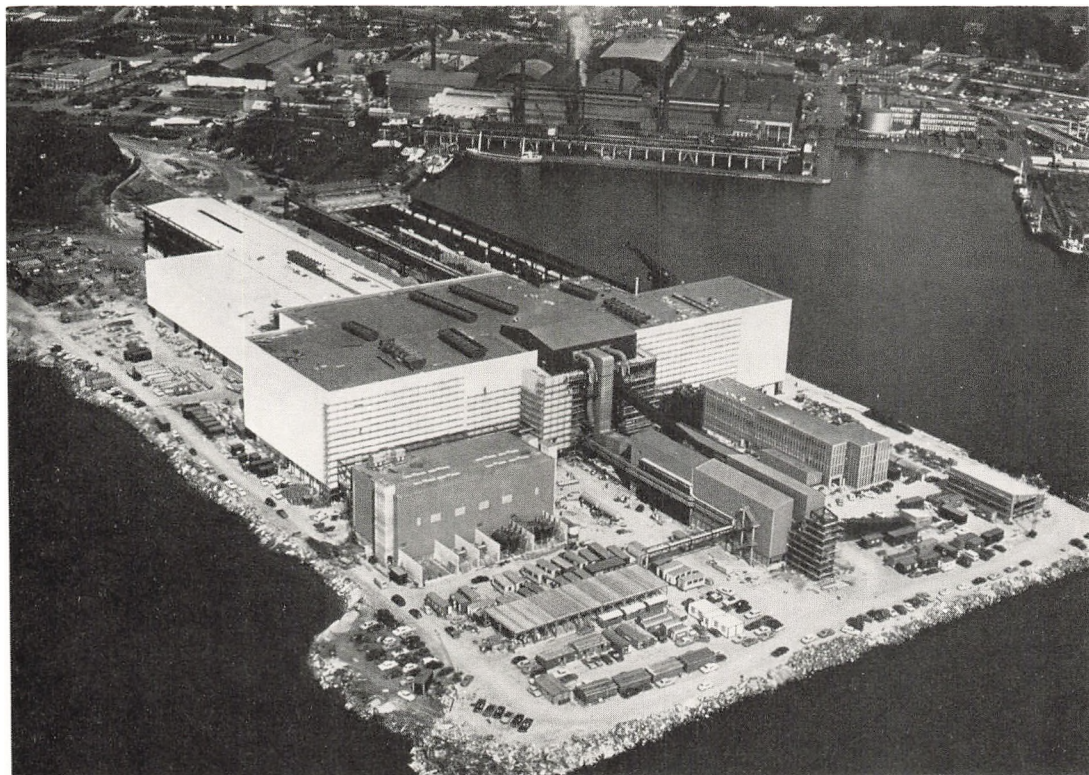
Frederiksværk blev det foretrukne sted, her var alle betingelserne opfyldt. Tilmed lå det nær et udbygget stærkstrømsnet.

For hurtigt at komme i gang købtes i Amerika et brugt valseværk. Og trods krigstidens mange vanskeligheder kom værket i gang 1942. Der blev startet med et grovvalseværk, og snart fulgte udvidelser.

Også denne gang måtte den tekniske viden hentes udenlands, idet den ansatte overingeniør var svensk.

Under krigen var værket til stor gavn for dansk industri og byggeri, idet der blev fremstillet store mængder armeringsjern. Råmaterialerne var i alt væsentlig indenlandsk skrot. Værket er stadig blevet udvidet og moderniseret. Det er bemærkelsesværdigt, at værket selv har indtjent det meste af den kapital, der skulle bruges til udvidelserne.

Den sidste udvidelse er den største af dem alle, idet der er bygget et helt nyt værk, som efter de mest avancerede metoder fremstiller grovpladerne kontinuerligt, og smeltningen foregår elektrisk.



Det Danske Stålvalseværk.

I baggrunden ses det oprindelige værk, i hvilket stålet smelter i olie-fyrede martinovne, og det udstøbes i blokke, der siden udvalses.

I forgrunden ses det nye værk, hvor smeltningen foregår ved elektricitet, og stålet udstøbes kontinuerligt i tykke plader.

Foto: Det Danske Stålvalseværk

Det sidste store vandløbssystem i Københavns nærhed, der i slutningen af 1700-årene endnu ikke var udnyttet industrielt, var Nivåen med dens tilløb af Nive å i nord, Donse å i midten og Usserød å mod syd.

Nive å har sit udspring ret øst for Hillerød. Hvor den passerer kongevejen mellem Hørsholm og Fredensborg, lå Skære mølle, der allerede omtales 1170; derefter løber åen gennem store eng- og mosedrag omtrent til Nivå, hvor den møder Usserød å.

Donse å udspringer fra nogle søer syd for Kirkelte, og hvor åen begynder, lå ved søbredden Donse mølle. Denne var oprindelig kornmølle, men den blev af Frederik 5.s dronning Louise indrettet til krudtmølle.

Usserød å udspringer fra Sjælsø, der ligger 18 m over havet. Ved Usserød lå fra gammel tiden vandmølle med vadmelsstampe.

Efter det sted, hvor de tre åer er forenet i Nivåen, lå også en kornmølle der ligeledes havde vadmelsstampe.

Vandkraften i Usserød å blev årsagen til, at Danmarks første store tekstilfabrikation kom til at ligge i Usserød.

Tekstilm fremstillingen var i ældre tid et håndværk, og en væsentlig del af teksilerne blev fremstillet i hjemmene til eget brug. Det anslås, at i år 1700 blev omkring 80% af alt uldstof fremstillet som hjemmearbejde.

Til den almindelige beklædning brugtes uld, og det almindelige stof var vadmél. Hørlærred blev også fremstillet som hjemmearbejde, medens bomulds- og silkestoffer blev indført.

Omkring midten af 1700-årene, hvor de merkantilistiske ideer førte til en stor interesse for en mere rationel fabrikation, opstod der i København adskillige „uldmanufaktur“, der søgte at udnytte stordriftens fordele for at kunne fremstille billigere varer til erstatning for de hjemmefremstillede. Det var især til forsyning af indbyggerne i byerne, der ikke havde så gode muligheder for hjemmefremstilling

Disse uldmanufakturer havde ofte form af sammenslutninger mellem flere mindre virksomheder, der hver havde specialiseret sig i en enkelt gren af fabrikationen. Arbejdets udførelse adskilte sig ikke væsentlig fra det rene håndarbejde.

En enkelt af disse virksomheder havde dog en betydelig størrelse. I Helliggejtstræde lå 1754 Withochs klæde- og tøjmanufaktur, der omfattede 5-6 bygninger hver med 5 etager. Her var beskæftiget 387 arbejdere, foruden at der i Withochs linnedmanufaktur var beskæftiget 180 arbejdere.

FREMSTILLING AF VADMEL

24 Fremstilling af vadmél var en ret omstændelig proces. Når fårene skulle klippes, blev de som regel vasket først. Den afklippede uld blev sorteret efter, hvor den havde siddet på dyret.

Så skulle ulden igen vaskes; det skete med sæbevand og urin, hvilket krævede en grundig afskylning. Når ulden var tørret, skulle den kartes; det skete som regel i to omgange, én med grove karter, ofte kaldet en skrubning, og én med fine karter, der efterlod ulden som et fint flor. Dette flor blev så spundet.

Spindingen skete i ældre tid med hånden; denne bestod blot af en lille pind, der havde en tung skive.

Tenen blev sat i rotation ved at den blev drejet mellem fingrene, og den roterende ten hængte så frit ned; ved rotationen blev garnet tvundet, medens man stadig trak uld ud af det kartede materiale. Når tenen nåede gulvet, blev garnet viklet op på den.

Ret tidligt blev spinderokken indført; ved den blev tenen sat i rotation ved hjælp af et hjul, der blev drejet med den ene hånd, medens ulden blev tilført med den anden. Denne skotrok blev afløst af træderokken, så spinderen havde begge hænder til disposition. Disse rokke spandt diskontinuert. Da vingspindelen blev opfundet, kunne spinding og opvikling foregå samtidig.

Ved spindingen måtte ulden stadig strækkes, og denne strækning var bestemmende for garnets tykkelse.

Før vævningen kunne begynde, måtte rendingen eller kæden fremstilles. Rendingen består af de langsgående tråde i vævet og denne rending måtte limes enten med benlim el-

ler melklister for at blive tilstrækkelig stærk. Når limen så var tør, kunne væven sættes op, hvad der var et ret stort arbejde; så først kunne selve vævningen begynde.

Når uldstoffet var vævet, skulle det „noppes”, d.v.s. at alle uregelmæssigheder og knuder skulle fjernes; derefter blev stoffet vasket for at fjerne limningen, og så var det klar til valkningen.

Valkningen havde til formål at filtrere uldhårene sammen, så stoffet blev tæt og stærkt. Det var et besværligt og tungt arbejde; derfor var det den første del af fabrikationen, som blev mekaniseret.

Valkningen foregik i en valkemølle. I den drev vandhju-
let en række slampere, der stampede stoffet, der lå i et
trug under slamperne. Stoffet blev vædet med vand og
urin, og det blev blandet med valkejord, som var meget
rent ler; det bedste kom fra Lillebæltseggen. Valkningen
varede 10-24 timer. (Se tegning af valkemølle side 43).
Efter valkningen skulle stoffet vaskes meget grundigt i varmt
vand. Under den påfølgende tørring blev det udspændt på
træstativer, der var forsynet med en række spidser, på hvil-
ke tøjet blev stukket langs kanterne. Disse kanter blev se-
nere klippet af; de kaldtes lister, og de blev brugt til frem-
stilling af listesko.

Nu skulle stoffet rues, d.v.s. det blev gnedet med karte-
boller for at få luven frem. Endelig blev det overskåret med
en stor saks, for at luven kunne blive ensartet, og så først
var det klar til den endelige presning.

Det var en lang og tidkrævende proces, ulden skulle igen-
nem, før den blev til stof, og det var derfor nærliggende at
prøve at anvende maskiner til den.

MASKINERNE UDVIKLES

Den første del af fremstillingsprocessen der blev forbedret,
var ejendommelig nok vævningen.

Når der skulle væves brede stykker, måtte væven betjenes
af to mand, én i hver side af væven, da én mand ikke kunne
spænde over den brede væv.

Englænderen John Kay (født 1704) fremstillede ritter
til væve. Ritten er det gitter, gennem hvilket rendtrådene
går; den sidder på slagbommen, og den tjener til at slå islæt-

ten sammen. Ritterne var tidligere lavet af træ, men John Kay fandt på at lave dem af metalstænger.

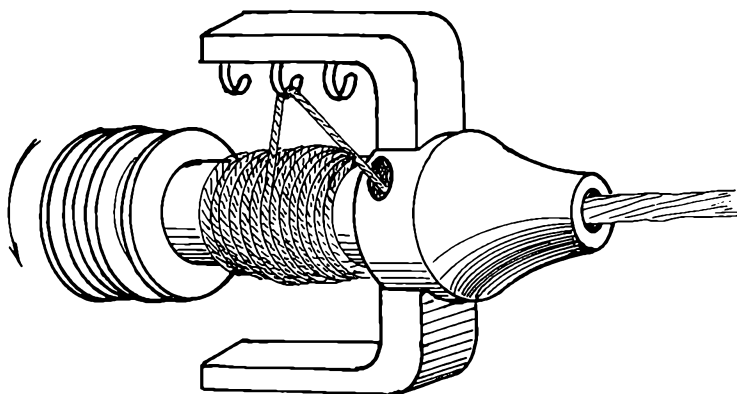
1733 opfandt Kay den såkaldte hurtigskytte. Han anbragte en holder på hver ende af slagbommen, og ved snoretræk kunne han kaste skytten fra den ene holder til den anden, idet skytten landede i holderne. Nu kunne een mand betjene en bred væv.

John Kay fik patent på sin opfindelse; men brugerne vægrede sig ved at betale afgift til Kay. Da han omsider vandt en proces angående patentet, var han ruineret. Hans hus blev ødelagt af vrede vævere, og han døde i fattigdom.

Da nu vævenes produktion kunne forøges, blev det snart vanskeligt at skaffe tilstrækkeligt garn, så mange spekulerede på at fremstille en spindemaskine. Det blev James Hargreaves, der først løste problemet med fremstilling af sin „Spinning Jenny”. Det siges, at den havde navn efter hans datter Jenny, der var så flink til at spinde.

Jennyen arbejdede med et antal lodrette tene – spindler – og det forspundne garn sad løst oprullet på spoler.

Spindingen foregik diskontinuerligt, idet det forspundne garn blev fastholdt på en vogn, der ved sin bevægelse kunne strække garnet. Når vognen holdt stille, blev garnet spundet, og når vognen bevægede sig hen mod spindlerne, blev garnet opvundet.



Vingspindel til almindelig træderok. Den forreste snorskive driver tromlen til opvikling af garnet. Den bageste snorskives aksel går igennem tromlen og driver vingen og roterer lidt langsommere end tromlen, så garnet opvikles. Jo større forskel i rotationshastighed jo mindre snoning på garnet. Den nederste vinge tjener kun til afbalancering.

Hargreaves fremstillede spindemaskiner med op til 120 spindler. Maskinen blev drevet ved håndkraft, og han kunne fremstille garn, der var billigere end alle andres.

Så længe han kun spandt garn for sig selv, gik det godt, men da han havde solgt maskiner til andre, blev håndspinderne rasende og ødelagde hans maskiner, så han måtte flytte til en anden del af landet. Hargreaves døde 1778.

Medens Hargreaves' maskine var beregnet til uldspinding, forsøgte Richardt Arkwright med en maskine til spinding af bomuld.

Arkwright var oprindelig barber. Han interesserede sig for bomuldsspinding, og sammen med en urmager fremstillede de en maskine, der kunne arbejde; den søgte Arkwright patent på 1764.

Problemet ved bomuldsspinding var, at garnet skulle være meget tyndere end ved uldgarn; det løste Arkwright ved hjælp af et system af strækkevalser, der gik med forskellig hastighed. Da selve spindingen foregik med vingespindler, kunne maskinen arbejde kontinuerligt.

Arkwrights maskine var en kombination af tidligere kendte maskiner, så hans patentansøgning blev afslået. Han kom ud i mange vanskeligheder, men han overvandt dem alle. Han fik oprettet flere spinderier, i hvilke arbejdet var tilrettelagt på en rationel måde. Arkwright endte som en meget velhavende mand.

Der fulgte nu i hurtig rækkefølge opfindelser af de mange forskellige maskiner, der var nødvendige i fabrikationen.

I 1784 blev den automatiske væv opfundet af Edmund Cartwright (der var præst). Det gik ham som så mange andre opfindere: da han skulle til at høste lønnen for sit arbejde, blev der stukket ild på et stort væveri, der var forsynet med hans maskiner. 1793 havde han opbrugt sin formue og gik fallit.

TEKSTILINDUSTRIEN I DANMARK

Den københavnske tekstilfremstilling havde trange kår; værkstederne var små og lå spredt rundt om i byen, der var ikke vand nok til vaskning, og man manglede drivkraft.

Da de nye engelske opfindelser blev kendt herhjemme, blev der stor interesse for at udnytte dem.

En dansk konsul i England havde sendt en model af en spindemaskine hjem i 1777. Den vakte så stor interesse, at regeringen sendte en mekanikus Nordberg til England for at købe en sådan maskine. Han kom tilbage med uforrettet sag; men han blev så igen sendt til England for at studere maskinerne så nøje, at han selv kunne fremstille dem.

Nordberg, der var svensker, fremstillede så skrubbe- og kartemaskiner efter engelske forbilleder. De blev opstillet i et spinderi på Blegdamsvej i København. Maskinerne arbejdede godt, og de vakte interesse blandt tekstilfabrikanterne. Nordberg foretog flere rejser til England for at lære mere. Da staten gerne så, at maskinerne blev fremstillet herhjemme, købte den en ejendom i København til ham, og han fik et lån på 5.000 rigsdaler til at indrette fabrik for. 1802 fik han lov til at ansætte sin søn til hjælp; han havde studeret i Berlin, og han skulle have 600 rigsdaler i årlig løn.

Nordbergs maskiner blev imidlertid for dyre. Han undskyldte sig med, at han havde så lidt plads, at han måtte leje lokaler andre steder i byen. 1804 fik han derfor et nyt lån på 5.000 rigsdaler til at købe et større hus mod, at han forpligtede sig til at levere maskinerne 10% billigere. Nordberg var i mellemtiden blevet kammerråd, ridder og dannebrogsmænd. Men 1806 gik han konkurs og rejste til Fredericia. Byen gav nemlig asyl til fallenter, ja, endog drabsmænd, mod at de betalte 4 rigsdaler om året.

KLÆDEFABRIKKEN I USSERØD OPSTÅR

Fremkomsten af disse nye maskiner gav stødet til, at der blev dannet et interessentskab af højere embedsmænd og klædefabrikører, der ville oprette en moderne tekstilfabrik.

Tanken var oprindeligt at købe Fuglevad mølle ved Mølleåen i Lyngby, men det måtte opgives, og 1791 fik interessentskabet kongelig tilladelse til at oprette en stampemølle og klædefabrik i Usserød.

Der havde tidligere været tanker om at oprette en klædefabrik ved Usserød; blandt andre havde Christian 6.s dronning interesseret sig for tanken, men det var hidtil ikke blevet til noget.

Interessentskabet manglede penge til foretagendet,

men de fik løfte om et statslån på 5.000 rigsdaler, hvis de kom i gang, og så måtte de selv punge ud med 1350 rigsdaler plus optage et banklån på 1980 rigsdaler.

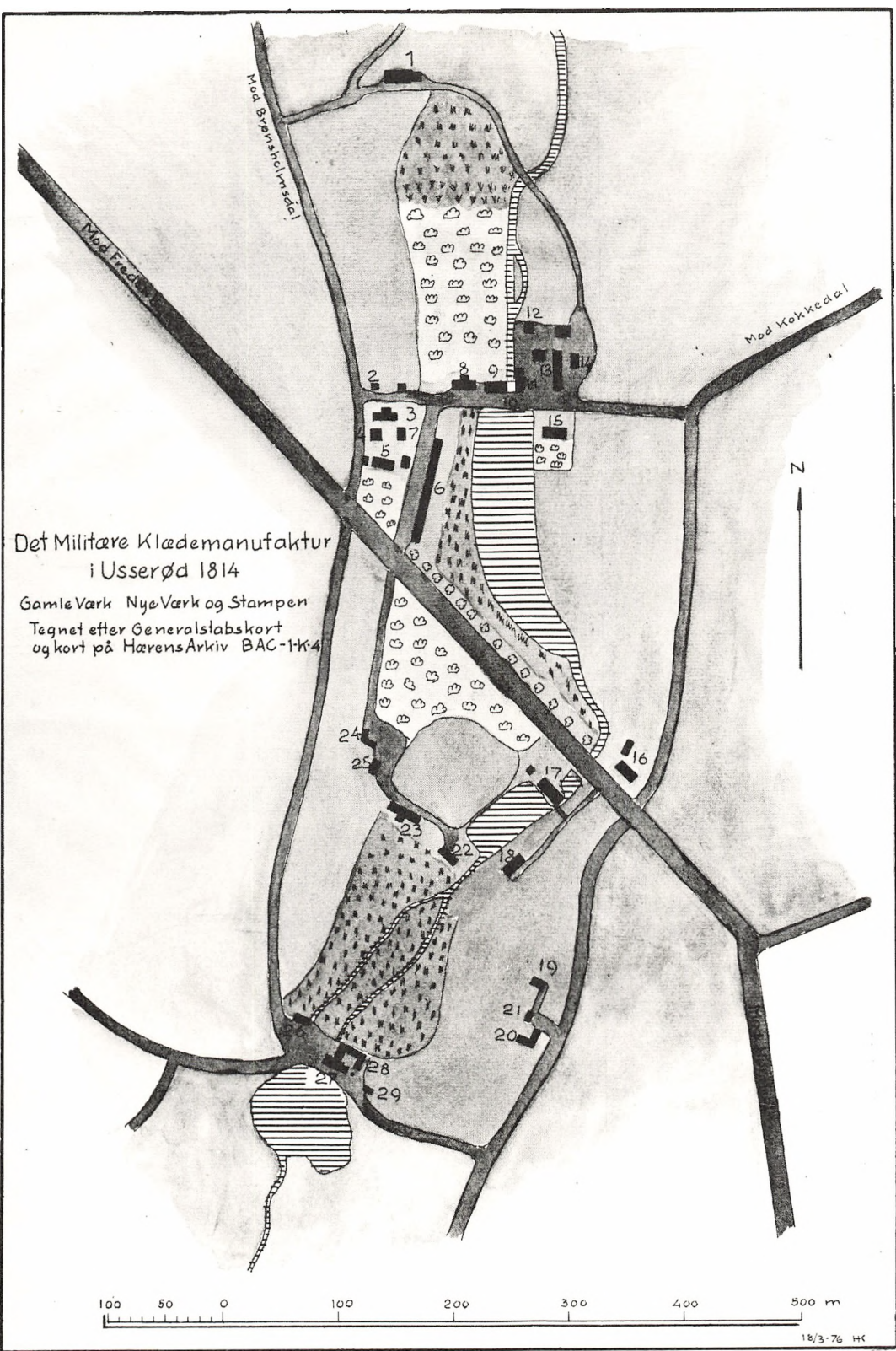
Der blev først bygget et valkeri; derpå opstilledes en skrubbe- og kartemaskine. Disse maskiner var fremstillet af Nordberg. Skrubbemaskinen udførte den første kartning, og derpå gjorde kartemaskinen ulden færdig til håndspinding.

Væveriet gik i gang 1794 med 10 væve, og man optog en fabrikation af groft gulvtæppestof efter engelsk forbillede, hvilket var noget helt nyt her i landet.

Starten havde kostet mange flere penge, end der var regnet med, og interessenterne søgte industrifonden om et tilskud på 10.000 rigsdaler; de fik et lån på 5.000.

De nye maskiner arbejdede godt, og det blev opgjort, at besparelsen var 440%, (440/100 gange lønnen eller ca. 80% af den tidligere løn, men det lød bedre på den anden måde), idet maskinerne kunne passes af to børn, som var billige,

Forklaring til kortet over Usserød	Opført år
1 Plejehuset	1812
2 Sprøjtehus	1815
3 Ladelænge	1706
4 Stald	1706
5 Bogholderens og fabrikørens våning	1798
6 Arbejdernes våning for 36 familier	1804
7 Snedkerværksted	1804
8 Marketenderiet	1796
9 Valkeri	1796
10 Vandstue	
11 Spinderi og vævervinkel	1803
12 Limhus	1804
13 Overskæreri og tørrestue	1800
14 Overskæreri	1814
15 Farveri	1805
16 Lægens våning	1704
17 Spinderi Nye Værk	1792
18 Arbejdernes våning for 10 familier	1805
19 Fabrikørens våning	1802
20 Arbejdernes våning for 8 familier	1805
21 Sygestue	1805
22 Skolen	1811
23 Vævervinkel	1811
24 Avlsgård	
25 Direktionens værelser og fuldmægtigens våning	1792
26 Melmølle	
27 Valkemølle og våning for 2 familier	1810
28 Kaserne for ugifte arbejdere	1813
29 Hus for valkejord	1811



100 50 0 100 200 300 400 500 m
18/3-76 HK

medens der tidligere skulle have været anvendt voksne arbejdere.

Disse resultater bevirkede, at interessenterne opnåede et nyt lån på 6.000 rigsdaler, og de nye maskiner blev indført på adskillige andre tekstilfabrikker her i landet.

Virksomheden kom dog ud for en kritik, der nærmest havde politisk karakter, idet der var utilfredshed med, at så mange højere embedsmænd var indblandet i foretagendet, således at de selv var medbestemmende, når der skulle bevilges penge til virksomheden.

Da administratoren Chr. Musmand, der var holstener, døde, viste det sig, at virksomheden ikke kunne forrente sig, eksperimenterne havde været kostbare; mange af maskinerne var allerede forældede, og der var ikke foretaget afskrivninger.

Da regeringen 1797 ændrede handels- og toldpolitikken og ophævede det indførselsforbud, der havde været, blev det helt galt.

Ledelsen henvendte sig så til regeringen om hjælp; denne foreslog, at der skulle oprettes et maskinspinderi, men interessenterne ville hellere skille sig af med virksomheden. 1802 overgik den til staten med et tab for denne på 30.000 rigsdaler.

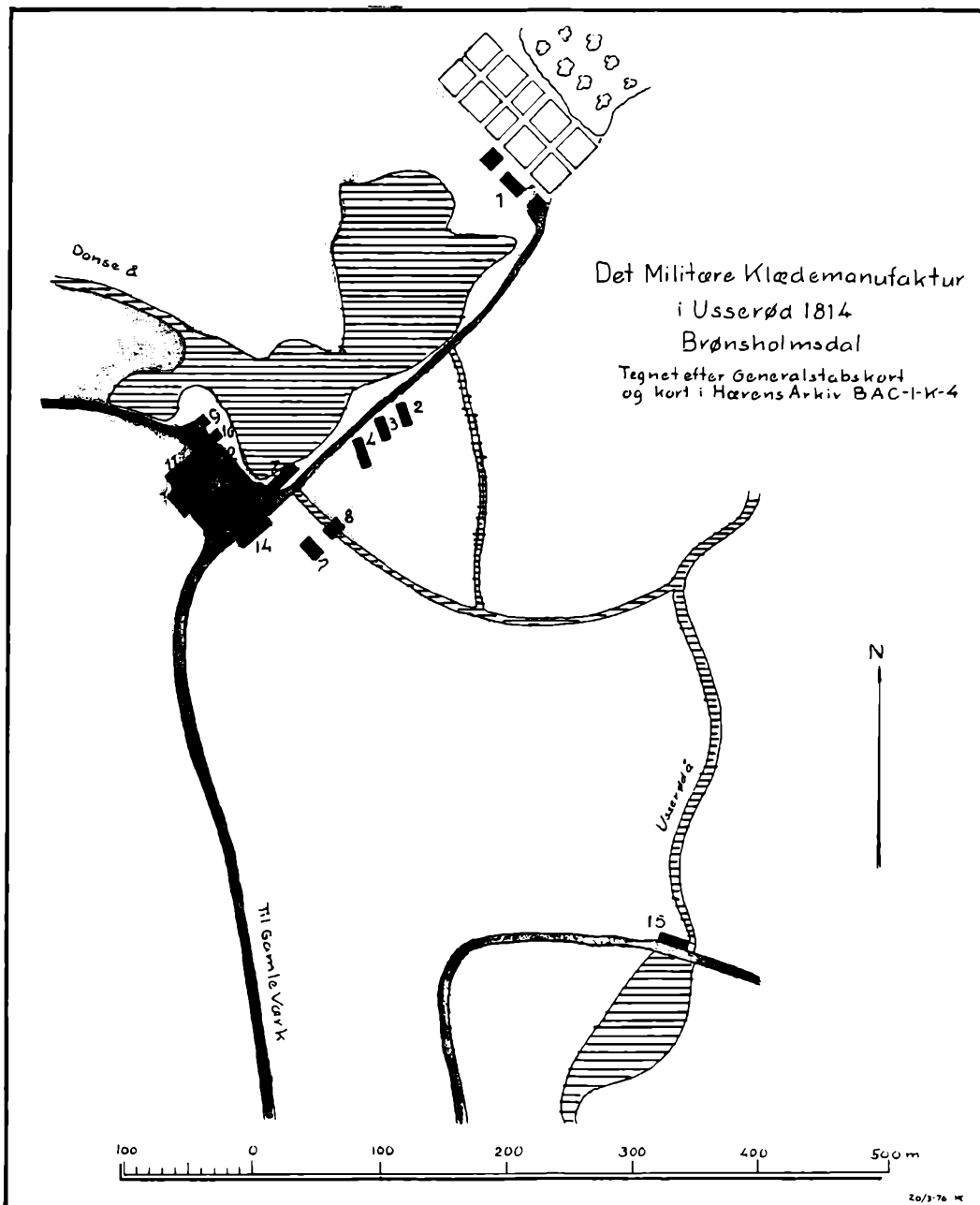
Der blev så oprettet et maskinspinderi, der skulle levere garn til private væverier. De kunne imidlertid slet ikke af-tage produktionen, og resultatet var, at staten selv blev nødt til at oprette et væveri i 1805.

Det var nødvendigt at bygge en stor ny bygning samt adskillige mindre. Og da der ikke kunne fås tilstrækkelig arbejdskraft på stedet, måtte der bygges en stor arbejderbolig „Lange Længe”, hvor der var boliger til 36 familier. Der blev også bygget et valkeri højere oppe ad åen, og det blev kaldt Stampen.

Der var tilsyneladende ro omkring virksomheden; de fremstillede varer var af udmærket kvalitet, og de blev solgt til private klædehandlere.

Roen varede dog kun til krigen 1807. Det viste sig hurtigt, at militærets klædefabrik, der lå i „Guldhuset” (sådan kaldet, fordi det engang havde været anvendt til alkymistiske eksperimenter) ikke kunne fremstille tilstrækkeligt uniformsklæde til den oprustning, der fandt sted.

1809 bad kongen kommercekollegiet undersøge, om Usserødfabrikken kunne levere det nødvendige klæde.



1	Commerceråd Scheidtmanns våning	1804	10	Farveriet	1804
2	Arbejdernes våning for 12 familier	1811	11	Lade længe	1803
3	Arbejdernes våning for 8 familier	1803	12	Marketenderiet	1803
4	Arbejdernes våning for 12 familier	1805	13	Vævervinkelen	1804
5	Spinderiet	1798	14	Fabrikørens Våning	1803
6	Uldvalkeriet	1807	15	Usseø Mølle	
7	Bryde- og limhus	1810			
8	Valkemølle	1810			
9	Hus for valkejord	1810			

Det blev fastslået, at der her i landet fandtes 2.872.592 får, og der kunne regnes med, at der blev leveret 8.617.776 pund uld årligt, hvilket skulle være tilstrækkeligt til produktionen.

Det blev så bestemt, at fabrikken skulle udvides for 110.000 rigsdaler, og yderligere bevilgedes penge til indkøb af maskiner.

Det viste sig hurtigt, at der ikke var væve nok til produktionen. Derfor købte staten en tekstilfabrik ved Brønsholmsdal og lagde den sammen med fabrikken i Usserød, der nu blev kaldt Gamle Værk.

VIRKSOMHEDEN I BRØNSHOLMSDAL

Virksomheden i Brønsholmsdal var grundlagt af klædefabrikør Joh. Chr. Scheidtmann i København. Han havde som så mange andre sin virksomhed spredt over forskellige lokaler i byen. Han havde hidtil klaret sig økonomisk godt, og beskæftigede på et tidspunkt over 100 arbejdere.

Scheidtmann ønskede sin virksomhed samlet på et sted, hvor der var vandkraft; han fik tilladelse til at bygge en fabrik ved Brønsholmsdal, på det sted hvor Donse å løber ud i Usserød å.

Fra kommercekollegiet havde han fået et lån på 10.700 rigsdaler; og da toldloven blev ændret 1797, fik han et sæt spindemaskiner af dansk fabrikat som gave af staten; de var bygget af fabrikant Nordberg.

Kollegiet måtte endnu en gang bevilge penge, denne gang 14.584 rigsdaler; men så betingede man sig også ret til at have indseende med driften.

På værket var der 4 skrubbe- og 4 kartemaskiner samt spindemaskiner med 884 spindler.

Da værket var færdigt, havde det kostet 21.575 rigsdaler. Det viste sig snart, at det ikke havde kapacitet nok til den produktion, der ønskedes, og 1803 måtte der opføres flere bygninger og investeres yderligere 18.919 rigsdaler.

Da staten i realiteten ejede hele fabrikken, og der var brug for mere plads på fabrikken i Usserød, blev Brønsholmsdal-fabrikken i 1809 overtaget af staten og lagt sammen med Usserødfabrikken.

På Brønsholmsdal var der blevet foretaget sammenlig-

ninger mellem udgifterne ved hånd- og maskinspinding.

Det viste sig, at der til spinding af en vis mængde uld på maskine medgik en arbejds løn på 926 rigsdaler, medens den tilsvarende håndspinding kostede 2213 rigsdaler.

Da spindemaskinerne blev betjent af 15 børn, håndspindingen antagelig blev foretaget af voksne arbejdere, og der ikke var regnet med forrentning og afskrivning på maskinerne, (som altså var en gave), så var regnestykket vel nærmest sat op for at glæde og formilde giverne.

BOMULDSSPINDERIET NYE VÆRK

Bomuldsspinding havde ikke været udført her i landet, til trods for, at der kom en hel del bomuld fra de vestindiske øer; denne bomuld var tidligere blevet eksporteret.

De fleste af medlemmerne af det interessentskab, der havde startet den første fabrik i Usserød, ville nu grundlægge et bomuldsspinderi. De fik tilladelse til at bygge det i Usserød på det sted, hvor Usserød å skærer kongevejen. De fik statsstøtte på 12.000 rigsdaler, blandt andet fordi de ville anlægge et farveri.

Der blev bygget en treetages muret bygning hen over åen, så vandhjulet kom til at ligge midt i bygningen, og 1792 gik virksomheden i gang. Senere blev der udvidet med en klædeproduktion og et kattuntrykkeri. Da endelig det lovede farveri skulle oprettes, måtte staten igen støtte foretagendet.

Trods de mange statstilskud lykkedes det ikke at få virksomheden til at forrente sig. Da krigen kom 1807, og tilførslerne af bomuld standsede, overtog staten fabrikken og lagde den sammen med Gamle Værk.

Maskinerne blev solgt til et firma, der ville oprette et bomuldsspinderi i Buddinge.

Der var fra gammel tid en kornmølle i Usserød; den lå lidt neden for Gamle Værk, hvor den gamle landevej passerede åen. Mølleren fik bropenge fra trafikanterne, der passerede over hans sluseværk. Da den nye kongevej blev anlagt 1774 forsvandt denne indtægt, så møllen ikke var så meget værd. 1810 besluttede staten at købe den for at kunne disponere over hele vandkraften.

Staten var nu mere eller mindre frivilligt blevet ejer af en betydelig og meget uoverskuelig virksomhed. Ledelsen var tilsvarende kompliceret, men krigen gjorde, at fabrikken ikke kunne undværes.

Hvert af de tre værker havde sin egen leder. Scheidtmann blev sat fra den øverste ledelse på Brønsholmsdal, og havde nu kun nogle underafdelinger under sig. Til gengæld blev hans store gæld til staten eftergivet ham, og han fik løn, fri bolig og pension og fik titel af kommerceråd.

Over ledelsen af de enkelte værker stod fabrikør Weilbach, og over ham igen stod kommerceråd S. Suhr.

Produktionen kunne stadig ikke følge med efterspørgslen, så det blev atter nødvendigt med flere bygninger, blandt andet blev der opført et hus med bolig for 40 ugifte arbejdere.

Produktionen kulminerede 1814, da der på de tre fabrikker ialt var 60 spindemaskiner og 79 væve. Der var beskæftiget over 800 arbejdere, heraf 154 børn under 12 år og 200 børn over 12 år.

De mange børn, der var beskæftiget ved værkerne, var dels arbejderne børn og dels børn fra omegnen. Da det ikke slog til, blev der hentet børn fra Københavns fattigvæsen.

Børnene fra fattigvæsenet blev først sat i pleje hos arbejderne. Da de ikke altid blev behandlet lige godt, byggedes der 1812 et plejehjem til 80 børn; til hjemmet blev der knyttet en skole.

Dette plejehjem blev beundret som en meget human foranstaltning. Og sammenlignet med den måde, børn blev behandlet på f.eks. i den engelske tekstilindustri, var det nok også human.

Børnene arbejdede ligesom de voksne arbejdere fra kl. 5 til kl. 20 med to timers pauser; om lørdagen dog kun til mørket faldt på.

Lørdag eftermiddag, søndag formiddag og mandag aften gik børnene i skole; det ansås dengang for at være human.

Børnene var uundværlige i fabrikationen, de erstattede den automatik, der ikke fandtes. Da de arbejdede som hjælpere for de voksne, skulle de følge med, især når der arbejdedes på akkord. Hvis de ikke rubbede sig, vankede der prygl.

Man anvendte vandhjul som drivkraft; når en maskine skulle startes eller stoppes, skulle der reguleres på vandtilførslen, fordi en jævn gang var forudsætningen for godt arbejde.

Derfor var der anbragt et barn til at regulere vandtilførslen og ved hjælp af et håndsving skulle vandmængden øges eller mindskes. Ændringerne blev adviseret med en klokke, og hvis reguleringen ikke forløb tilfredsstillende vankede der også prygl.

I det hele taget var prygl et anerkendt middel i produktionen, og de blev anvendt flittigt til fremme af flid og orden.

Efterhånden som der blev indført flere maskiner, bevirkede det, at der ikke længere var brug for så mange svende, det blev så ordnet således, at svendene fik højere løn end de ufaglærte, selv om de udførte samme arbejde.

1794 blev der opført en lægebolig ved værket. Distriktslægen fra Hørsholm skulle nu bo i nærheden af fabrikken, og han skulle tilse fabrikkens sygehus, der havde 6 senge. 1813 kom der tillige en jordemoder til; hun fik fribolig i plejehuset samt yderligere 20 rigsdaler om året.

Statsbankerotten 1813 og freden i Kiel 1814, ved hvilken Danmark mistede Norge, betød helt ændrede vilkår for fabrikkerne i Usserød. Forbruget af militærklæde faldt til det halve, så der måtte foretages indskrænkninger i driften.

Landets klædefabrikører klagede over konkurrencen fra statens virksomhed, og statens fabrikker aftog næsten al den uld, der solgtes herhjemme; de private virksomheder var således henvist til udenlandsk uld, som det var vanskeligt for dem at importere, på grund af den danske valutas meget svage stilling.

Frederik 6. lod 1817 nedsætte en kommission til bedømmelse af Usserødfabrikkens forhold. Kommissionen foreslog, at fabrikkerne, hvis gæld til staten nu var over 700.000 rigsdaler, skulle ledes af en dygtig mand, der skulle overlades hele værket mod at levere ca. 40.000 m klæde om året til fast pris.

Brønsholmsdalfabrikken skulle nedlægges og realiseres, og valkeriet Stampen skulle udgå af værket og valke for private, dog skulle det valke for Usserød, hvis det blev nødvendigt.

Plejehuset skulle nedlægges, og fabrikationen af de

grove varer som tæppestof skulle overføres til tugt- rasp- og forbedringshuset (rasphus hentyder til, at fangerne raspede farvetræ til brug for farverne*).

Kongen approberede kommissionens forslag. Han var så tilfreds med dens arbejde, at han overlod den at føre beslutningen ud i livet.

Når Brønsholmsdalfabrikken skulle nedlægges, var en af årsagerne, at vandkraften var aftaget så meget, at der af og til måtte anvendes håndkraft til at drive maskinerne. Denne formindskelse af vandkraften kendes også fra andre møller. Den havde sin årsag i bedre afvanding af markerne efter bøndergårdenes udskiftning.

Den tidligere fabrikør Weilbach overtog nu værket, og efter kontraktens bestemmelser regnedes med, at han kunne tjene 2-3000 rigsbankdaler årlig.**

1818 døde Weilbach, og hans søn Johan Phillip Weilbach overtog faderens kontrakt.

Denne kontrakt havde vist sig at være god, for da J. P. Weilbach 16 år senere trak sig tilbage, var han en velhavende mand.

Kommissionen mente dens arbejde var forbi, og 1829 resolverede kongen, at værkeme skulle overgå til General-Krigskommissariatet, og at oberst Rømer, der havde gjort et stort arbejde i kommissionen, skulle overtage den øverste ledelse af fabrikken med J. P. Weilbach som daglig leder.

Virksomheden kom ind i en rolig periode, og den blev et godt aktiv for staten. Roen varede dog ikke længe: 1834 opsigte Weilbach med kort varsel sin stilling, som han ikke mente var selvstændig nok. Staten ansatte i hans sted fabrikør With.

Da Weilbach rejste, tog han fuldmægtig Schultz, farvemesteren og overskæremesteren med, og desuden medtog han hele fabrikkens arkiv, journaler og regnskabsbøger og begyndte selv en virksomhed.

Fabrikør With fik imidlertid snart orden i sagerne, og allerede det første år kunne han aflevere et regnskab, der viste et mindre overskud.

Men nu kom uroen udefra. De private klædefabrikører

* Farvetræ var ved fra tropiske træer, f.eks. gav Campechetræ blå farve.

** Efter statsbankerotten afløstes rigsdaler af rigsbankdaler, således at 6 rigsdaler i sedler svarede til 1 rigsbankdaler.

havde vanskeligt ved at klare sig, og de satte en agitation i gang, for at klædefabrikken skulle nedlægges, og produktionen overføres til de private virksomheder, der ikke tidligere havde leveret militærklæde.

Christian 8. (der blev konge 1839) var ikke helt påvirket af denne agitation og det politiske røre omkring fabrikken, og han lod 1840 nedsætte en kommission til at undersøge sagen; i denne kommission fik blandt andre den tidligere fabrikør Weilbach sæde.

Kommissionen overlod sagen til fabrikør Renck. Han kom efter grundige studier til det resultat, at alt var bedre end antaget, og værnernes kvalitet var god, og andet skete der ikke.

Den eneste væsentlige anke, Renck havde, var at afskrivningerne på anlægget var for små; de var kun 2%, men de burde være 6-8%.

Kommissionen henvendte sig også til de private fabrikker og til straffeanstalterne med forespørgsel om, hvorvidt de havde interesse i at levere det samlede forbrug af militærklæde, men ingen af dem reagerede. Straffeanstalterne turde af gode grunde ikke påtage sig en fast leverance.

Resultatet blev, at der skulle nedsættes en interimistisk kommission. Den skulle sørge for, at militæret fik de varer, det havde brug for, samt at arbejde derhen, at fabrikken snarest skulle udgå af statens regnskab, dog således at militæret stadig kunne få sine leveringer. I denne interimistiske kommission havde Weilbach også sæde. Det lykkedes ikke at fremkomme med en løsning på spørgsmålene, så fabrikken arbejdede videre.

I 1843 leverede Usserødfabrikken således ca. 60.000 m klæde, straffeanstalterne leverede ca. 13.000 m, og de private virksomheder leverede 5.000 m. Da krigen kom i 1848, ophørte al tale om at nedlægge fabrikken.

Frederik 7. resolverede 1848, at kommissionen skulle ophæves, og fabrikken skulle lægges under krigsministeriet, og her blev den.

Under krigen arbejdede fabrikken for fuld kraft, og det viste sig igen, at de private fabrikker ikke var interesseret i at fremstille militærklæde. Det var især den kraprøde farve, de havde vanskelighed med*.

* Kraprød, der udvandt af roden af den indiske krapplante, blev indtil 1848 anvendt til farvning af infanteriets kjoler.

Varene fra Usserød var som sædvanlig af fortræffelig kvalitet, og det var til stor nytte for hærens kampkraft.

Det fortælles, at den tyske general Wrangel havde udtalt sin beundring for de uniformer, oprørerne havde taget fra depoterne i Holsten. Han skulle have sagt: „Søg at konservere hvad de har, om Forsyning ved Leverandører har vi Erfaring i den Prøjsiske Armé”.

Aldrig så snart var krigen forbi, før der igen blev talt om at nedlægge fabrikken, og der blev atter nedsat en kommission. Denne frarådede at nedlægge fabrikken ikke mindst på grund af varenes kvalitet, men også fordi man ikke kunne regne med, at de private fabrikker kunne levere de ønskede varer; de havde under hele krigen kun leveret ca. 10% af forbruget.

Der var dog stadig en del politikere, der mente, at de kunne slå politisk mønt på fabrikken; de foreslog, at straffeanstalterne skulle levere varer til forsvaret, for ellers kunne de ikke få nok at beskæftige fangerne med.

Krigsministeren løste dette problem ved at give straffeanstalterne ordre på 80.000 m linned.

Da krigen kom 1864, havde den militære ledelse ikke sørget for at have tilstrækkeligt reservelager, og der måtte købes store partier klæde i England. Leverancerne blev imidlertid forsinkede, prisen var høj, og kvaliteten var ringe, fordi der var blandet kradsuld i varen.

1866 blev der igen fremsat forslag om at nedlægge fabrikken, men det blev i regeringen nedstemt med 50 stemmer mod 16.

Angrebene fortsattes, og da økonomien ikke kunne angribes, begyndte de private klædefabrikker igen at klage over, at fabrikken leverede varer til private købere, men ingen af angrebene førte til noget.

Fabrikken arbejdede videre, og der blev stadig indført forbedringer. Da vandkraften stadig aftog, opførtes en ny spinderibygning, og der blev installeret en 12 hestes dampmaskine, der dog senere blev forceret til at yde 25 heste. Spildedampen blev udnyttet til tørring.

Der var dog stadig for lidt drivkraft, og 1886 blev der nedsat en kommission, der skulle undersøge forholdene.

Da virksomheden stadig var et godt aktiv for staten, blev der stillet forslag om at modernisere fabrikken for 248.100 kr.

Nu blev der igen politisk røre om fabrikken, og det var

især de private virksomheder, der protesterede, men pengene blev i 1887 bevilget efter megen snak.

Nu blev der foretaget store forbedringer. Stampen fik en vandturbine i stedet for vandhjul, og den gamle dampmaskine fra hovedfabrikken blev opstillet her. Der blev også bygget et nyt farveri med eget dampanlæg, og endelig fik fabrikken sit eget elektricitetsværk, så belysningen kunne ske med 170 glødelamper. Gamle Værk fik et nyt og moderne vandhjul, og en ny og større dampmaskine blev opstillet.

I de følgende år skete der stadig udvidelser og moderniseringer, og hele virksomheden blev samlet på Gamle Værk.

Stampen blev nedlagt sammen med Nye Værk. Der blev bygget adskillige arbejderboliger.

Første verdenskrig gav meget stor travlhed på fabrikken på grund af mobiliseringen, og det lykkedes trods krigen at skaffe de nødvendige råvarer. Der blev her i landet indført udførselsforbud for uld, da tyskerne var begyndt at opkøbe ulden.

Efter krigen gik det igen ned ad bakke. Hæren blev reduceret, foruden at der lå store beholdninger af uniformer fra sikringsstyrken; så 1922 blev der endnu en gang nedsat en kommission. Resultatet af dens arbejde blev, at der skulle foretages forenklinger i administrationen, men produktionen skulle opretholdes. Der var nemlig kommet nye kunder til fra de civile etater, der så deres fordel ved at købe deres uniformsklæde i Usserød.

1936-37 blev der bygget et nyt dampanlæg med damp-turbine, der drev en generator, således at kraftoverføringen til de enkelte maskiner nu kunne ske elektrisk.

Bygninger og maskiner blev moderniseret, og der blev udført nye installationer til vand, varme og lys, og bygget nye omklædnings- og vaskerum til arbejderne.

Da vandet i Mølleåen efterhånden var så forurennet, at det ikke kunne anvendes direkte, måtte der bygges et vandrensningsanlæg.

Anden verdenskrig og besættelsen 1940 bragte mange vanskeligheder; fabrikken måtte arbejde med erstatningsvarer, som der ikke var erfaringer med, og det var umuligt at tilfredsstille efterspørgslen.

Der blev så indledt et samarbejde med de private klædefabrikker, der i kraft af materialetildelinger kunne levere de manglende varer, men samarbejdet gik endnu videre,

således at de forskellige fabrikker kunne drage nytte af hinandens erfaringer.

Efter krigen måtte fabrikken igen forbedres, bl.a. var spindemaskinerne opslidte af at arbejde med erstatningsuld, og de måtte fornyes.

Den Militære Klædefabrik er i dag et fuldt moderne anlæg. En stor del af dens produktion aftages af civilelatterne. Den er stadig et udmærket objekt for politiske angreb.

LEVE- OG ARBEJDSVILKAR

Før 1791, da anlægget af den første uldmanufaktur i Usserød begyndte, var det et meget beskedent samfund med en lille befolkning af bønder; og der var en vandmølle til kornmaling.

Da fabrikken i Usserød blev bygget, var det nødvendigt at opføre boliger til de tilflyttede arbejdere, så et stort byggeri kom i gang blandt andet med Lange Længe, der havde boliger til 36 familier.

Det var efter vore begreber yderst primitive boliger, der hver bestod af en stue og et køkken, men forholdene var dog langt bedre end for de københavnske arbejdere på den tid.

Til hver bolig hørte der lidt have, så det var muligt at dyrke til husholdningen; der var også muligheder for at købe varer hos bønderne i omegnen.

Når arbejderne ellers skulle handle, foregik det for de almindelige fornødenheders vedkommende i fabrikkens marketenderi. Skulle man have noget ekstra, måtte man gå de 3 km til Hørsholm eller købe hos de handlende, der kom med deres vogne med kød, brød, kartofler eller fisk.

Arbejdet på fabrikken var efter tidens forhold meget fast, så det var alt andet end usle og forkuede arbejdere, der var beskæftiget på fabrikken. De var også godt ansete på egnen; de havde fast løn og kunne betale for sig; de omgikkes på lige fod med egnens bønder, og giftermål mellem parterne var ikke ualmindelige.

Arbejderne var selvbevidste. Dugmagersvendene — d.v.s. væverne — og farversvendene gik til arbejde iført høj hat og gode klæder, og de følte sig hævet over de ufaglærte

arbejdere. Dette hindrede ikke, at der var et godt sammenhold mellem de forskellige grupper. Ved forskellige lejligheder blev der afholdt fælles fester, der oftest foregik i presseribygningen og derfor blev kaldt Presseballer. Disse fester var efter ledelsens mening så betydningsfulde, at den gav et tilskud på 100 kr. om året; det var nok til at festen kunne indledes med spisning.

Det var sjældent man rejste til København, det var både dyrt og langsomt. Diligencen afgik enten kl. 2 nat eller kl. 3 om eftermiddagen. Natturen var den foretrukne, for så kunne man være i København om morgenen.

Så var det gratis at køre med fabrikkens uldvogn, når den to gange om ugen kørte til byen med varer; den afgik fra fabrikken kl. 3 om natten. Turen ind varede 6 timer, og ofte var vognen så fyldt med varer, at man måtte sidde oven på læsset.

Som det kan ses af kortene, bestod fabrikken af en stor mængde adskilte bygninger, hvad der må have givet anledning til megen transport, der foregik med hestevogn.

Bygningernes placering var bundet af vandhjulene for at få drivkraft til maskinerne; i de fleste afdelinger foregik det meste arbejde dog ved håndkraft. Der var i flere afdelinger tale om et meget hårdt arbejde, f.eks. i tørreriet og presseriet, hvor der måtte arbejdes i meget stærk varme.

Lokalerne blev opvarmet med kakkelovne; der fyredes med brænde og med tørv, der blev skåret i fabrikkens egne tørvemoser.

Arbejderne måtte selv tænde op om morgenen og passe kakkelovnene om dagen; så her måtte nok børnene træde til.

Det var store mængder brændsel, der blev brugt, især i farveriet og tørreriet. Til at fyre med her brugtes bølgebrænde. Bøgeasken blev solgt til bønderne, der udludede den og brugte luden til tøjvask.

Belysningen i værkstederne var tællelys. Man kan undre sig over, at det overhovedet var muligt at arbejde med spinde-maskiner og væve ved hjælp af to tællelys til hver.

Først 1859 begyndte man at anvende olielamper. Hver væver og spinder fik om mandagen udleveret 1½ liter olie, der så skulle strække til hele ugen. Det må have været en stor dag, da der engang i 1888 for første gang blev tændt elektrisk lys.

Til uldvaskning og til valkning blev der brugt store mængder urin; derfor var der ved hver bolig opstillet tønder til indsamlingen, og engang imellem kom der så en vogn, der afhentede indholdet. Det viste sig at være meget ubehageligt for beboerne, og så blev tønderne flyttet på kredslægens foranstaltning, så de stod 12-13 m fra husene.

Senere gik man over til at afkøbe beboerne urinen for 50 øre pr. tønde.

Hvorledes, der har lugtet i vaskeriet og især i valkeriet, kan man næppe forestille sig. Så havde en valkemester og en medhjælper endog bolig i samme bygning som valkeriet.

Fabrikken havde brandvæsen, der blev oprettet 1825 med sprøjtehus og egen sprøjte. Dette brandvæsen satte arbejderne en stor ære i at holde i den fineste stand, ligesom de altid nåede at møde på et brandsted før sognets sprøjte. Fabrikkens brandvæsen skulle nemlig rykke ud til alle brande i ca. 7 km afstand. I tordenvejr mødte arbejderne ved sprøjtehuset, så de var klar til at rykke ud, selv om det gik ud over deres knap tilmålte nattesøvn. Mandskabet var delt i to hold, der skiftedes til et rykke ud; de fik ikke nogen godtgørelse for deres tabte arbejdsfortjeneste.

Det blev til mange udrykninger til omegnen; men der var meget få brande på selve fabrikken og dens bygninger, selv om der mange steder var åbne ildsteder i boligerne. Det viser, at der har været god orden og justits overalt.

Til trods for at børnene havde den lange arbejdsdag, skulle de passe skolen lørdag eftermiddag, søndag formiddag og mandag aften. Det lyder som om det ikke blev til så megen lærdom.

Mange arbejdere blev ved med at arbejde til de var højt oppe i årene, for der var kun en meget beskeden understøttelse at vente.

1861 stiftede arbejderne en sygekasse, og fabrikken hjalp den med 100 kr. om året, ligesom der på arbejdernes initiativ blev oprettet et børneasyl, som fik en hjælp på 200 kr. om året. *

1889 besluttede arbejderne, at hver skulle indbetale 5% af lønnen til en pensionskasse, men ordningen kunne ikke gennemføres, fordi det kneb med at afse de 5%.

*I 1849 var en vævers årsløn 250-300 rigsdaler og en spinders 150 rigsdaler.

Det var således en vågen og solidarisk arbejderstand, der var beskæftiget på fabrikken, men deres arbejde var også ansvarsfuldt. For af kvaliteten af de fremstillede stoffer afhang fabrikkens eksistens; der var nok, som gerne så den nedlagt.

De fremstillede varer blev nøje kontrolleret, før de blev afsendt fra fabrikken. Der kom fra København en „Hallekommission“** ud og undersøgte, eftermålte og plomberede hvert stykke klæde.

** At halle er en gammel betegnelse for at bedømme militærklæde.

De industrier, der har været omtalt i de foregående afsnit, kan betegnes som statskapitalistiske.

Det var kongen eller staten, der gav tilladelse til deres oprettelse. Endvidere var det kongen, der finansierede dem ved store lån eller gaver, og samtidig blev de nye industrier støttet med privilegier og toldbeskyttelse.

Industrierne i Hellebæk, Frederiksværk og Usserød havde kongens umiddelbare interesse, idet de næsten udelukkende fremstillede varer, der tjente til landets forsvar. Kongen betalte, hvad det kostede – og mere til – for at holde disse industrier i gang.

Industrierne ved Mølleåen arbejdede derimod mest for privat regning, og gennemgående klarede de sig ikke særlig godt.

Årsagerne til industriernes vanskeligheder var for største delens vedkommende manglende kundskaber såvel hos leder som hos arbejdere. De var desuden betinget af, at den anvendte teknik ikke var væsentligt forskellig fra den, de almindelige håndværkere brugte, og disse var derfor i stand til at konkurrere med fabrikkerne. En yderligere hemsko var transportvanskelighederne, der hindrede en virksomhed i at få et tilstrækkelig stort marked for sine varer.

Det var indførelsen af maskiner, der satte industrien i stand til at udføre arbejdet billigere eller at fremstille varer, der ikke før havde været almindeligt kendt. På maskinernes område var England førende.

Det var problemet med drivkraft, det satte fart i maskinernes udvikling i England. Først gjaldt det damppumpe-maskiner til at holde de stadig dybere kulgruber fri for vand. Til dette formål blev så de første primitive dampmaskiner opfundet.

Det var først James Watts opfindelse af kondensatoren 1763, der satte fart i udviklingen. Problemet dengang var, at der ikke fandtes jernplader til at bygge dampkedlerne af, så der måtte bruges kobberplader. Derfor kunne der ikke tillades ret højt tryk i kedlerne.

tryk, der opstod i en særskilt kondensator, når dampen fortættes i denne, til at drive stemplet. De ældste damp-pumpemaskiner fik dampen fortættet i selve dampcylindere, der således måtte afkøles for hvert stempelslag.

Undertrykket i kondensatoren kunne kun blive 0,7-0,8 kg pr. kvadratcentimeter, så maskinerne blev meget store.

De nye dampmaskiner havde meget bedre økonomi end de gamle; de første af de nye damppumpemaskiner blev solgt på de vilkår, at betalingen skulle bestå i 1/3 af de kul, der blev sparet i forhold til den gamle maskine. Det viste sig, at den form for betaling blev så høj, at metoden måtte opgives.

Den nye dampmaskine bragte langt større muligheder end blot at pumpe vand. Dens fremstilling krævede en hidtil ukendt nøjagtighed i arbejdet med de store maskindele, hvilket gav stødet til den moderne værktøjsmaskinindustri.

De nye værktøjsmaskiner bevirkede, at man gik over til en ny teknik ved fremstilling af andre maskiner. De blev nu fremstillet i jern i stedet for som tidligere mest af træ, og således opstod den moderne maskinindustri.

De nye værktøjsmaskiner krævede mere drivkraft, end der kunne fremskaffes med de gamle vandhjul. Derfor udviklede James Watt i 1780'erne dampmaskinen med en roterende aksel. Og derved blev dampmaskinen en absolut forudsætning for moderne industri.

Her i landet var vi meget tidligt med i anvendelsen af dampmaskinen. Som det tidligere er omtalt, blev den første dampmaskine herhjemme sat i gang på Orlogsværftet allerede 1790. Dette betydningsfulde fremskridt blev ikke engang omtalt i samtidens aviser, og maskinens sørgelige endeligt gjorde ikke interessen større.

Heller ikke den nye maskine, der kom i gang 1804, synes at have vakt nogen opmærksomhed.

Tiden efter 1807 og 1814 med statsbankerotten og tabet af Norge stimulerede ikke interessen for industri. „Danmark har hverken kul eller jern, Danmark er ikke noget industriland” var det selvopgivende omkvæd på mange diskussioner, og bedre blev det ikke af, at alt, hvad der var engelsk, blev betragtet med største mistro, og deriblandt var dampmaskinen.

Da auditør Sten Andersen Bille 1819 havde sejlet det første danske dampskib „Caledonia” til København fra England, var der så stor modstand mod det, at en ansøgning om 177

at måtte lægge til ved toldboden eller Langebro blev afvist af såvel brandkommissionen, havneadministrationen som admiralitetskollegiet på grund af „en høj Grad af Farlighed”. Forbudet blev først hævet 1842. „Caledonia” måtte indtil da ankre op på reden, og passagererne sejles ud i både. Hvis et dampskib skulle til kaj, måtte det varpes ind. I det hele taget betragtedes dampmaskinen som meget farlig; den var brandfarlig, og man havde hørt om kedel-ekspllosioner, og så brugte den engelske kul.

Allerede 1794 udtalte Københavns møllerlav sig meget skarpt imod en ansøgning til kongen om at måtte oprette en dampmølle ikke mindst på grund af dens brandfarlighed. I 1825 påtænkte Adressekontoret, der udgav Københavns Adressecomptoirs Efterretninger, at anskaffe en hurtigpresse, der skulle drives af en dampmaskine. Projektet blev opgivet, da man ikke turde opstille en dampmaskine i trykkeriet i Østergade. Pressen blev i stedet drevet ved håndkraft.

Man kom dog ikke udenom dampmaskinen; den dukkede da også op efterhånden uden at vække større opmærksomhed.

1821 fik Strandmøllen sin første dampmaskine på 6 HK, 1828 en på 20 HK og endelig 1835 en maskine på 40 HK. Alle maskinerne var bygget i England.

Mekanikus Würden fremstillede de første brugbare dampmaskiner herhjemme i Frederiksværk, først en maskine på 4 HK til Jakob Holm i København og 1832 en 20 HK maskine til kobbervalseværket i Frederiksværk. Talen om dampmaskiners farlighed hørte omsider op, og de vandt frem overalt i landet som grundlag for de nye industrier.

Efter den nye toldlov 1797 mindskedes statens interesse for alene at støtte oprettelsen af nye industrier, men nu var en ny finansieringsform ved at vinde frem: aktieselskabet – ofte dog med staten som en delvis aktionær.

Mange af disse projekter var dog meget fantasifulde; der var ikke noget kendskab til denne selskabsform, så de fleste af disse foretagender, der endelig kom i gang, forsvandt under pengekrisen 1813 – om ikke før.

Der var dog ét selskab, der overlevede. 1774 indbød kemikeren F.H. Müller til tegning af 50.000 rigsdaler aktier i en porcelænsfabrik; ikke alle aktier blev tegnet, men fabrikken kom i gang. Allerede 1777 måtte han afhænde den

til kongen. Den blev senere til Den kongelige Porcelainsfabrik.

Efter 1820 blev der dannet adskillige industriselskaber, men ingen af dem overlevede, og det „beviste”, at Danmark ikke var noget industriland.

Der var dog én mand, der ikke ville anerkende denne påstand. Det var Johan Christian Drewsen fra Strandmøllen. Han talte stadig for, at industrier skulle dannes som aktieselskaber, men på økonomisk og teknisk realistiske grundlag.

Drewsen, der var en af den tids største industrimænd, var født på Strandmøllen 1777 som en slægtning af den første ejer af denne mølle. Som ung ville han have været officer, og han var da også med i kampen i Classens have 1807. Da han knap 21 år gammel blev gift med en datter af den bekendte skuespiller Rosing, ville han være landmand, og hans fader købte en gård til ham; han helligede sig nu helt landbruget.

Drewsen gjorde en stor indsats for at forbedre driften; han lod smedene på Strandmøllen fremstille jernplove efter engelsk forbillede, han indførte kartoffel- og roeavl, vekseldrift og staldfodring. Ved at læse udenlandske tidsskrifter bragte han meget nyt til landbruget, og han skrev bøger og artikler om landbrugets problemer. 1818 blev han en af Landhusholdningsselskabets præsidenter og 1836 – trods ustuderet – medlem af Videnskabernes Akademi.

Drewsen glemte dog ikke sin papirmølle, som han efter faderens død overtog 1810. Foruden papirmøllen drev han også en korn- og grynmølle og havde købstadsbevilling til et udsalg i København.

Da vandkraften aftog og var ustadig, installerede han 1821 en dampmaskine og forbedrede det øvrige maskineri. Drewsen var dog ikke uforbeholden tilhænger af dampkraft; 1839 fik han i England bygget et nyt stort vandhjul af jern, men det forslog alligevel ikke.

Hidtil havde Drewsen selv finansieret alle fabrikkens udvidelser, men da han i 1824 ønskede en hydraulisk presse til presning af papir – den første i Danmark – fik han af staten et lån på 1000 rigsdaler.

1828 fik han et nyt lån på 18.000 rigsdaler til at anskaffe en dampmaskine og en papirmaskine, og 1835 fik han endnu et lån på 12.000 rigsdaler til en 40 HK dampmaskine

og endnu en papirmaskine, så han var den første herhjemme, der anvendte dampmaskiner i større målestok; som brændsel brugte han tørv. (Se under afsnittet om papir)

Drewsen betalte dog i modsætning til så mange andre alle sine lån tilbage.

Drewsen var fremsynet og dristig og havde en evne til at få tingene til at fungere. Han bragte papirindustrien frem til et højt stade, og han overtog papirmøllen i Ørholm og moderniserede den. 1849 grundlagde han sammen med sin broder Silkeborg papirfabrik; der blev grundlaget for Silkeborg by – købstad år 1900.

Drewsen opnåede at bevise, at privatdrevet industri kunne trives i Danmark.

1838 blev Industriforeningen i København dannet; da en del af dens medlemmer mente, at foreningen ikke virkede nok for industrien, dannede de en ny og mindre forening – Den merkantile Industriforening – som dog senere indgik i den oprindelige forening.

Denne lille forening forsøgte at oprette et „etablissement”, for udlejning af værkstedslokaler med tilhørende dampkraft i København, for at ophjælpe den mindre industri, men sagen kunne ikke gennemføres af mangel på interesse.

1840 dannede foreningen et aktieselskab, der skulle oprette et maskinhørspinderi. Aktiekapitalen skulle være 150.000 rigsdaler, og der blev lovet et udbytte på 4% af aktiekapitalen samt en yderligere nettoindtægt på 50.000 rigsdaler årlig, eller et udbytte på 37%.

Drewsen var med i starten, men da han så programmet, modarbejdede han det; han mente, det var ganske urealistisk, der kunne ikke sælges så meget hørgarn her i landet, som spinderiet var projekteret til at spinde.

Dog, det så lovende ud, kapitalen blev hurtig tegnet og spinderiet kom i gang.

Garnet, der blev fremstillet, var godt nok, men det kunne ikke afsættes som Drewsen havde forudset; blandt andet misrekommanderede væverlavet garnet. Der kom også voldsomme indre stridigheder mellem bestyrelse og ledere, og trods prioritetslån og udvidelse af aktiekapitalen blev der 1850 gjort exekution i selskabets ejendom, og selskabet ophørte, uden at aktionærerne havde fået så meget som en skilling i udbytte, og alle pengene var tabt.

det var det kgl. Bryghus, der oprindeligt var grundlagt af Københavns bryggerlav, men som, da lavet blev ophævet, gik over til et aktieselskab, det andet var A/S Snedkerme-strenes Finérmaskineri, der var oprettet 1828 af snedkerlavets mestre.

I 1846 indkaldtes til stiftende generalforsamling i et dampvaskeri. De to indbydere forbeholdt sig hver 5.000 rigsdaler i aktier samt gager som første og anden direktør på 1.000 og 700 rigsdaler med fri bolig og brændsel samt 1/3 af den årlige indtægt, men aktierne blev nu heller ikke tegnet.

Aktieselskaberne nærmede sig mere og mere den rene svindel! således indkasserede to brødre i et par år penge til et selskab, der skulle „optage de umaadelige Rigdomme, der laa paa Havets Bund”, uden ellers at foretage sig det mindste. En ølbrygger og brændevinsbrænder indbød til tegning af aktier i et selskab og lovede 50% i udbytte, men det hele blev efterhånden så groft, at al aktietegning måtte ophøre omkring år 1848.*

Tabet af hertugdømmerne 1864 gav også anledning til oprettelse af mange nye industrier, idet f.eks. tekstilindustrien og tobaksindustrien væsentlig havde deres sæde der, og mange af de dengang startede foretagender eksisterer stadig.

Mange af de nye virksomheder begyndte småt som enkeltmandsforetagender. Når de nåede en vis størrelse, blev de som regel omdannet til aktieselskaber. Denne udvikling foregår stadig.

* Den første lov i Danmark om aktieselskaber trådte i kraft 1918.

Skovene

Et naturligt råmateriale her i landet er træ, men det er dog ikke mere end godt 100 år siden, der opstod en egentlig træindustri.

Nordsjælland var som det øvrige land for 200 år siden langt mere skovrigt, end det er i dag, og skovenes udseende og karakter var en ganske anden, end den vi kender.

Skovene var en slags ingenmandsland, og de betragtedes som en del af det uforanderlige landskab.

Skove, bakker og søer var tilsyneladende uforgængelige, og man kunne bruge løs af skoven uden at tænke på fremtiden; forandringerne skete så langsomt, at man ikke lagde mærke til dem.

Opfattelsen af skovene dengang ligner meget den måde, hvorpå vi indtil for få år siden har opfattet havet. Fisken var der, den tilhørte ingen eller alle. Først nu 200 år senere end for skovenes vedkommende opdagede man, at det ikke er en udtømmelig rigdomskilde.

Skovene i Nordsjælland tilhørte for største delens vedkommende kongen især efter reformationen. Kongen ejede den jord, skoven stod på, og han kunne lade fælde, hvad han havde brug for. Men ellers var hans største interesse den jagt, der var så rigelig af, og derfor anlagdes det net af krydsende veje, der endnu findes i skovene.

Selv om kongen ejede skovene, havde omegnens bønder hævde på at måtte lade deres kreaturer, heste og svin gå løse i skovene, så de selv kunne finde føden, og dette var af afgørende betydning for bønderne.

På grund af den uheldige driftsform, der anvendtes – den såkaldte tremarksdrift* – var jorden udpint, og da kreaturerne gik i skoven, kom der ingen gødning til markerne; moser og enge var så vandlidende, at de ikke gav megen græsning.

Efterhånden som befolkningstallet steg, blev der også mange flere kreaturer. Der blev så mange, at hvis ikke krige,

*Jorden var delt i tre dele, og der dyrkedes skiftevis korn på de to, medens den tredje lå brak.

f.eks. svenskekrigene, og den voldsomme kvæggpest, der rasede i 1700-årene, havde decimeret bestanden, var skovene antagelig blevet helt ødelagt.

Skoven var vildskov, og den fik lov til at passe sig selv. Bevoksningen var blandet, men egen var vel nok det dominerende træ; desuden voksede der bøg, ask og elm. På de mange fugtige og delvis oversvømmede arealer groede birk og el.

Som en følge af de mange dyr i skoven var alle grene afbidt, så langt op dyrene kunne række, og alt blev gnavet af, så der ikke var nogen naturlig opvækst af unge træer. Kun hvis et træ voksede i et krat af tjørn eller slåen, havde det en mulighed for at gro op.

Skovene lignede på mange måder Dyrehaven ved København, der er træerne også gamle og afbidte. Når bestanden der skal fornyes, er man nødt til at indhegne nyplanteringerne. Dette blev ikke gjort i den gamle skov.

Da bønderne væsentlig havde interesse i olden, var det fortrinsvis de yngre og slanke træer, der fældedes. Det var de stærkt forgrenede og krogede træer med store kroner, der fik lov at blive stående. Dette bevirkede, at når der endelig voksede et nyt træ op, var det arvelig belastet, og det blev i reglen også stærkt forgrenet.

Naturligvis brugtes også træ til brænde og til husbygning, men da Nordsjælland var forholdsvis tyndt befolket i forhold til den mængde skov, der fandtes, var dette forbrug ikke så stort, at det fik nogen særlig betydning.

Når der blev solgt træ fra skovene, huggede skovfogeden et stempel i både kævle og stød, så man kunne se på et stød, om der var betalt for træet, og når bønderne så ville stjæle træ, hvad der var almindeligt, huggede de nogle store grene af i kronen, så blev tyveriet ikke så let opdaget.

Hvad der også i høj grad var med til at ødelægge skovene var, at bønderne havde ret til at hugge „gjærdsel”, d.v.s. grene og ris til gærder, der skulle holde kreaturerne adskilt. Også derved blev de unge træer hugget om, så opvæksten yderligere af den grund blev ødelagt.

I Jylland var forholdene ikke bedre. Her havde den middelalderlige jernfremstilling lagt store skovstrækninger øde.

De fleste træer fik lov til at stå, så længe de kunne. Når et gammelt og hult træ faldt eller blev fældet i udkanten af skoven, ryddede bønderne arealet og brugte det til agerjord; den jomfruelige jord var nok værd at dyrke. Da skoven

Dette er det første danske kort,
 der er tegnet efter opmåling. Jo-
 han Herman Wessel skrev om sin
 broder Caspar: „Han tegner Kort,
 og han kender Loven, Han er saa
 flittig, som jeg er doven.”



Skildet af Detich 1771.

ikke havde nogen bestemt grænse, kunne ingen se, hvortil den oprindelig havde gået.

Der opstod på denne måde dybe indskæringer i skovene. Og inde i selve skoven blev der store rydninger, hvor der endog kunne ligge små landsbyer.

På kortet side 185 fra 1768 ses tydeligt, hvordan skovgrænsen var.

Kongen brugte selv en del af skoven til hesteopdræt; der var en lang årrække et stort stutteri ved Esrum, skoven var her opdelt i indhegnede vænger for at holde de forskellige hesteracer adskilt. I dette stutteri opdrættedes de fine heste, hoffet brugte, bl.a. som gaver.

Bønderne i omegnen sørgede undertiden for, at en af deres hopper ved et „tilfælde” slap ind i et af vængerne; derved kunne de få deres hestebestand forbedret.

Skovene blev ved al denne vanrøgt tyndet meget stærkt ud, og krigene gjorde ikke sagen bedre; det var nemlig et led i krigskunsten at omhugge yngre egetræer for at forhindre, at de senere kunne bruges til bygning af orlogsskibe.

Skovenes elendige tilstand viste sig bl.a. derved, at da man 1740 skulle bruge træ til en vandmølleaksel, kunne man i Frederiksborg amt kun få det enten fra Præstevænget eller fra den lille Dyrehave (Slotsparken). En sådan kævl
55 skulle være over 1 m i diameter og ret.

I Ravnsholt skov ved Bregnerød var der 1760 kun ca. 18 træer pr. ha land, og i en skov ved Holte var der 9-10 træer pr. ha land eller ca. 7 favne brænde *. I hele det sydlige og sydvestlige strøg af Gribskov fandtes der år 1800 kun enkelte bøge og birke, resten var krat eller åbne arealer.

Udover til brænde var befolkningens træforbrug beskedent; foruden træ til husbygning brugtes kun lidt træ til møbler og inventar, og disse dele holdt gennem generationer.

Der var dog ét formål, hvortil betydelige mængder træ var nødvendigt, og det var til bygning af skibe. Det var da også denne anvendelse, der omsider åbnede myndighedernes øjne for skovenes elendige forfatning.

I vikingetiden kendte man ikke til store save, alt træ blev tildannet med økse. Der er således i skibene fra Skuldelev

* Man regner i dag med, at der kan stå ca. 120 stk. 120-årige bøge pr. ha eller ca. 60 stk. 150-årige ege. Så længe træerne er yngre kan der stå flere.

ikke fundet ét eneste spor efter sav, men mange efter økser.

Når man dengang fremstillede planker til et skib, blev det friskfældede egetræ ved hjælp af kiler flækket i radiære snit, og man fik på denne måde kileformede træstykker. Disse blev så med økse hugget til tynde planker.

Det var for så vidt en god måde at fremstille skibsplanker på; intet træ var skåret over spån, og årringene gik overalt vinkelret på overfladen; det var, hvad man i dag kalder spejlskåret træ, hvilket gav meget stærke og seje planker, der ikke splintrede så let. Men det var meget uøkonomisk med hensyn til træforbrug.

Disse planker var grunden til, at vikingskibene kunne blive overordentlig solide, selv om plankerne var meget tynde, og det var også årsagen til, at skibene byggedes som klinkbyggede, d.v.s. at plankerne overlappede hinanden på samme måde, som de gør på træbåde i dag. Når klædningen var færdig, blev der indsat afstivninger indvendig.

56 Når der skulle bygges et vikingskib, blev kølen lagt og stævnene rejst, og så føjedes fra kølen og opefter planke til planke, idet skibsbyggeren på øjemål kunne se, hvorledes linierne i skroget forløb. Denne byggemåde, som visse steder har været anvendt helt op til vor tid, egner sig særlig for lette og slanke skibe.

Da man i middelalderen fik brug for skibe, der lastede mere, og hvor farten ikke spillede så stor rolle, kravelbyggedes skibene. Det var en byggemåde, der kom hertil sydfra.

Når man byggede et skib, lagdes kølen og stævnene rejstes, og så blev der vinkelret på kølen rejst et skelet af spanter; disse spanter blev så beklædt med planker, der stod kant mod kant, både ud- og indvendig på spanterne. Disse planker måtte dels for tætning og dels på grund af skibenes størrelse være væsentlig tykkere end de planker, man tidligere anvendte.

For at fremstille disse tykkere planker, måtte man skære dem ud, med en såkaldt langsav. Hvornår disse save er kommet her til landet vides ikke, men det må have været en meget vanskelig opgave for en smed at smede et så langt og tyndt stykke stål, der skulle være helt plant og ret. I 1337 fandtes der ved Augsburg et vanddrevet savværk, der anvendte en rammesav, d.v.s. savbladet var opspændt i en ramme, der bevægedes op og ned i en føring. Den havde et forholdsvis langt savblad, der dog ikke var så langt, at det kunne anvendes ved håndsavning af kævler.

En vanskelighed på den tid med hensyn til at ydnytte træet var de elendige veje. I skoven var det som regel umuligt at køre undtagen om vinteren, når jorden var frosset; bedst var det, når der var sne, for så kunne man bruge slæder.

Transporten af store kævler var derfor næsten umulig. Når der endelig skulle bruges et stort stykke træ, savede man det derfor ud på det sted, hvor træet var fældet. Kævlen blev lagt på to tværtræer, og man gravede så en rende under den, der var så dyb, at en mand kunne stå under kævlen. Én mand stod så oven på kævlen og én nedenunder, og således savedes træet ud. I Grønholt hegn og andre skove findes endnu i dag flere sådanne savgrave, som er ret korte og dybe grøfter, der ikke fører nogetsteds hen. Det kan tænkes, at det er denne savemåde, der har bevirket, at de gamle ege i Jægersprissskoven har fået lov til at stå, de vokser nemlig på så lavt et terræn, at der ville komme vand i savgravene.

Dette savearbejde krævede stor øvelse; det var derfor ofte omvandrende savearbejdere, der foretog arbejdet.

Som tidligere omtalt krævede flåden store mængder træ, især eg. At det var svært at skaffe disse træmængder frem med de transportmuligheder der var, kan ses af, at da kong Hans grundlagde den danske orlogsflåde, byggede han sit orlogsværft på Slotø i Nakskov fjord. Dette måtte på grund af sin udsatte beliggenhed befæstes. Rester af denne befæstning ses endnu.

Når værftet kom til at ligge så afsides fra, hvor kongen ellers opholdt sig, må det antages, at grunden har været, at der på Lolland dengang som nu fandtes megen egeskov, og at træet var forholdsvis let at transportere ad søvejen.

Allerede under Christian 3. blev det klart, at skovene ikke gav træ nok til landets – og særlig til orlogsflådens – behov. Så der blev udstedt forbud mod at sælge egetræ fra Norge undtagen til Danmark.

Årsagerne til skovenes forfald var heller ikke ukendte for regeringen, de kunne ikke med den daværende driftsform klare det stigende forbrug.

1733 udstedte Christian 6. en skov-forordning, og den indledes med ordene: „Gjøre alle vitterligt, at som Vi Tid efter anden u-gjerne har maattet fornemme, hvorledes Skovene udi vort Rige Danmark, u-agtet den om dessen Fred-

ning og Opelskningsarbeyder 21 Januar 1710 Allernaadigst udgangne Skov-Forordning, mærkelig skal være blevne forhugne og ruinerede.”

Så følger en 33 sider lang forordning om alle forhold i skoven, og deraf ses tydeligt, at tyverier af alle slags var en almindelig foreteelse, og at skovridere og skovbetjente ikke var hævet over mistanke for at forsømme deres arbejde.

I forordningen findes et system af bøder og straffe for alle tænkelige overtrædelser af de gældende regler med nøjagtig prisliste.

For skovtyverier var taksteme efter forseelsens art: for at stjæle en stor eg 20 rigsdaler og ned til for et træ under ca. 15 cm tykt 3 rigsdaler. Kunne tyvene ikke betale, skulle de „straffes på Kroppen efter Forseelsens Beskaffenhed med Træ-hest, Spansk-Kappe, nogle Dages Fængsel på Vand og Brød, eller med Arbeyde enten i nærmeste Fæstning eller Bremerholms Jærn”.

Den stigende skala er værd at bemærke, men der er ikke fastsat nogen relation mellem tyveriets størrelse og straffens; det beroede åbenbart på domstolens skøn.

At embedsmændene heller ikke var uden for mistanke vidner Stykke 6 om: „Skulle nogen Skov-Rider eller anden Skov-Betjenter besindes, med nogen ihvo det og være kand, at see igjennem Fingre, at være sig med Gjærde, Grøften, Skovs-Opelskning eller i andre Maader, som kunne være Skoven til Skade og stridig mod denne Vores Allernaadigste Forordning, eller og lade sig med Penge eller andre Vahrer, for at lade følge, bemægtige, give eller bortsælge noget af vore Skove som ej er lovligen udvist, enten af Over eller Under Skov, det være sig Vindfælder, Kul-Miiler eller andet hvad Navn det have kand, skal han ej allene have forbrudt sin Bestalling, men endog være straffældig efter Forordningen om utroe Tjenere dateret den 4de Martii Ao 1690.”

Det fremgår således af forordningen, at der var fuldstændig klarhed over årsagerne til skovenes forfald, idet der var detaillerede bestemmelser angående risgærder for at skåne opvæksten, og at de svin, der gik i skovene, skulle have en ring i trynen for ikke at rode i jorden o.s.v. Det, der var galt, var, at ikke mange tog alle disse velmente forordninger alvorligt.

Den citerede forordning var inspireret af Friederich von Gram, der var amtmand i Frederiksborg amt (se under Frederiksværk-Arresøen.)

Manglen på træ var efterhånden så stor, at der i året 1700 måtte indføres over 50.000 favne* brænde til København, og 1763 foranledigede amtmand C.C. von Gram (en søn af den tidligere nævnte Fr. von Gram), at den tyske forstmand von Langen blev indkaldt til Danmark for at forbedre skovvæsenet.

Langens arbejder og hans energi med deres gennemførelse trods megen modvilje fra dem, der skulle betale, blev af afgørende betydning for vore skove.

I 1776 var der plantet 2.178.807 stk. egetræer, 414.266 stk. nåletræer af ialt 7.229.797 plantninger. Alle plantninger var indhegnet med risgærder.

Det er bemærkelsesværdigt, at der nu for første gang blev plantet store mængder nåletræ. Det var fortrinsvis lærk, der var særlig egnet for master og øvrige rundholter til skibene.

Langens arbejder kostede mange penge, og de vakte modstand, så da han døde i 1776, blev arbejdet indstillet i 20 år.

Amtmand C.C. Gram, der havde sat arbejdet i gang, arbejdede dog stadig videre med sagen, og omsider kom arbejdet i gang igen delvis efter Langens planer.

Ved udskiftningen af bøndernes jord ved de store landbore-former blev der fulgt det princip, at hver bonde helst skulle have et stykke skov på sin ejendom, så han var selvforsynende med brænde.

Det gik dog ikke, som man havde håbet. Bønderne huggede snart hele deres skov og solgte træet for at få penge til at betale for udflytning og nyt byggeri.

Udskiftningen tog lang tid, og først 1811 var al skov fordelt.

1804 blev der approberet en bevoksningsplan for de kongelige skove i Nordsjælland. Der skulle beplantes ca. 5.000 ha med eg, ca. 5.000 ha med bøg, hvoraf ca. 550 ha skulle holdes i en omdriftstid på 100 år for at få stort træ, især til skibskøle. Endelig skulle der beplantes ca. 5.000 ha med nåletræ.

I det øvrige land skulle der plantes 50 „egekobler”, der alle skulle ligge mindre end 2 mil fra havet.

Mange af de dengang plantede egebevoksninger er grundlaget for vor hugst af svært egetræ i dag.

Det var store mængder træ, der skulle bruges til at bygge et orlogsskib. Skibene var forholdsvis store, og de skulle bære mange tunge kanoner, hvilket krævede, at dæk og dæksbjælker var meget svære. Medens der på handelskibe var afstand mellem spanterne, blev disse mellemrum på et orlogsskib udfyldt med træ fra under vandlinien til rælingen. Dette træ udgjorde sammen med de særlig svære sideplanker skibets panser. Til bygning af et orlogsskib på 60 kanoner gik der mindst 3.000 m³ svært egetræ svarende til 12-1500 store egetræer. Et orlogsskibs levetid var ikke lang.*

1778 blev der på Holmen bygget en fregat, som fik navnet Disco. Den blev solgt til Ostindisk Kompagni. Skibet gjorde 6 rejser til Østen for kompagniet. På den sidste rejse i 1793 led det havari i en storm, og skibet måtte gå til skotsk havn for reparation. Hele overbygningen agter var ved at skilles ad og måtte surres sammen med tove. Da skibet kom hjem fra denne rejse, blev det ophugget; alligevel var det en god forretning for kompagniet.

Hovedårsagen til dette havari og til den korte levetid for datidens store skibe var, at der anvendtes bolte og spiger af jern; og jern i egetræ og søvand ruster meget hurtigt.

Under vandlinien anvendtes kobber til forbindelserne, fordi skibene skulle kobberforhudes**. Når skibene sejlede på troperne, blev skibsbunden ellers så overgroet, at skibene næppe kunne sejle; kobberforhudningen hindrede dette. Kobber var dyrt, så det sparede man på over vandlinien.

Siden ca. 1850 har man anvendt galvaniserede — varmforzinkede — bolte og spiger, da dette blev almindelig handelsvare.

Da englænderne i 1807 bortførte vor flåde, var det et uopretteligt tab for landet, og der blev straks udstedt udførelsesforbud for egetræ både fra Danmark og Norge.

Der blev plantet mange ege overalt i landet indtil 1820. I Nordsjællands skove står der endnu så mange af disse flådege, at der er nok til at bygge lige så mange skibe, som englænderne bortførte.

* På Holmen blev der i tidsrummet 1692-1807 bygget 97 lineskibe og 36 fregatter.

** Første skib herhjemme med kobberbolte var lineskibet „Dronning Maria”, bygget 1824.

Forbruget af brænde steg efterhånden stærkt, da det foruden tørv var det eneste brændsel, der kunne anvendes i hjemmene. Især i København, der efterhånden var blevet en stor by, var der et meget stort forbrug.

Der var brænde at hente i Grib skov, for de bøgetræer, der stod fra gammel tid, var så krogede, at de ikke kunne bruges til andet.

Imidlertid var transporten til København kun mulig ad søvejen, så 1802-05 blev der gravet en kanal fra Esrum sø til Dronningmølle.

Da søens vandspejl ligger 9 m over havet, kunne søens vand ikke gå direkte i kanalen, som da ville få alt for stærk strøm. Sagen klaredes på den måde, at kanalen endte i lavere højde end søen, og blev sat i forbindelse med den ved en sluse.

Brændet blev på pramme trukket af heste langs søbredden op til kanalens munding. Her blev det af en slidske bragt ned i andre pramme på kanalen, og disse blev så igen af heste trukket ud til Dronningmølle; herfra blev brændet sejlet til København.

Efter at jernbanen fra København til Hillerød blev anlagt 1864, overgik transporten til denne, og kanaltransporten ophørte.

KULSVIERNE

Der udviklede sig især i Nordsjælland noget, der kunne kaldes en industri, nemlig kulsvidningen. Forbruget af trækul var meget stort; de blev brugt i hjemmene til fyrfade til opvarmning, til optænding, til strygejern og til varmebækkener, der blev stukket ind i de kolde senge, foruden at mange håndværkere brugte trækul til opvarmning.

Troels Lund oplyser, at Københavns slot i 1536 anvendte mere end 500 læster trækul, og 1566 skulle hver bonde i Nordsjælland levere 1 læst*. Ved Christian 4.s kroning blev der brugt ca. 200 læster, så det drejede sig om meget betydelige mængder.

* Læst var både et rummål og et vægtmål. 1 læst korn svarede til ca. 30 hl, og i vægt var 1 læst fra ca. 1300 til ca. 2500 kg. I skibsbygning var læst et rummål svarende til ca. 2. registerton.

Trækullene blev væsentlig fremstillet af kulsviere; det var mennesker helt anderledes end den almindelige befolkning. De var mørkhudede og mørkhårede, og de udfoldede megen aktivitet på mange måder; bl.a. var de ivrige og dygtige krybskytter.

Overleveringen siger, at de kom her til landet med abbed Vilhelm, da han på Absalons foranledning kom til Eskilsø kloster og senere opbyggede Æbelholt kloster.

Denne overlevering lyder ganske usandsynlig, thi nok havde abbeden brug for gode trækul, der ikke sved i øjnene, når han brugte dem i røgelseskar og varmebækkener, og nok kom han fra Ardennerne, hvor der var en stor jernfremstilling, hvortil der var god brug for trækul; men at han skulle have taget så mange kulsviere med sig, at de kunne præge store dele af befolkningen i Nordsjælland og bevare deres særpræg i mere end 700 år lyder ikke sandsynligt. Hvor de stammer fra, og hvornår de kom her til landet, er stadig et uløst spørgsmål.

Forbruget af trækul kan heller ikke have været ret stort på Vilhelms tid; København eksisterede kun som en fiskerflække, så der har kun været nogle få klostre og kirker, der har brugt nogle sække trækul. Måske blot den kendsgerning, at man nu kunne bruge trækul til indendørs bekvemmelighed, har været så bemærkelsesværdig, at den har holdt liv i overleveringen.

60 Kendskab til trækul er gammelt her i landet. Helt siden jernalderen må man have kunnet brænde trækul, og selv om de ældste kulmiler var gruber i jorden, var den overjordiske mile af den type, der er anvendt helt op til vore dage, allerede kendt i jernalderen.

Når træet skulle brændes til trækul, blev træstykkerne stablet op i en rund bunke. Der blev forneden lavet en kanal ind til midten af bunken.

Træbunken blev dækket med jord blandet med smul fra tidligere brændinger, og når alt var klart, blev træet antændt gennem kanalen forneden.

Brændingen, der varede over et døgn, skulle hele tiden kontrolleres, hvis der gik hul på afdækningen, skulle det omgående dækkes til, for ellers ville træet forbrænde, så der måtte hele tiden være vagt ved milen.

Når brændingen var afsluttet, hvilket kunne ses af farven på den røg, der trak ud gennem afdækningen, blev milen

helt tildækket, så ilden gik ud, og milen fik så lov til at stå nogle dage for at køle af.

Kulsvierne arbejdede i eller i nærheden af skovene; det var et strengt arbejde at passe milerne i al slags vejr, så det var hårdføre folk. Når kullene var færdige, blev de kørt til København, hvor de blev solgt på Kultorvet, og så gik turen hjem. Det har været drøje ture for både heste og mænd. Køreturen fra Nordsjælland til København har nok taget 10-12 timer, og når salget var overstået, gik det straks hjemad.

Disse hjemture gik ikke stilfærdigt af, man forfriskede sig godt undervejs og kørte om kap, og kunne man være så heldig at køre en modgående vogn i grøften, var det en evig spas, så kulsvierne var ikke just velsete, hvor de kom.

Da kulsvierne så lidt som andre måtte køre på kongevejene, gik deres rute ad de gamle krogede småveje.

Et stykke af kulsviernes rute kan ses den dag i dag, idet der i Lyngby findes en Kulsviervej, der går fra Lundtoftevej mod nord. Vejen krydser Mølleåen ved Nymølle, hvor der var vadested, før møllen blev bygget. Vejen går videre



gennem Ravneholm skov ad en endnu eksisterende hulvej op til Gammel Holte.

Under anden verdenskrig fik kulsvindningen igen forøget interesse, da der blev brug for trækul til generatorbilerne, men nu var den helt ophørt i Nordsjælland og bliver fortsat under industrielle former andetsteds.

61 TRÆINDUSTRIEN

Der var flere årsager til at en egentlig træindustri først opstod ved midten af 1800-årene.

Der havde før denne tid ikke været en bevoksning af anvendeligt gavnt træ i skovene. Nu blev mange af plantningerne fra århundredskiftet hugstmodne, både bøge- og nåletræ, og da jernbanen København-Hillerød blev åbnet i 1864, var der transportmulighed til det egentlige marked, der lå i København. Endelig var samfundet sådan, at der begyndte at blive brug for trævarer i større mængde.

1867 begyndte Hillerød savværk sin produktion med opskæring af løvtræ som halvfabrikat for håndværket, og nåletræ til mere underordnede varer. Nåletræ var på den tid ikke anset for egnet til husbygning. 1886 da Gribskovbanen var anlagt, begyndte Kagerup savværk at arbejde.

Der var på den tid ingen tradition for savværksdrift, så de forskellige savværker blev drevet af folk, der selv måtte finde ud af tingene. Det var forstmænd eller folk, der handlede med træ, der begyndte, og det foregik primitivt med en enkelt bloksav (en maskindrevet sav med vandret savblad) og rundsav, og ellers blev der brugt håndkraft for resten.

- 62 Stifteren af Kagerup savværk var en ejendommelig person, Jens Olsen Christensen, som stammede fra en kulsvierfamilie. Han begyndte allerede som 13-årig at svide kul, som han om natten kørte til København for at sælge enten på Kultorvet eller til håndværkere og industrielle virksomheder.

Som 18-årig begyndte han at handle med træ, som han fik skåret op med håndkraft og langsav. Han var en god forretningsmand, så han fik mange faste kunder i stat, kommune og store virksomheder. Selv medens han var soldat, fortsatte han handelen.

Han var altid på farten, og i 1886 havde han samlet kapital nok til at anlægge sit eget savværk ved Kagerup station ved Gribskovbanen.

Hans mørke lod, hans omgang med trækul, og den omstændighed, at han syntes at være alle steder på én gang, gav ham navnet Kulfanden, og der gik mange historier om hans levevis. Kulfanden havde kun to faste fridage om året, og det var Fastelavnsmandag og November markedsdag i Hillerød.

Virksomheden voksede støt. Der blev snart optaget en produktion af træuld, der brugtes til at pakke æg i til eksport og til stopning af madrasser; og meget grantræ blev skåret til pakkassetræ. Oprindelig blev æg til eksport pakket i byghalm, men det gav undertiden æggene en muggen smag; derfor gik man over til at bruge træuld til pakningen.

Der skulle nogen kapital til at anlægge et savværk, thi den eneste drivkraft, som kunne fås, var en dampmaskine; men efterhånden som forbrændingsmotorerne og senere elektriciteten kom frem, blev det lettere at komme i gang.

Den helt store fremgang for savværksdriften kom med en julestorm 1902, da der væltede ca. 200.000 m³ træ over hele landet, og talrige små savværker opstod. Ofte havde de blot en rundsav, men adskillige af dem udviklede sig med tiden til store virksomheder.

De første massefremstillede produkter af træ var tønder og baljer. Når man skulle bruge beholdere til opbevaring eller transport af væsker eller løst gods, var der næsten ikke andre materialer til det end træ. Igennem århundreder havde bødkere lavet de nødvendige tønder, bølter og baljer, og forbruget steg. 1858 begyndte L. Jacobsen et bødkeri på Wilders Plads på Christianshavn, og 1869 begyndte Jacobsen at anvende maskiner til arbejdet. Virksomheden voksede stærkt, så den i 1880 havde ca. 200 ansatte.

Materialet til tønder og kar var egetræ, men det danske træ var ikke velegnet, det var ikke ret nok, så træet blev købt forskellige steder i udlandet.

Staverne kunne ikke savskæres men måtte kløves for ikke at være over spån, for så blev beholderen ikke tæt. Også til smørdritler anvendtes kløvet træ – svensk bøgetræ – fordi disse skulle være lagetætte.

Dengang var smørret nemlig så saltet, at det afgav lage
196 i dritlerne. Først da andelsmejerierne begyndte, var mejeri-

teknikken så udviklet at man kunne fremstille smørret så tørt, at dritler af skåret bøgetræ kunne anvendes.

Firmaet på Wilders Plads udviklede sig til en rationel virksomhed med mange specialmaskiner ofte af egen konstruktion, og det blev den første virkelige træindustri her i landet.

Af andre trævarer, for hvilke der var et stort marked, skal nævnes træsko. Indtil omkring 1880 var træsko fremstillet som rent håndarbejde, ofte af de såkaldte „træskokarle“, der solgte deres produktion til træskogrosserere. I 1879 begyndte en mand ved navn Jensen en træskofabrik på Christianshavn. Han lejede sig ind og fik drivkraft fra den tidligere omtalte bødker Jacobsen. Jensen kunne imidlertid ikke klare sig økonomisk, selv om han var en dygtig tekniker, og hans fabrik blev overtaget af Jacobsen, der fik det hele til at gå.

Også salget blev organiseret. Træskogrossererne solgte træskoene i „snese“, d.v.s. 20 par træsko ombundet med halmbånd. Der fandtes 28 forskellige numre i træsko, og det var lidt tilfældigt, hvilke størrelser, der var i en snes. Derfor fik Jacobsen et stort salg, da han leverede træskoene i de numre, kunderne ønskede, ligesom han fremstillede forskellige typer for at tilfredsstille lokale ønsker rundt om i landet.

Der opstod efterhånden træskofabrikker mange steder i landet, og træsko er stadig en stor artikel med en betydelig eksport.

Nåletræet blev i begyndelsen som nævnt anvendt til underordnede varer, men efterhånden er nåletræet blevet anerkendt som et udmærket materiale til bygningstømmer og i de senere år også i nogen grad til brædder.

De bølgeplanker, der blev opskåret, tjente mest som råmateriale for håndværket. I 80'erne blev jernbanesveller af bøg almindelige, og det blev en stor artikel for mange mindre savværker. Til sveller kunne anvendes de ringere kva-

63 liteter af træ.

Møbelindustrien kom sent i gang, fordringerne i forrige århundrede var ikke store. Når et ungt par giftede sig og de ikke var særlig velhavende, mødte konen med en kommode og manden med et klædeskab, og når de så havde fået et bord, nogle stole og en seng, var møblementet foreløbig i orden. Det fornødne blev fremstillet af lokale snedkere.

Efterhånden som velstanden voksede og dermed fordringerne, blev forbruget af møbler så stort, at det kunne danne grundlag for en egentlig møbelindustri.

Nogle af de første møbler, der blev fremstillet industrielt, var stole; dem blev der brugt forholdsvis mange af.

1872 blev firmaet Fritz Hansen grundlagt i København som håndsnedkeri; men det blev snart nødvendigt at indføre maskiner. I 1896 blev virksomheden flyttet til Lille-rød, hvor det med eget savværk og små transportomkostninger fik gode betingelser. Hovedproduktionen var stole og stel til klunkemøbler. Stole blev ved med at være et af firmaets hovedprodukter.

Ved et stort udviklingsarbejde fik man fremstillet en såkaldt „Wienerstol“ af dampbøjet bøgetræ; det var en helt ny teknik her i landet, og stolene, som tidligere var indførte fra Østrig, kunne nu sælges til en billig pris, det var i slutningen af 1800 årene 5 kr. *. Ved et samarbejde af banebrydende karakter med skiftende tiders arkitekter, har firmaet vist nye veje, og det har givet det den solide stilling, det stadig har.

Møbelindustrien med dansk bøgetræ som det væsentligste materiale har med tiden udviklet sig til en storindustri med en meget betydelig eksport.

Skovene havde forholdsvis let ved at afsætte deres grantræ, det blev efterhånden i stor udstrækning anvendt til bygningstømmer og brædder, og affaldet blev anvendt til kasse-træ. For bøgetræets vedkommende var vanskelighederne imidlertid større. De bedre sorteringer blev anvendt til finér – væsentlig til fremstilling af krydsfinér – og de ikke rette kævler kunne sælges som plankekævler, medens resten dels kunne sælges som svelletræ og træ til drittelstave, og dels – for en stor mængdes vedkommende – kun

64 kunne bruges til brænde.

Udbyttet af gavntræ varierede dog meget landet over, gennemsnitlig var det kun ca. 25% af hugsten, og på Sjælland var det betydelig lavere. Dette lave udbytte skyldtes dog ikke, at bevoksningerne på Sjælland var af en ringere beskaffenhed end i det øvrige land, men en af årsagerne var, at træet fra skoven blev solgt usorteret, således at de

* Ugelønnen for en almindelig arbejder var 1874 ca. 11 kr., dog kunne de, der arbejdede på akkord, tjene noget mere.

eneste købere var savværker, der så måtte sælge træet til de kunder, der kunne anvende de forskellige kvaliteter.

Dette forhold gav megen ekstra transport og dermed lavere priser for træet i skoven; men forholdet ændredes i slutningen af 1920'erne, således at køberne i skoven kunne få de sorteringer, de havde brug for.

Depressionen i 30'erne gjorde det ikke lettere at få træet solgt, og da så statsbanerne en overgang foretrak udenlandske fyrresveller, fordi de var billigere, blev det helt galt, og skovene kunne ikke afsætte deres normale hugst.

For igen at få banerne til at købe danske bøgesveller, startede skovrider Juncker i 1930 et savværk i Køge på et areal, han lejede af Burmeister & Wain, hvor det tidligere Køge skibsværft havde ligget.

Juncker købte i Sverige en hurtiggående rammesav og indrettede et moderne savværk, der kom i gang i januar 1931. Nu kunne svellerne leveres til en rigtig pris, samtidig med at skovejere kunne få en rimelig pris for deres mindre gode træ.

Vanskeligheden ved foretagendet var, at det kun kunne arbejde i vinterhalvåret, da træet, der blev fældet om vinteren, skulle oparbejdes inden sommervarmen kom, da det ellers kunne blive udsat for svampeangreb.

Dette forhold samtidig med, at mejerierne var ved at gå over til at forsende smørret i pakker i stedet for i dritler, gjorde det meget påkrævet at finde en ny anvendelse for de ringere bøgetræskvaliteter.

Juncker mente, at den bedste anvendelse for bøgetræet ville være at fremstille gulvbrædder af det, idet vor import af nåletræ på det tidspunkt beløb sig til over 1.000.000 m³ om året.

Opgaven var teknisk krævende, idet bøgetræet af de ringere kvaliteter for at blive til brædder måtte sammenlimes af mange korte stykker træ.

Juncker fandt, at denne sammenlimning kunne foretages ved hjælp af en ny svensk maskine, der automatisk høvlede feder og not i de korte træstykker, smurte lim på og pressede dem sammen. Maskinen var egentlig beregnet til kassebrædder, men ved passende ændringer kunne den anvendes til det nye formål.

Et andet og meget stort problem var træets tørring, idet bøgetræ arbejder meget stærkt ved vekslende fugtighedsindhold. Dette problem blev også løst.

Vanskelighederne ved finansieringen blev løst ved at fire store sjællandske skovdistrikter gik ind i projektet.

Det var dristigt, for ingen vidste noget om mulighederne for et sådant helt nyt materiale, men skovene var i en nødsituation, så de var villige til at vove meget.

Virksomheden lejede et større areal således, at den nu disponerede over 17.000 m² og to gode bygninger, og i begyndelsen af 1933 kom fabrikationen i gang.

De fremstillede brædder var på mange måder fyrrebrædderne overlegne med hensyn til slidstyrke og udseende; men den omstændighed, at gulvene i en nybygning først kunne lægges, når bygningen var nogenlunde udtørret, gav mange vanskeligheder; gulvene udvidede sig og bulede op. Fabrikken måtte udføre et stort oplysningsarbejde og yde megen service, før håndværkerne lærte at bruge de nye brædder rigtigt.

Et halvt år efter, at fabrikationen var gået i gang, brændte fabrikken; da man var fast besluttet på at fortsætte virksomheden, måtte man købe hele arealet af Burmeister & Wain for at kunne udnytte brandforsikringen efter eget ønske, og det voldte firmaet store finansielle kvaler.

Da genopbygningen var færdig i 1934, var økonomien meget slet trods et lån på 140.000 kr. fra Erhvervenes Lånefond; for at redde foretagendet måtte skovdistrikterne atter indskyde kapital.

Virksomheden havde efter branden fået forøget kapacitet, og da det var nødvendigt for økonomien, at produktionen kørte konstant, kom der store afsætningsvanskeligheder. Disse blev ikke mindre af importreguleringen – modsat af, hvad man skulle forvente. Reguleringen bevirkede, at tømmerhandlerne hjemtog alt det træ, de kunne få importtilladelse til; og det var mere end de kunne afsætte.

Da krigen kom blev der ny konkurrence på træmarkedet, idet det ringere træ blev anvendt til generatorbrænde, men parketbrædderne var lettere at sælge. Priskontrollen tillod dog kun en meget beskeden fortjeneste.

Under disse vanskelige forhold kunne virksomheden ikke give noget overskud, og det var kun fordi træleverandørerne så deres fordel i at afsætte deres træ, at de holdt liv i foretagendet. Der gik 25 år efter starten, før der for første gang kunne udbetales udbytte til aktionærerne.

Efter krigen fik virksomheden Marshall-lån, og den blev nu såvel teknisk som økonomisk velfunderet, dens produk-

tion var anerkendt og indarbejdet både på det hjemlige og på udenlandske markeder, så fremgangen fortsatte med stadige udvidelser og forbedringer.

De store mængder affaldstræ, der ikke kunne afsættes, blev grundlaget for fremstilling af cellulosefiber til papir; produktionen heraf er nu 80-90.000 tons årlig.

Virksomheden er nu absolut den største danske træindustri, og den anvender ca. 300.000 m³ træ årligt eller ca. 40% af den danske bøgetræproduktion.

Som tegn på firmaets betydning kan nævnes, at træ i skoven foruden i de tidligere kendte sorteringer: finérkævlér, plankekævlér og træskokævlér også leveres i en sortering, der hedder Junckerkævlér.

Firmaet Junckers Industrier a/s Køge er et godt eksempel på, hvad opfindsomhed og stædig udholdenhed formår at skabe af næsten 100% dansk materiale, når der skaffes de nødvendige pengemidler.

Virksomheden har desuden ydet et betydeligt bidrag til, at vore smukke danske bøgeskove ikke forsvinder til fordel for granskove.

Vort samfund er i høj grad baseret på papir; vi regeres og styres med papir, vore værdier er ofte repræsenterede ved papir, viden og kultur opbevares på papir, og nyheder spredes med papir.

Går vi 4-500 år tilbage i tiden, var forholdene helt anderledes, da var papir en sjælden og kostelig ting, der kun blev anvendt til vigtige dokumenter og aktstykker samt opbyggelige skrifter.

Før papiret blev almindeligt, blev der til bøger og dokumenter anvendt pergament, som var fremstillet af fåre- eller gedeskind, der ikke blev garvet men blev slebet tyndt med pimpsten og udspændt, så det blev plant.

Som sådant blev det anvendt til trommeskind. Skulle det bruges til at skrive på, blev det slebet med blyhvidt.

Pergament var således en kostbar vare, men skrevne bøger var også kun noget, der ejedes af de rigeste mænd og så klostrene og kirkerne.

Papir var en kærkommen erstatning for det dyre pergament.

Det var maurerne, der bragte kunsten at fremstille papir fra Asien til Europa. Omkring år 1000 anvendtes linnedklude, der var vævet af hørgarn til fremstillingen.

Den første europæiske papirmølle blev anlagt i Spanien, hvortil maurerne bragte kunsten engang i det 12. århundrede, og så bredte teknikken sig langsomt op gennem Europa, men forbruget var begrænset. Den begivenhed, der satte fart i papirproduktionen, var Gutenbergs opfindelse af de løse typer til bogtrykning 1450. Da reformationen bevirkede en stor efterspørgsel efter bibler på de forskellige landes eget sprog, blev der en meget stor efterspørgsel efter papir.

Alt det papir, der blev anvendt her i landet, måtte indføres, og det var ofte vanskeligt at få fat på. Krige og transportvanskeligheder, gjorde leveringerne usikre, så i det daglige skrive- og regnearbejde klarede man sig med tavler af træ, der var belagt med voks eller med skifertavler.

PAPIRFREMSTILLING

Ved håndfremstilling foregik papirfabrikationen således: Først sorteredes klude efter farve og finhed; siden blev de sprættet fra hinanden, således at sømme, knapper og andre uvedkommende ting blev fjernet. De forskellige sorteringer blev anvendt til de forskellige papirkvaliteter; de tyndeste og mest slidte klude gav det fineste papir. Dernæst blev kludene kogt rene og hugget i stykker med en økse. Stykkerne kom så i et stampeværk, der af konstruktion lignede en vadmelsstampe, men havde plane stampere.

Stampningen var en langvarig proces, og man måtte ofte standse stampningen for at røre om i kludene for at få massen ensartet. Under stampningen blev der tilsat vand, og man fortsatte med stampningen, indtil massen var blevet til en jævn vælling.

Denne besværlige proces blev radikalt ændret omkring 1670 med opfindelsen af en såkaldt hollænder, som bestod af et ringformet kar – oprindeligt af træ med blyforing. I karrets ene langside sad en roterende valse, der var tæt besat med knive parallelle med aksen; disse knive arbejdede sammen med en kniv, der sad fast i karrets bund. Ved valsens rotation bragtes blandingen af klude og vand til at løbe rundt i karret, hvorved alt materiale stadig kom til at passere knivene.

Hollænderen har en meget stor arbejdsevne; men det papir, der blev fremstillet ved dens hjælp, havde kortere fibre end stampet papir, og det var derfor ikke så stærkt.

På grund af sit store kraftforbrug egnede hollænderen sig ikke for de danske vandhjul. I 1820 blev en hollænder opstillet herhjemme, og den blev drevet ved dampkraft.

Hollænderen bruges stadig i forbedret udgave, men nu er processen delt i en halvtøjs- og en heltøjshollænder.

Når papirmassen var færdig, blev den gennem en si hældt i „bøtter”; det var store kar, der kunne holdes opvarmede; så var papirmassen klar til formning. (Vi kender i dag stadig betegnelsen bølgepapir for en særlig fin sort skrivepapir.)

Til formningen brugtes en træramme – en form – med udspændte tynde messingtråde; på tværs af disse var der andre endnu tyndere tråde, der var viklet omkring hver af

de førstnævnte tråde. Det hele var afstivet med messingstænger.

Til formen hørte et dæksel, hvis højde var bestemmende for papirtykkelsen.

Formeren sørgede for, at papirmassen var godt oprørt. Siden dyppede han formen med dæksel ned i massen og fik den fyldt. Formen blev rystet, så det meste af vandet løb fra, og papirarket blev liggende oven på formen.

Formeren havde en hjælper — kaldet en gusker. Han lagde det våde papirark på et stykke filt; det næste blev lagt ovenpå med et nyt stykke filt som mellemlæg, og således blev de ved, indtil der var en stabel — kaldet en post — med ialt 180 ark papir og 181 filtstykker. Posten blev lagt i en håndpresse, og så meget vand som muligt blev presset af. Derefter blev papirarkene ophængt på snore i et rum med gennemtræk, til de var tørre. Når papiret var tørt, blev det dyppet i tyndt limvand, kogt på hudaffald. Skulle papiret være skrivepapir, blev det limet endnu engang.

Til sidst blev papiret presset, så det blev plant.

Det var en omstændelig proces at lave papir. Men apparaturet var ikke stort, og efterhånden som der blev uddannet hjemlige papirmagere, skød den ene papirmølle op efter den anden; men som det ses af afsnittet om Mølleåen, havde de færreste papirmøller nogen lang levetid. Den eneste mølle, der klarede sig gennem tiderne, var Strandmøllen. Der skulle altså mere til for at drive en papirmølle end blot at oprette den.

Den meget langsomme papirfremstilling af enkeltark ved håndkraft blev afløst af den kontinuerligt arbejdende papirmaskine, som blev konstrueret i Frankrig 1799. Ved denne maskine blev papirmassen ledet ud på et vandrende bånd af messingdug, på hvilket det meste af vandet løb fra. Derpå gik papiret gennem et system af valser, af hvilke nogle var opvarmede; de pressede og tørrede papiret, der så kom ud af maskinen som et endeløst bånd.

Den første papirmaskine herhjemme blev opstillet på Strandmøllen 1829, og den blev drevet af en 20 hestes dampmaskine.

Et stort problem ved papirfabrikationen var at fremskaffe de nødvendige klude. De ældste papirmøller skulle have

kongelig tilladelse til at indsamle klude. Det skete, at to møller ved en fejltagelse fik eneret på samme tid.

Da papirforbruget steg, kom man ind på at anvende klude af sejldug, blågarn eller endog gammelt tovværk til papirfremstilling; dette papir blev dog kun til karduspapir.

Det var derfor et afgørende fremskridt, da tyskeren Keller 1834 fandt på at anvende træslib til produktionen; træet blev på grove slibesten slebet på langs af årerne.

Senere gik man over til fremstilling af kemisk cellulose, ved kogning af træfibrene med forskellige kemikalier; og det er i dag den mest anvendte metode. Dette nye råmateriale krævede en væsentlig ændring i fremstillingsmåderne på papirfabrikkerne.

VANDMÆRKER

Siden de ældste papirmøllers tid er papiret forsynet med vandmærker. Disse blev fremstillet på den måde, at der i formen blev lagt et mærke af metalplade eller metaltråd, så papiret oven over mærket blev en smule tyndere end den øvrige del af papiret. Når papiret blev holdt op mod lyset, kunne vandmærket ses.

Vi kender i dag mange af disse gamle vandmærker og kan derved se, hvor det pågældende papir er fremstillet.

Sten Billes vandmærke var en cirkel med et kors og bogstaverne S T B. Tycho Brahes vandmærke var et våbenskjold med bogstaverne T B ovenover. Hvidøremøllen havde kongens monogram med en krone over (disse tre omtales nedenfor).

Vandmærket kunne have sin betydning. Det fortælles om Christian 4., der var dommer i herredagen (vor højesteret), at der kom to mænd til retten; den ene fremlagde et papir, efter hvilket den anden skyldte ham nogle penge. Kongen holdt papiret op mod lyset og erklærede, det var falsk. Papiret havde nemlig et vandmærke fra Strandmøllen, og den var endnu ikke anlagt, på det tidspunkt papiret var skrevet.

Den første danske papirmølle blev anlagt ved Vandås i Skåne af adelsmanden Sten Bille i 1573. Det var lige efter den nylig afsluttede fred i Stettin 1570 oven på den nordiske syvårskrig. Landet var forarmet, og skatterne høje, så disse forhold kan have tilskyndet Sten Bille til at anlægge en papirmølle.

Vi kender ikke meget til denne landets første papirmølle; den fik ikke nogen lang levetid. I 1576 besluttede Frederik 2. nemlig at oprette en papirmølle ved Hvidøre ved Klampenborg nord for København. Møllen blev oprettet i en ældre slibemølle. For at få en papirmager, var det lettest for kongen at bede Sten Bille om at få hans; et kongeligt ønske var det samme som en befaling, så Sten Bille måtte lade sin papirmager Christoffer Rother tage til Hvidøre, og så var det slut med Billes papirproduktion.

Det gik kun langsomt med opførelsen af papirmøllen ved Hvidøre; der var ikke nogen, der rigtig interesserede sig for sagen, og Rother fik ikke løn i længere tid. Kongen bad kansler Kristoffer Valkendorf om at tage sig af sagen, møllen blev omsider færdig og kom i gang, netop som Rother døde.

Kongen måtte lade en ny papirmager indforskrive fra Tyskland. Da møllen skulle i gang, kneb det med at skaffe klude. Der blev antaget en mand, der skulle drage rundt i landet og skaffe klude for „Penge, Naale, Spejle, Knive, Remme og lignende”. For det skulle han have 30 daler i årlig løn.

Måske var lønnen for lille, thi manden kom aldrig i gang med arbejdet. Så måtte en anden mand, Laurits Sørensen, overtage arbejdet på uændrede vilkår.

Samme år blev møllen forpagtet til dens bogfører, Baltzer Kaas, der forpligtede sig til det første år at betale forpagtningen med 50 ris godt papir (24 ark skrivepapir = 1 bog; og 20 bøger = 1 ris), mens kongen skulle betale vedligeholdelsen af møllen. Møllen har nok ikke arbejdet tilfredsstillende, for allerede 1580 blev den forpagtet til Anders Hintzler mod en årlig afgift på 30 ris papir. Den nye forpagter kunne øjensynligt heller ikke få møllen til at betale sig, for kongen var så utilfreds med den, at han beordrede den nedlagt 1588.

Den næste danske papirmølle blev oprettet af Tycho Brahe.

Han var søstersøn af Sten Bille, så han var nok ikke helt ukendt med papirfabrikation.

Da han 1572 havde gjort sin første betydelige opdagelse af en ny stjerne i stjernebilledet Cassiopeja og året efter havde udgivet skriftet „De Stella Nova”, blev han anerkendt som en af Europas førende astronomer.

Da Tycho Brahe 1576 kom hjem fra en rejse til Venezia, overlod kongen ham øen Hven som livsvarigt len, der var afgiftsfrit, og sammen med det en årlig understøttelse på 500 gylden.

Det blev snart nødvendigt for Tycho Brahe selv at trykke sine skrifter, de var teknisk vanskelige for en almindelig bogtrykker, og så meldte papirproblemet sig hurtigt.

Tycho Brahe forsøgte at bestille papir hos flere udenlandske papirmøller, men selv om han fik udenlandske fyrstevener til at hjælpe sig, kneb det stadig, og han besluttede sig derfor til at bygge sin egen papirmølle.

Opgaven var nu ikke så ligetil. Hven er forholdsvis lille, så den nedbørsmængde, der var til rådighed, var meget beskeden.

Tycho Brahe løste problemet ved, at han lod anlægge en række damme efter hinanden, således at regnvandet kunne opsamles i løbet af vinteren.

For at få den bedste udnyttelse af vandet byggede han et smalt overfaldshjul, der var ca. 7,5 m i diameter.

Vandhjulet lå ved foden af en meget høj dæmning, der var bygget over en smal dal; tilløbet til hjulet lå ca. 6 m under vandoverfladen. Vandet kom ud gennem et jernbeslået træør med en betydelig hastighed, der kunne hjælpe med til at drive hjulet.

Der var i mølledammene en så stor vandreserve, at møllen kunne arbejde hele året.

Det var i det hele taget et meget avanceret anlæg, men bygmesteren var da også Hans van Steenwinckel (1545-1601), der blandt andet var med til at bygge Kronborg.

For at få det vældige stykke træ til stampetruget måtte Tycho Brahe lade Christian 4. skrive til Sten Billes enke, om at tillade Tycho Brahes repræsentant at finde en passende eg i hendes skove.

Møllen var parat 1592. Men så kom det sædvanlige problem med at skaffe klude. Tycho Brahe måtte igen gå til kongen, som lod en skrivelse gå til præstekonventet i Ros-

kilde 1592. I denne opfordredes præsterne til at pålægge deres menigheder at opsamle klude og sælge dem til Tycho Brahes udsending. Omsider kom møllen i gang; den fremstillede både fint skrivepapir og grovere trykpapir.

Tycho Brahe havde foruden Hven fået andre len, men han forvaltede dem dårligt.

Under Tycho Brahe hørte også Kullen. Det var ham, der skulle sørge for, at fyret blev passet. Det var dog ofte slukket, og trods mange klager blev de ikke bedre.

Da Frederik 2. døde, begyndte den unge, umyndige Christian 4.s rådgivere at fratage Tycho Brahe lenene, så han til sidst kun havde Hven tilbage. Den årlige understøttelse bortfaldt også.

1697 forlod Tycho Brahe landet med sine instrumenter og optegnelser.

Papirmøllen forfaldt hurtigt, og 1602 fik den daværende lensmand ordre til at nedbryde resterne.

Heldigvis blev denne nedbrydning ikke foretaget særlig grundigt, så ved udgravninger 1933 kunne der findes så betydelige rester, at det var muligt at se, hvordan anlægget havde været.

De bogtrykkere, der efterhånden arbejdede rundt i landet, havde de største vanskeligheder med at skaffe papir.

Der opstod derfor — ikke mindst næret af de merkantile tanker — adskillige små papirmøller forskellige steder. I afsnittet om Mølleåen kan udviklingen af nogle af disse møller følges.

I Århus fik bogtrykkeren Hans Hansen af Christian 4. bevilling til at oprette en papirmølle og den sædvanlige tilladelse til at indsamle klude. Der blev samtidig udstedt forbud mod oprettelse af andre papirmøller i Århus stift i 10 år, mod at møllen skulle dække statens papirforbrug før der kunne sælges papir til private. Møllen fik dog ikke nogen lang levetid, for inden de ti år var gået, var den igen nedlagt.

1637 gav kongen bevilling til en bogholder i Ostindisk Kompagni til at oprette en papirmølle i Stackerup i Skåne. Han fik samtidig frit træ til møllens opbygning samt eneret i 15 år. Møllen kom godt i gang, og eksisterer stadig som Klippans Pappersbruk.

Da Danmark ved freden i Roskilde 1658 mistede Skåne, gik møllens produktion tabt for landet, men der var dog allerede kommet en ny mølle i gang i den resterende del af

1643 fik Johan Ettersen bevilling på at bygge en papirmølle ved Strandmøllen ved Mølleåens udløb i Øresund.

Denne mølle blev af største betydning for dansk papirproduktion, som det er fortalt under afsnittet om Mølleåen.

Efterhånden opstod der adskillige papirmøller rundt om i landet.

Mangelen på brugbare klude blev så stor, at det fra midten af 1800 året var nødvendigt at gå over til træmasse som råvare, men dette krævede en ny teknik, der var vanskelig for de mindre møller at anvende, da den krævede betydelige investeringer.

Den næste udvikling i dansk papirindustri var dannelsen af De Forenede Papirfabrikker i 1899. Sammenslutningen omfattede Strandmølle, Ørholm, Havreholm, Nørrebro papirfabrik, Dalum, Silkeborg og Maglemølle samt Vejle træmassefabrik og Hinnerup Cellulosefabrik, af hvilke de tre førstnævnte papirfabrikker blev nedlagt.

De forskellige fabrikker har specialiseret sig, således at Silkeborg fremstiller det fineste papir til pengesedler og dokumenter, ligesom der opretholdes en fabrikation af bøttepapir.

Nørrebrofabrikken fremstiller pap af papiraffald og karton til emballage; Dalum fremstiller især overfladebehandlet papir og karton, medens Maglemøllefabrikken leverer emballagepapir, træfrit og træholdigt tryk- og skrivepapir samt husholdningspapir. Alle fabrikker er fuldt moderne virksomheder med ca. 2400 ansatte; og en betydelig del af de fremstillede varer eksporteres.

Det eneste naturlige råstof, der forekommer i væsentlige mængder her i landet, er ler.

I geologisk henseende er landet overordentlig varierende, fordi isen i istiderne foretog flere frem- og tilbagerykninger.

Leret opstod ved forvitring af bjergarter. Hovedindholdet er feldspat, der består af forbindelser af kiselsyre med meget små kornstørrelser. I sin reneste form forekommer leret som kaolin på Bornholm. Det var grundlaget for den første danske porcelænsindustri. Ved Lillebælt forekommer der en anden meget ren lerart, det såkaldte lillebæltsler. Det er meget plastisk, og det blev som tidligere omtalt i ældre tid brugt som valkejord ved valkning af klæde.

Lerets vigtigste egenskaber er, at det i fugtig tilstand er plastisk og let lader sig forme, medens det ved opvarmning til henimod 1000 grader bliver omdannet til et hårdt og meget modstandsdygtigt materiale.

Leret findes i to hovedformer, rødleret, der ligger øverst, og blåleret, der ligger dybere nede.

Rødleret er kalkfattigt, fordi kalken er vasket ud; det giver ved brændingen røde sten. Det er derfor, at alle gamle bygninger er bygget af røde sten, rødleret var jo lettest at få fat på.

Blåleret ligger dybere, og det indeholder mere kalk. Det giver ved brændingen en gul farve. Da man efterhånden har udnyttet det meste af rødleret, anvendes der nu overvejende gule mursten.

Brænding af ler er kendt langt tilbage i tiden, men det var først under Valdemar den store (konge 1154-82) at teglbrændingen blev indført. Det var en revolution indenfor byggeriet, hvor man tidligere kun havde haft natursten at bygge med.

Kong Valdemars betydeligste byggeri var muren ved Dannevirke – Valdemarsmuren. At både indførelsen af teglbrænding og Valdemarsmuren blev regnet for meget bemærkelsesværdige på den tid, kan ses af, at begge dele er omtalt på en blyplade i Valdemars grav i Ringsted kirke.

Valdemarsmuren var 3,7 km lang og 2-2½ m tyk, og det menes, at den har været 6-7 m høj.

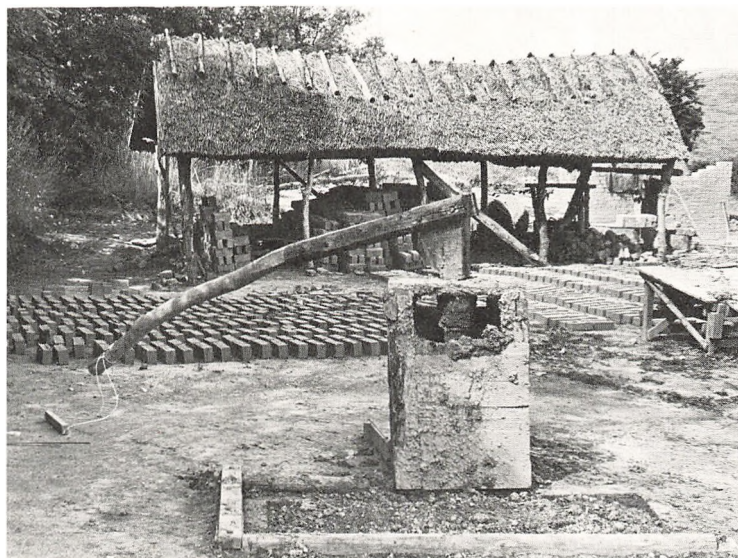
Så snart teglbrændingen var kommet til landet, blev der iværksat store byggearbejder. Den østlige del af Ringsted kirke blev således indviet 1170, Absalon byggede cistercienserklostret i Sorø, og Esbern Snare byggede den store 5-tårnede kirke i Kalundborg. Sidstnævnte kirke viser, at det ikke alene var teglbrændingen, der kom her til landet, men en fuldt udviklet teknik, der mestrede opførelse af hvælvinger og andet kompliceret murerarbejde.

Teglbrændingen kom her til landet med munke fra Lombardiet; dette fremgår af murstenenes format, ligesom både skiftegang og de arkitektoniske ornamenter viser hen til Milano og omegn.

Når der på den tid skulle bruges teglsten, blev disse fremstillet så nær byggestedet som muligt; det var nemlig forbundet med store vanskeligheder at transportere de tunge materialer over længere afstande.

Leret blev gravet om sommeren og blev lagt ud på marken vinteren over. Der skete ved frostpåvirkning en ændring af materialet, som gjorde det lettere at bearbejde.

Om foråret blev leret æltet, og det foregik ved at heste eller okser vandrede rundt i det. Underlaget var som regel brolagt, og i midten stod en pæl, til hvilken dyret var tøj-



Rekonstruktion af gammelt teglværk fra forsøgscenret i Lejre.
Teglinformation.

ret. Leret måtte så hele tiden skovles ind på dyrets rute og eventuelt skulle det vandes.

Hvis leret var meget rent eller fedt måtte det magres med sand, da stenene ellers ville revne ved tørringen.

Når leret var æltet, blev det slået ned i en form af træ. Den var indvendig lidt større, end den færdige sten skulle være, da stenen svandt både ved tørringen og ved brændingen. Overfladen blev til sidst strøget af med en rund pind.

Stenene blev så lagt ud på marken for at tørre på fladen.

Siden blev de rejst på kant, og til sidst sat op i stakke med luft mellem stenene for at tørre færdig.

Brændingen skete i et muret kammer, der som regel var gravet ind i siden på en bakke. Kammeret var lukket foroven med en hvælving, og i forsiden var der indfyringshuller.

Brændingen skete med træ, tørv eller lyng som brændsel og den varede gerne 4-5 dage.

Man finder stadig rundt i landet rester af disse gamle teglovne; de almindeligste havde et rumindhold på ca. 15 kubikmeter og kunne rumme ca. 6000 sten, men man har fundet ovne, der kunne rumme over 30.000 sten.

At det ikke blev regnet for noget lille arbejde at fremstille teglsten, kan bl.a. ses deraf, at man i ældre tid ofte rev en gammel bygning ned for at anvende stenene i nærheden.

Således menes det, at stenene fra Æbelholt kloster og Dronningholm slot blev anvendt ved bygningen af det første Frederiksborg slot, og som tidligere omtalt blev den første melmølle ved Hellebæk bygget af sten fra en bygning i Grønnehave ved Helsingør. Bygherren havde dengang gratis transport, da bønderne skulle udføre en sådan uden vederlag.

Den ovenfor beskrevne fremstillingsmåde blev anvendt uforandret gennem århundreder; den eneste væsentlige forandring var, at man i større brug anvendte de såkaldte højovne, der som navnet siger var betydelig højere end de små kammerovne, og de var åbne opad. Ovnene havde indfyringshuller forneden i den ene side, og når ovnen var fyldt med sten, blev den delvis lukket med ler foroven.

Det første større fremskridt inden for teglindustrien var fremkomsten af tyskeren Hoffmanns ringovn i 1864. Ov-

nen bestod af en ringformet muret kanal med en række åbninger i ydersiden og med aftrækskanaler, der førte til en høj skorsten.

Ideen med ovnen var, at fyldning, brænding, afkøling og tømning foregik samtidig forskellige steder i ovnen, og disse processer vandrede rundt i ringgangen, idet man lukkede de enkelte afsnit af med midlertidige mure.

Ovnen brændte kul; i nyere tid anvendes ofte olie. Ovnen havde en meget bedre nyttevirkning end de gamle ovne, og produktionen foregik kontinuerlig.

På samme tid fremkom maskiner til æltning af leret, og der blev lavet maskiner til strygning af stenene.

Disse maskiner havde en snegl, der pressede leret ud gennem en åbning, der havde stenenes format, og strengen blev så skåret over i murstenstykkelse af en tråd, omtrent som ved en osterskærer.

Det mest arbejdskrævende ved produktionen var nu transporten; der er derfor i nyere tid udviklet automatiske transportanlæg til disse arbejder.



Typisk ældre teglværk.
Teglinformation.

Der opstod i slutningen af 1800-årene talrige teglværker over hele landet, og de var karakteristiske ved en aflang bygning med afrundede ender til ovnen; oven på ovnen var der ofte en etage af træ til tørring af sten, og midt i bygningen ragede den høje skorsten op. Uden for ovnbygningen lå maskinhuset med skorsten til dampmaskinen og talrige lave tørrelader med åbne sider. Alle bygningerne var tækket med røde tegl, og de havde en egen funktionalistisk arkitektur.

Disse smukke teglværker er nu omtrent forsvundet; de krævede for megen arbejdskraft til transport.

De moderne teglværker er mekaniseret med automatiske maskiner og transportører, kunstige tørrelader og tunnelovne, i hvilke stenene kører i en stadig strøm.

Samtidig er antallet af teglværker stærkt formindsket. Omkring århundredskiftet var der over 500 teglværker her i landet, medens der nu kun er godt 200.

Baggrunden for teglværksindustriens udvikling er stort forbrug og gode transportmuligheder. Det store forbrug kom i København, hvor man efter de store brande 1728 og 1745 begyndte at bygge huse af tegl i stedet for af bindingsværk. Der blev forbud mod at bygge huse af bindingsværk, men forbudet blev ikke altid respekteret; 1731 blev Københavns brandforsikring oprettet.

Et af de første store teglværker blev oprettet i 1701 i Nivå; her var store lerforekomster lige ved stranden, så stenene let kunne sejles til København. Dette teglværk arbejder endnu. De gamle lergrave er så store, at de nu kan benyttes til havn for små lystbåde.

Ved Flensborg fjord i Gråsten og andre steder har der fra gammel tid været mange teglværker: søtransporten til København var let, så herfra blev leveret mange sten. Man kender endnu i dag begrebet „Flensborgsten”, der er mindre af tykkelse end de normalt anvendte sten.

Ved jernbanernes fremkomst og byernes vækst opstod mange større og mindre teglværker overalt i landet, hvor der var egnet ler i nærheden af banerne.

Ved mange af disse teglværker slap leret i nærheden op, og så måtte andet ler ofte transporteres over lange afstande med tipvognstog og senere med lastbiler. Disse lange og dyre transporter har betydet, at mange af disse teglværker har måttet nedlægges, ligesom den lette lastvognstransport

Foruden mursten fremstilles en mængde andre varer af tegl, såsom drænrør, tagsten og forskellige profilerede sten til bjælker til etageadskillelser. Trods fremkomsten af mange nye byggematerialer er teglsten det foretrukne materiale til ydermure på grund af deres smukke udseende og gode holdbarhed.

KALKBRÆNDING

Fremstilling af mørtel ved hjælp af brændt kalk var en forudsætning for at anvende teglsten til murværk, og den er betydelig ældre end selve teglfremstillingen. Mange af vore gamle kirker er påbegyndt med murede kampesten eller kalksten, men arbejdet er så fortsat med teglstensmur.

Det er da heller ikke så mærkeligt, at det på et tidligt tidspunkt blev opdaget, at kalksten ændres ved varme således, at den i forbindelse med vand danner et stof, der blandet med grus igen hærder og sammenbinder sten. Da der næsten overalt i landet er let adgang til kalksten enten som faste kalkklipper eller som løse sten i jorden, har man overalt kunnet fremstille kalkmørtel.

Kalkstenene har fra tidligste tid været brændt i små skaktovne ved fyring med træ eller tørv; og da stenkul kom til landet blev dette snart anvendt. Man brugte da en ganske simpel ovn, der bestod af en muret, stærk konisk skorsten med et indfyringshul et stykke oppe; der var så en skrå træbro op til hullet, hvorigennem man fyldte skiftevis kul og kalksten, og de brændte kalksten blev raget ud forneden.

Disse små tykmavede kalkovne er nu næsten forsvundet overalt og erstattet med moderne maskinelt betjente kalkovne, der ligger ved særlig store kalkforekomster.

De brændte kalksten blev på byggepladsen læsket med vand, så de blev omdannet til en vælling. Denne vælling blev ledet ned i et hul i jorden — en kalkkule — hvorfra kalken igen blev taget op, og ved håndkraft blandet med grus og vand, så det blev til kalkmørtel. Nutildags fremstilles den meste mørtel i mørtelværker og leveres færdig ud til byggepladserne.

Landbrugsmaskiner

Hovederhvervet i Danmark var landbrug. Indtil landboreformerne blev gennemført, var det imidlertid på herregårdene, den egentlige produktion af korn, der kunne eksporteres foregik, og fæstebøndernes betydning var væsentlig den at levere billig arbejdskraft til herregårdene.

Det var de store gårde, der gik i spidsen med at forbedre driften ved at indføre moderne redskaber, således blev den første svingplov herhjemme prøvet på Ryegård „ved Vejen til Bernstorff” 1770. Ploven var kommet fra England til gården Falkenstein i Jæmsborg i Norge, og den blev ved prøven ført af den norske bonde Ole Olsen; men trods det vellykkede forsøg gik det kun langsomt med at få indført de nye redskaber.

Efterhånden indførte man dog plove fra udlandet og begyndte at kopiere dem herhjemme. Fabrikken i Frederiksværk begyndte år 1800 at fremstille hånddrevne tærskemaskiner, og senere også at bygge lokomobiler og store tærskewærker; men da markedet var for lille, ophørte produktionen igen.

Da modløsheden efter 1864 efterhånden fortog sig, kom der overalt i samfundet en stor fremdrift, og grundlaget for den senere industrielle udvikling blev lagt blandt andet ved anlæggelsen af jernbaner og oprettelse af skibsruter.

Der kom også en udvikling i gang i landbrugsredskaberne. Her var det dygtige, lokale smede, der førte an; de kendte landmændenes problemer, og sammen arbejdede de på at forbedre de bestående redskaber og udvikle nye.

Når noget nyt skulle prøves eller udføres, var det en naturlig ting at snakke med smeden om det. Smeden havde den håndværksmæssige dygtighed og et praktisk greb om tingene. Nogle af vore ældste landbrugsmaskinfabriker er da også begyndt som landsbysmedier.

I den gamle smedie foregik alt arbejde ved håndkraft, og de mekaniske hjælpemidler var sjældent andet end en hånddrevet boremaskine; den havde et stort svinghjul foroven, og borene var håndsmedede fladbor med en slank pyramideformet tap i den ene ende, og denne tap passede i et hul

i enden af borespindelen. Som regel måtte boret sættes fast med lidt papir.

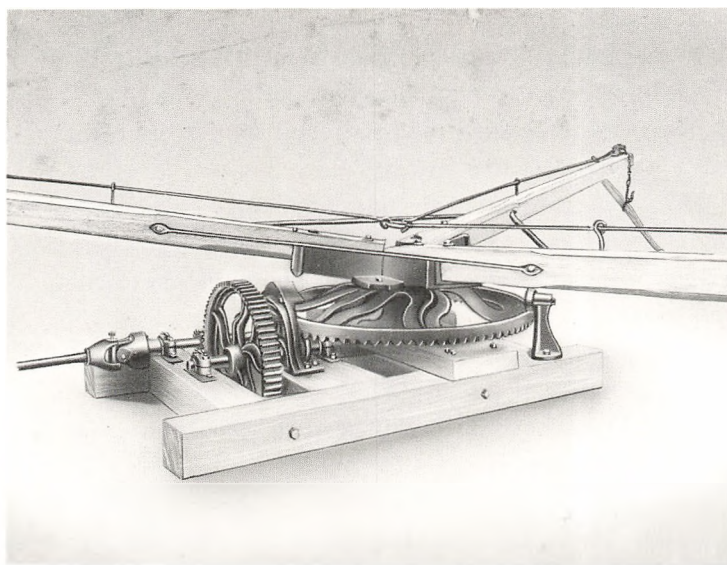
Udover denne boremaskine fandtes en valse til at runde hjulringe på. Resten var hjemmelavet værktøj, som i hænderne på en dygtig smed overvandt mange vanskeligheder.

Skulle der fremstilles komplicerede maskiner, måtte smeden have en drejebænk; den blev drevet af et tråd med et stort svinghjul, så det var forståeligt, at der drejedes så lidt som muligt.

Til maskinstativer og mange andre ting brugtes træ; det kunne den lokale snedker eller tømrer lave. Remskiver, tandhjul og andre mere komplicerede ting blev leveret fra det nærmeste jernstøberi; det var såvidt muligt støbt færdigt, så der kun skulle udbores et hul, og ellers klaredes resten med fil eller mejsel.

Aksler måtte drejes af rundjern, og de blev væsentlig kun bearbejdet ved lejestederne eller hvor der skulle monteres noget.

Lejerne var ofte af bøgetræ, men til større belastninger brugtes todelte lejhuse af støbejern, hvori der var sat



Hesteomgang fra ca. 1900 til 3 heste, hvilket var en af de største, der blev anvendt. Hesteomgange fandtes til de små brug til kun een lille hest.

Man ser den typiske konstruktion med de bærende elementer af træ.

pander af rødgods, der havde et 6-kantet tværsnit. Det hele blev filet og boret sammen, og så blev lejet udboret i drejebænken.

Hele maskineriet blev monteret på træstativet, der var godt afstivet med smedede beslag.

Arbejdet klaredes uden tegninger; man arbejdede efter skabeloner af træ eller jernplade, og de vigtigste mål stod skrevet i mesters lommebog eller i svendenes. En sådan lommebog var god at have, for så blev man ikke så let afskediget.

De redskaber og maskiner, der blev fremstillet, var først bl.a. harver og kastemaskiner til rensning af korn. Senere, da hesteomgangene kom til, og selv mindre landbrug kunne få en brugelig drivkraft, kom tærskemaskinerne. Da der blev koblet en halmryster efter tærskemaskinen, var vejen åben for det selvrensende tærskværk. Der blev også lavet radrensere, hakkelsemaskiner, kagebrækkere, kærner og så maskiner, først bredsåmaskiner og senere radsåmaskiner. I det hele taget fremstilledes alt, hvad landmanden havde brug for.

Hver fabrik fremstillede et meget omfattende udvalg af maskiner, og det var nødvendigt, da fabrikkens marked til at begynde med ikke var større, end at det skulle betjenes pr. hestevogn.

Det var muligt for en fabrik at fremstille et stort udvalg af maskiner, fordi fremstillingsmetoderne var så simple. En fabrik var nærmest en god landsbysmedie multipliceret med 10. Arbejdslønnen var lav.

De enkle produktionsmetoder havde den store fordel, at der ikke var bundet væsentlig kapital i specielt udstyr, så der let kunne ændres ved de gamle typer eller fremstilles nye, efterhånden som udviklingen skred frem.

Muldfjæle til plove blev således presset i en simpel håndpresse bestående af 2 støbte klodser, der blev presset sammen med en skruespindel. De var nemme at ændre, hvis man ville prøve en ny form for muldfjæle.

Som en illustration til, hvorledes udviklingen kunne foregå skal her beskrives to eksempler.

I 1846 begyndte den 22-årige smed Lars Andersen at fremstille landbrugsmaskiner og redskaber i Snostrup sydøst for Frederikssund. Da støbegods var en betydelig del af produktionen, oprettede han i 1847 et støberi. I 1857 flyttede han fabrikken til Store Rørbæk. 1878 overtog Lars

Andersens søn, H.P. Larsen, fabrikken og flyttede den til Frederikssund 1884, hertil var jernbanen anlagt i 1879.

Så snart en virksomhed havde nået en vis størrelse, måtte den flytte til en by. Ude på landet var transportmulighederne for dårlige, og forbindelsen med omverdenen for langsom, ligesom det kunne knibe med at få den nødvendige arbejdskraft. Afvandringen fra landbruget var endnu ikke begyndt. Det er da også karakteristisk for mange af vore ældre virksomheder, at de er opstået på landet og senere flyttet til byerne.

Fabrikken i Frederikssund voksede støt, og 1907 blev den overtaget af H. P. Larsens søn Hans L. Larsen.

Fabrikken fremstillede næsten alle slags landbrugsmaskiner lige fra vindmotorer til tærskværker og halmpressere, således som det var almindeligt på den tid.

De økonomiske vanskeligheder, der opstod efter første verdenskrig, ramte fabrikken hårdt. Men de blev klaret, og 1927 blev virksomheden omdannet til Aktieselskabet Frederikssund Jernstøberi og Maskinfabrik. Produktionen af landbrugsmaskiner blev opgivet, og fabrikken specialiserede sig i anlæg til behandling af koks samt til levering af støbegods.

1944 flyttede støberiet til den nye bygning ved havnen, og efterhånden er hele virksomheden flyttet, så der nu findes et stort og moderne anlæg.

En anden landsbysmed, hvis snilde og energi også førte ham frem til at blive en industrimand af format, var P. Nordsten. Han blev født i Rørbæk 1840 lige i nærheden af Snostrup, hvor føromtalte Lars Andersen virkede.

Faderen var landsbysmed, og fra sin tidlige ungdom hjalp Nordsten faderen med arbejdet. Unge Nordstens lyst til at komme videre end til landsbysmederiet førte til, at han begyndte en beskeden fabrikation af landbrugsredskaber i den ene ende af faderens værksted. Her blev pladsen snart for trang, og Nordsten flyttede til Lyng.

Forholdene i Lyng var heller ikke tilfredsstillende. Den store chance kom i 1877, da et gammelt jernstøberi i Hillerød blev til salg, og Nordsten købte det.

Støberiet lå midt i Hillerød. Der var flere andre virksomheder i de gamle bygninger, blandt andet en barnevognsfabrik, så her var lokaler til træbearbejdning.

Selve støberiet var meget primitivt, blæseren til smelte-

ovnen blev drevet af en hesteomgang, der var virksomhedens eneste kraftkilde. Den blev dog snart afløst af en 12-hestes dampmaskine.

Nordsten havde ikke alene evnen til at konstruere og fremstille gode maskiner, men han forstod i høj grad at vinde kundernes tillid, og da alt hvad der blev fremstillet var godt og gedigent arbejde, voksede fabrikken stadig.

Når en landbrugsmaskinfabrikant i de tider ville udvide markedet, måtte han udstille sine maskiner på de talrige landbrugsudstillinger, der blev afholdt overalt i landet. Her blev maskinerne prøvet og bedømt af sagkyndige landmænd; og de bedste fabrikater hjemførte de højt eftertragtede diplomer. En god bedømmelse gav også mulighed for at få en lokal forhandler på stedet.

Produktionen omfattede snart sagt alle slags maskiner, men ret hurtigt blev produktionen af hesteomgange med tilhørende selvreisende tærskværker et vigtigt produkt.

Et andet af virksomhedens produkter, der fik stor betydning for firmaet var bredsåmaskinen; den var en meget enkel maskine, men dens brugbarhed var i høj grad afhængig af en nøjagtig udførelse. Dette lykkedes for Nordsten med enkle og primitive værktøjer og dygtige arbejdere.

Virksomheden voksede, og 1904 fik man en dampmaskine på 70 hestekræfter samt eget elektricitetsværk, da byen først fik elektricitetsværk 1906.

1908 kom P. Nordstens søn ind i virksomheden, og der blev bygget et nyt støberi på den anden side af den vej, der gik ved fabrikken. Der lå store arealer, som benyttedes til dyrkning af korn, til afprøvning af maskiner, og til hestefoder.

Under første verdenskrig havde fabrikken samme vanskeligheder som andre virksomheder: mange ordrer, men en stadig mangel på materialer; produktion og især udvikling stagnerede. Med de ændrede forhold efter krigen var vanskelighederne også store. Således måtte fabrikationen af radsåmaskiner helt indstilles, da man kunne købe en såmaskine fra Tyskland for det samme som materialer og arbejds-løn kostede her.

En sådan fabrik, der var vokset gennem mange år, var et højst upraktisk produktionsapparat. Bygninger var opført, som pladsen tillod det; de blev efterhånden alle sammen for små, så nye føjedes til. Drivkraften skulle fordeles fra

dampmaskinen ved hjælp af transmissioner, så værktøjsmaskinerne kom til at stå upraktisk for transport, og alle de mange remme, der skulle holdes i orden, gav besvær i driften. Der var brug for en helt ny fabrik. Pladsen til den var der, men indtjeningsmulighederne var små. Det blev derfor til en langsom udvikling, hvor man sammen med bedre metoder og organisation fik flyttet flere værksteder over vejen som et led i en samlet plan.

Produktionen blev efterhånden indskrænket til tærskværker, halmpressere og såmaskiner, som man i 1932 igen begyndte at fabrikere, men denne gang i el-svejset udførelse.

Det var en dristig beslutning. Der var landbrugskrise, og landets største såmaskinfabrik var netop standset på grund af afsætningsvanskeligheder; men forsøget lykkedes, og såmaskinen blev grundlaget for firmaets nuværende produktion.

De forholdsvis gode år i slutningen af 30'erne gav muligheder for at bygge et nyt snedkeri og et nyt dampanlæg på 400 HK. Det gamle snedkeri lå på første sal og på loftetagen over kontorbygningerne og var uhyre brandfarligt og ubekvem, så det var betryggende at få det fjernet.

Efter krigen skete der ret pludselig en udvikling i landbruget, så mejetærskeren i løbet af få år gjorde salget af tærskværker og halmpressere helt umuligt. Det var noget af en katastrofe for virksomheden, som man søgte at bøde på ved at optage en produktion af mejetærskere. Konkurrencen var dog meget hård.

Man begyndte så at konstruere en ny radsåmaskine efter helt nye principper. Målet var, at den skulle være bedre end alt, hvad der ellers fandtes; dette lykkedes, således at al anden produktion kunne opgives.

Alt blev nu sat ind på at rationalisere produktionen. Støberiet blev nedlagt, fordi behovet for støbegoeds nu var meget lille. Da de nye krav, som myndighederne stillede til et støberis indretning og drift ikke kunne opfyldes i de gamle bygninger, kunne disse nu udelukkende anvendes til svejseværksteder.

Ud fra såmaskinens komponenter blev der også fremstillet en ny type kunstgødningsspreder; denne og dens kombination med såmaskinen er blevet en betydelig artikel, ikke mindst til eksport.

Den gamle fabrik blev solgt. Alle de andre bygninger plus adskillige nye blev indrettet, således at fabrikationen kunne foregå rationelt.

Fabriken har nu en eksport til alle dele af verden og er en af de største radsåmaskinfabriker i Europa.

Alt det kom der ud af gamle landsbysmedier.

Slutning

Hvis man prøver at sammenfatte årsagerne til, at den første industri opstod, kan man se, at det dels var rigets behov for krigsmateriel, der var igangsætteren, og dels de merkantilstiske tanker om, at et land burde fremstille flest mulige af sine forbrugsvarer selv for at holde en positiv handelsbalance, eller med andre ord at gøre sig uafhængig af udlandet.

Da landet i ældre tid var fattigt på fri kapital, var der kun ét sted, pengene kunne komme fra, og det var den enevældige konges kasse. Han var til tider meget flot, når han forærede hele industriforetagender til sine foretrukne undersåtter og gav dem privilegier oveni.

Det gik også igen ved næsten alle de nye virksomheder, at starten var vanskelig, og udbyttet udeblev.

Forholdene i dag er ikke meget anderledes; det er den fri og risikovillige kapital, der skal til for at starte og drive en virksomhed. Og hvis en virksomhed ikke giver overskud eller profit, som nogle ynder at kalde det, kan den ikke trives.

For at trives må en virksomhed enten beskyttes med privilegier eller også må den fremstille sine varer mindst lige så billigt og godt som konkurrerende virksomheder, og den må af sit overskud kunne hente ny kapital, som kan vedligeholde virksomheden og igangsætte nye aktiviteter.

I nutiden er der overalt i landet opstået megen industri, og årsagerne er dels, at der overalt er let adgang til elektrisk kraft og dels, at transportproblemerne er løst med lastbilerne og gode veje; endvidere er der også samlet nogen risikovillig kapital.

Da industrierne i sidste del af 1800-årene på grund af transportmulighederne flyttede til byerne eller opstod i disse, kom de nye industrier som regel til at ligge meget nær bykernen. Da byerne voksede, blev fabrikkerne indsluttet af beboelses- eller forretningsejendomme; dette har tvunget mange industrier til at flytte uden for byerne.

De fleste bysamfund har efterhånden oprettet deres egne industrikvarterer for at skille industri og anden bebyggelse fra hinanden. Selv om det nye ikke alle steder er ideelt, er

der dog sket en meget væsentlig forbedring af arbejds-
vilkårene.

Industriens levevilkår har bestandig skiftet som fortalt
for de ældre industriers vedkommende, og det sker den dag
i dag og vil ske i fremtiden. Og kun den dristige og dygtige
ledelse, der råder over den nødvendige kapital, sammen
med en god medarbejderstab vil have muligheder for at
udvikle en levedygtig industri.

Litteratur

- 1) Rørdam, K.: Strandliniens Forskydning i det nordøstlige Sjælland. Geografisk Tidsskrift 11. Bind 1891-92
- 2) Rockstroh, K.C.: Om Ferskvandsfiskeriet i Nordsjælland. Frederiksborg Amts Historiske Tidsskrift 1913
- 3) Nielsen, F. Chr.: Fra Natur til Kultur. 1969
- 4) Matthiessen, H.: Det gamle Land. 1943
- 5) Topsøe-Jensen, T.: Frederiksborg Amts historisk Samfunds Årbog 1970
- 6) Troels-Lund: Dagligt Liv i Norden. 4. udg. 1908 bind 1 (side 184)
- 7) Topsøe-Jensen, T.: Fredensborgvejen. 1975
- 8) Årbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie, 3. række 12. bind 1922
- 9) Nyrop, C.: Dansk Jern, Historisk Tidsskrift. 6. bind 1877-78
- 10) Nielsen, Niels: Jernudvinding i Nørrejylland i Oldtid og Middelalder. Aarbøger fra Nordisk Oldkyndighed og Historie 3. række 12. Bind. 1922
- 11) Jernkontorets Annaler 1922
- 12) Grieg, Sigurd: Fra Træ til Staal, Teknisk Kultur, Nordisk Kultur, bind 14. 1953
- 13) Falck Muus, R.: Med Hammar och Fackel, 1932 (side 155-186)
- 14) Hechsner, E. F.: Sveriges Ekonomiska Historie från Gustav Vasa. 1935
- 15) O K Elektroden. Esab nr. 1 1970
- 16) Teknisk museums årbog 1953
- 17) Fortid og Nutid. 16. bind 1945-46
- 18) Transaction of the 2d International Symposium of Molonology. 1969
- 19) Jespersen, A: Gangtøj for vandmøller. 1957
- 20) Jespersen, A: Reports on Watermill. Volume 3 1957
- 21) Lind, H.D.: Christian 4. og hans Mænd. 1889
- 22) som 17) side 485
- 23) som 17) side 253
- 24) Wilkens, J.: Mekanisk Teknologi. 1886 (side 58-59)
- 25) Rosenstand Wøldike, P.: Erklæring angaaende Vandstandsforholdene ved Arresø. 1893
- 26) som 4)
- 27) Valentiner, O.: Hellebæk fra Istidens Ophør til Enevældens ophør. Manuskript på Hellebæk museum
- 28) Thalbitzer, V.: Hellebæk før og nu. 1967
- 29) Troels-Lund: Dagligt Liv i Norden, 4. udg. 1908 Bind 1 (side 164)
- 30) Frederiksborg Amts Historiske Samfunds Årbog. 1929
- 31) Sahlin, Carl: Jernkontorets bergshistoriska Skrifter. Nr. 10 1944: Skånske Jernbruk i äldre Tid
- 32) Nygård Nielsen: Norske Minnesmerken, Norsk Jernskulptur. Bind 1 (side 19) 1944
- 33) La Cour, Vilh.: Danmarkshistorie. 1947

- 34) Budde Lund. Håndskydevåbnenes Historie. 1885
- 35) Meyerson, Åke: Europeiske Vapentillverkningsorter i 1750-talet. 1936
- 36) Møller, Jan: Mølleåen. 1971
- 37) som 17) side 258
- 38) Eriksen, Egon: Frederiks Værk 1556-1956. 1956
- 39) Eriksen, Egon: Krudtværket i Frederiksværk. 1958
- 40) Koch-Olsen, Ib: Danmarks Kulturhistorie. 1968
- 41) Meddelelse af museumsinspektør Dedenroth Skov
- 42) Falster, P.: Nogle Fortællinger betræffende Frederiksværkske Etablissement 1793. Udgivet 1858
- 43) Nyrop, C.: Johan Frederik Classen. 1887
- 44) Wærum, J. og Hansen, H.: Frederiksværk 1750-1950
- 45) Christensen: Frederiksværk. 1926
- 46) Numismatisk Opslagsbog. 1974
- 47) Rasmussen, P.I.: Frederiksværks Valseværks Historie. Tidsskrift for Industri nr. 16-17. 1929
- 48) Christensen, H.P.: Erindringer fra en Ingeniørs Liv i Skibsbygningens og Industriens Tjeneste. 1972
- 49) Christensen, H.P.: Ingeniørvidenskabelige Skrifter nr. 1, 1940
- 50) Gjerlev og Rosted, H.C.: Den Militære Klædefabrik 1849-1949. 1958
- 51) Holst, Helge: Opfindernes Liv. 1914
- 52) Koch-Olsen, Ib: Kulturhistorie. 1968 (side 723)
- 53) Ravert, D.J.: Kongeriget Danmarks industrielle Forhold fra de ældste Tider til Begyndelsen af 1848. 1850
- 54) Nyrop, C.: Meddelelser fra Industriens Område. 1887
- 55) Oppermann, A.: Skovene og Skovbruget i Danmark. 1917
- 56) The Scandinavian Maritime Working Group: Ships and Shipyards, Sailors and Fishermen. 1972
- 57) Nielsen, P. Chr.: Skibets Krav til skovene. Handels- og Søfartsmuseets årbog 1960
- 58) Nielsen, P. Chr.: Handels- og Søfartsmuseets årbog 1954
- 59) Meddelt af Deutsche Zinkverein Düsseldorf
- 60) Skalk. Nr. 2, 1966
- 61) Danmarks Skove. Dansk Skovforening 1938
- 62) Jul i Nordsjælland. 1965
- 63) Træindustrien. Bind 8 1938
- 64) Bøgebladet nr. 25. Udgivet af Junckers Savværk 1971
- 65) Nordstrand, O.K.: Danmarks ældste papirmøller og deres vandmærker. De forenede Papirfabrikker 1961-62
- 66) Teglindustriens tekniske Tjeneste. Teglfremstilling. 1964
- 67) Teglindustriens tekniske Tjeneste. Tegl i 800 år. 1964
- 68) Tidsskriftet Lerindustrien. Maj 1972
- 69) Rasmussen, J. og Meyer, O.: Gamle Teglværker. 1968

Dansk Biografisk Leksikon

H.M. Kisling — historisk interesseret civilingeniør — har gravet i fortiden for at se, hvordan industriudviklingen formede sig i Danmark fra ca. 1600, da industrien så småt begyndte at fortrænge de traditionelle håndværk.

H.M. Kisling præsenterer os for vilkårene og for de mænd, der vovede at oprette industri i et land som Danmark næsten uden pengemidler, råstoffer, energikilder og uddannet arbejdskraft. Og som undertiden slap godt fra det.

Industrien og dens pionerer er danmarkshistorie. Den skildrer, hvordan historien og den teknologiske udvikling afhænger af hinanden.

Bogen svarer på spørgsmål som:

Hvorfor begyndte det netop i Nordsjælland? Giver myremalm godt eller dårligt jern? Hvordan fremstilledes skydevåben? Hvad var industriens drivkraft? Hvilken rolle spillede J.F. Classen? Hvordan foregik transporten?

Desuden fortæller *Industrien og dens pionerer* om vadmel og andre tekstiler, landets første dampmaskine, skoven og træindustrien foruden meget andet spændende om forudsætningerne for landets nuværende velstand.