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.

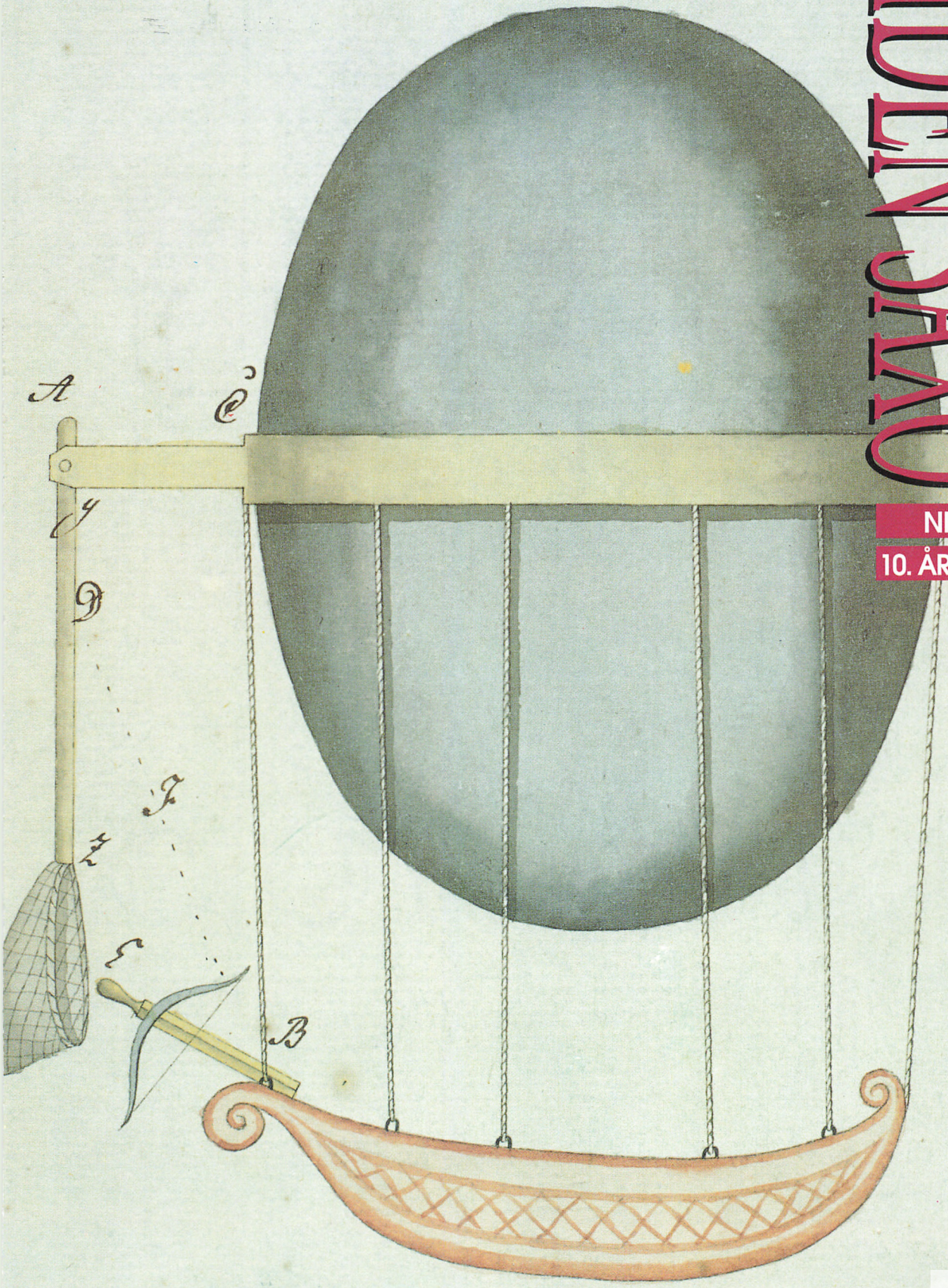
Støt Danskernes Historie Online - Bliv sponsor
Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat

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
Slægtsforskernes Bibliotek: https://slaegtsbibliotek.dk
Danske Slægtsforskere: https://slaegt.dk

SIDENSAXO

NR. 1
10. ÅRG. 1993



SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

SIDEN SAXO

Magasin for dansk historie

Nr. 1
10. årgang 1993

INDHOLD

Når kemien passer 2
af Margit Mogensen

Luftmaskinens danske pionerer 5
af Helge Kragh

Dykke-habit og undervandsmachine 13
af Frank Allan Rasmussen

Søg og se selv dit eget udvalg af kalkmalerier 21
af Axel Bolvig

Middelalderens kastemaskiner 24
af Peter Vemming

Fra Sig til evigheden 30
af Henrik Harnow

Esrum Kanal 37
af Dan Ch. Christensen

Papirfabrikanter og kirkebøger 43
af Hans Peder Pedersen

Teknologi og Historie 51
af Michael E. Wagner

Forsiden: Et ikke-realiseret projekt til et luftskib. 1784. Rigsarkivet. Søetaten.

Udgiver: Rigsarkivet
Ansvarshavende redaktør: Poul Olsen.
Øvrige redaktion: Bent Blüdnikow, Steen Ousager og Henrik Stevnsborg.

Redaktionspanel: Anders Bøgh (Aarhus Universitet), Søren Eigaard (Odense Universitet), Erik Gøbel (Rigsarkivet), Lotte Hedeager (Københavns Universitet) og Carsten Porskrog Rasmussen (Institut for grænseregionsforskning).

Lay-out: Kristin Wiborg
Tryk: Nofo-Print, Helsingør.

ISSN: 01 09 6028

Abonnement: Tegnes ved henvendelse til Rigsarkivet, Rigsdagsgården 9, 1218 Kbh. K.
Telf.: 33 92 33 10
Giro nr.: 6 40 13 68
Abonnementet er løbende indtil opsigelsen.

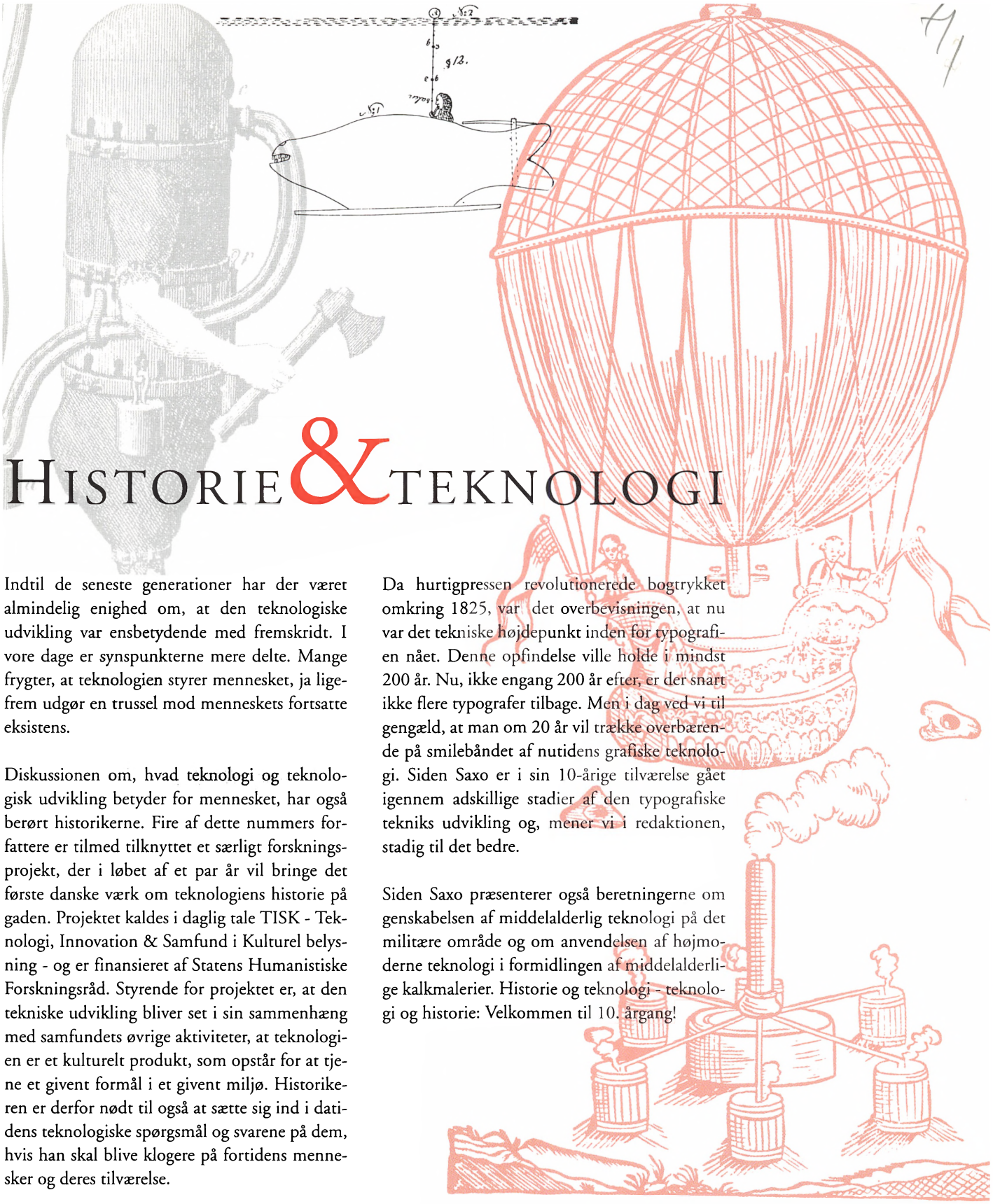
Pris: Årgang 1993 kr. 125,-
Løssalg pr. nr. kr. 40,-

Distribution: Avispostkontoret

Flytning meddeles postkontoret.

Copyright Siden Saxo 1993

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



Historie & teknologi

Indtil de seneste generationer har der været almindelig enighed om, at den teknologiske udvikling var ensbetydende med fremskridt. I vore dage er synspunkterne mere delte. Mange frygter, at teknologien styrer mennesket, ja ligefrem udgør en trussel mod menneskets fortsatte eksistens.

Diskussionen om, hvad teknologi og teknologisk udvikling betyder for mennesket, har også berørt historikerne. Fire af dette nummers forfattere er tilmed tilknyttet et særligt forskningsprojekt, der i løbet af et par år vil bringe det første danske værk om teknologiens historie på gaden. Projektet kaldes i daglig tale TISK - Teknologi, Innovation & Samfund i Kulturel belysning - og er finansieret af Statens Humanistiske Forskningsråd. Styrende for projektet er, at den tekniske udvikling bliver set i sin sammenhæng med samfundets øvrige aktiviteter, at teknologien er et kulturelt produkt, som opstår for at tjene et givent formål i et givent miljø. Historikeren er derfor nødt til også at sætte sig ind i datidens teknologiske spørgsmål og svarene på dem, hvis han skal blive klogere på fortidens mennesker og deres tilværelse.

Da hurtigpressen revolutionerede bogtrykket omkring 1825, var det overbevisningen, at nu var det tekniske højdepunkt inden for typografien nået. Denne opfindelse ville holde i mindst 200 år. Nu, ikke engang 200 år efter, er der snart ikke flere typografer tilbage. Men i dag ved vi til gengæld, at man om 20 år vil trække overbærende på smilebåndet af nutidens grafiske teknologi. Siden Saxo er i sin 10-årige tilværelse gået igennem adskillige stadier af den typografiske tekniks udvikling og, mener vi i redaktionen, stadig til det bedre.

Siden Saxo præsenterer også beretningerne om genskabelsen af middelalderlig teknologi på det militære område og om anvendelsen af højmoderne teknologi i formidlingen af middelalderlige kalkmalerier. Historie og teknologi - teknologi og historie: Velkommen til 10. årgang!

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

J.-L. David: Portræt af Antoine-Laurent Lavoisier og hans kone, 1788. Metropolitan Museum of Art, New York.

NÅR KEMIEN PASSER...

Om naturvidenskabsportrætter.

Oplysningstiden i 1700-tallet banede vej for de eksakte videnskaber. Forskeren, der løste naturens gåder ved forsøg og fornuft, blev højt agtet, og den, der ca. hundrede år senere forstod at anvende grundforskningen i det ny industrisamfund, fik også sin piedestal.

Forskeren, opfinderen, industrimanden. De blev ofte portrætteret af tidens bedste kunstnere, og det skulle helst se ud, som om de var lige midt i arbejdet. Netop arbejdet og det gode hoved var deres adelsmærke. Det gør billederne kunstnerisk og psykologisk spændende, men de kan også inddrages som kilde til videnskabs- og teknologihistorie, hvilket endnu ikke er sket i større omfang eller på tværs af fag- og landegrænser.

Arkivar Margit Mogensen præsenterer her tre eksempler fra kemiens verden. Kemien var både en malerisk og nyttig videnskab, der nærmest kom til at stå som symbolet på indsigt og fremskridt, som sejren over overtro og alkymi. Vi skal møde tre kendte mænd og én dame ved kemiske sysler.

DEN FRANSKE FORBINDELSE

På Jacques-Louis Davids portræt fra 1788 af en fagets helt store, franskmanden Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) ses en meget tidstypisk blanding af seriøst arbejde og hjemlig hygge, der kan minde om de billeder, hvor malerne har skildret sig selv i atelieret med kone og børn som beundrende tilskuere. Men fru Lavoisier, iført parisermodel og forførende krøller, var ikke kun køn, feminin staffage. Faktisk var hun medhjælpende hustru for sin lærde gemal, idet hun bl.a. sørgede for illustrationer til hans værker. I revolutionsåret 1789, året efter at billedet blev malet, udkom Lavoisiers værk om elementær kemi,

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

hvor han samlet beskrev sine opdagelser med hensyn til stoffers forbrænding og vands sammensætning. De sidste havde krævet godt gedigent udstyr i glas og messing, og det er i det arbejde, David har afbrudt fysikeren og hans søde kone. Rammen er et smukt moderne, nyklassicistisk hjem, og farverne rene og klare som hjerne og vædsker. Med diagonalen, der dannes af den væltede kolbe på gulvet, Lavoisiers elegante silkeben, folderne i det røde bordtæppe og fruens hvide arm holdes sceneriet i ro, skønt enhver kan se, at her både forskes og leves. Længe varede det desværre ikke. Lavoisier blev henrettet under rædselsperioden 1794. Hun giftede sig igen, blev salonværtinde, men tog sig også tid til at udgive Lavoisiers erindringer i 1805.

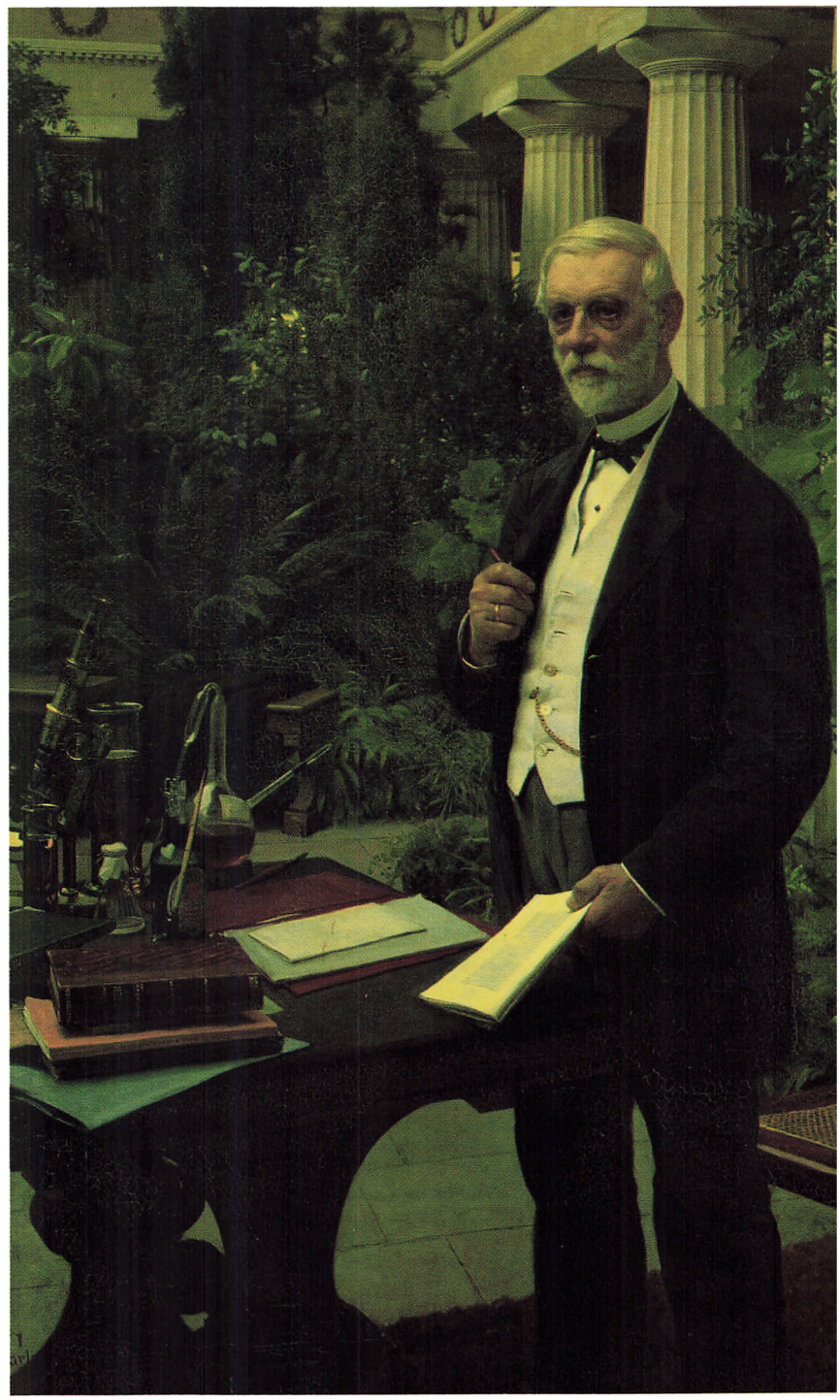
HUNDEGALSKAB OG ØL

I 1885 stod Louis Pasteur (1822-1895) i Paris model for Finlands suveræne portrætmaler, Albert Edelfeldt. Edelfeldt var skolet i udlandet, bl.a. i Paris, og han forstod med stort talent at skabe moderne naturalistiske portrætter med synlig nerve og puls hos de portrætterede. Han ville have den store forsker i hans rette element, laboratoriet, og på maleriet, som nu findes i Versailles, ses han lige midt i arbejdet med bøger, mikroskop, flasker og skarpt lys på det væsentlige. Pasteur havde netop da udviklet vaccinen mod hundegalskab, og ved det arbejde ønskede han at blive skildret. I glasset, som han koncentreret studerer, er der derfor hunderygmarv, og bordets virvar lader forstå, at opdagelserne fortsætter.

Den danske portrætmaler August Jerndorff kan muligvis have set Pasteur-billedet, før han i 1886 afsluttede sit portræt af en ægte Pasteur-beundrer, den da 75-årige brygger J.C. Jacobsen. Portrættet er som arbejdsportræt i slægt med Edelfeldts, men hvor Pasteur er fordybet, ser bryggeren ud mod beskueren. Ingen skal være i tvivl om, at de er vidner til et livsværk.

Kristof Glamann har i bogen "Bryggeren" (1990) fortalt levende om J.C. Jacobsens liv og værk, hans medgang og modgang og stærke tro på produktudviklingen på grundlag af videnskaben. I modsætning til sin laboratoriechef, Emil Christian Hansen (1842-1909) forholdt han sig dog nærmest religiøst til Pasteurs teorier om gærkulturen, og på bordet på maleriet ser man da også, foruden flaskeøl, kolbe og mikroskop, bl.a.

Aug. Jerndorff: Brygger J.C. Jacobsen stående i vinterhaven på Carlsberg, 1886. Det Nationalhistoriske Museum på Frederiksborg.



SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

A. Edelfeldt: Portræt af Louis Pasteur, 1885. Versailles.

Pasteurs øl-bibel, "Etudes sur la bierre". Hansen havde i 1882 opdaget en mere sikker måde til brygning af undergæret øl end den hidtil anvendte, der hvilede på Pasteurs anvisninger. Jacobsen tog Hansens opdagelser i brug, men accepterede aldrig, at den store mand i faget i praksis blev modsagt. Jacobsen modtog i øvrigt med begejstring Pasteur, da denne i 1884 var på besøg i København i forbindelse med en international lægekongres.

Kemien på lærredet

Jerndorff havde et helt specielt talent for at indfange "kemien" hos de store, lidt ensomme mænd i tiden. Han viste det senere både i portrættet af general Rye og af konsejlspræsident Estrup (også på Frederiksborgmuseet), men allerede ti år før med billedet af J.C. Jacobsen slår det igennem: Dér står han, året før sin død, rank, men med triste, tunge øjne. Han er set midt i det klassicistiske væksthus på Carlsberg i Valby, og opstillingen på bordet foran ham fortæller en lang historie om det, der i hvert fald i det ydre bragte ham meget vidt. Det underforstås, at kultur er såvel den klassiske arv som den moderne videnskab, begge dele ting, der støttedes gennem Jacobsens Carlsbergfond. Selv blev han aldrig videnskabsmand, men var videbegærlig som få, og kunstneren har kraftigt antydet, hvordan denne mand banede sig vej ved at lade alle redskaberne på bordet pege ind mod ham, alt imens hans utrætteligt udbreder sit evangelium om øllet og Pasteur.

Hvor David lod sin forsker slappe af et øjeblik i godt kvindeligt selskab i smukke omgivelser, lod Edelfeldt end ikke sin forsker løfte blikket fra det koncentrerede, rå arbejde. Jerndorffs gamle brygger er også ene, men på en måde tættere på den elegante Lavoisier end Pasteur. De er begge skildret som værende yderst bevidste om tilskuerne, og trods de hundrede år, der var gået, begge i klassicistiske interiører, der i sammenhængen signalerer, at den moderne kemi og videnskab passede til stil og klassisk dannelse. Hvor meget af det videnskabssyn, der skal tilskrives kunstnerne og hvor meget de portrætterede, er straks en anden og længere historie.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

AEROSTATIK OG LUFTKASTELLER:

LUFTMASKINENS DANSKE PIONERER

Luftballonen, realiseringen af den ældgamle drøm at kunne flyve, skabte sensation, da den steg tilvejrs i 1783. I løbet af kort tid kom nyheden til Danmark, hvor den straks blev taget op, først af anerkendte videnskabsmænd og senere af mindre anerkendte gøglere og ballonentusiaster. Den tidlige danske ballonfarts historie er den let bizarre beretning om overtagelsen af en teknologi, hvis muligheder for praktisk anvendelse var yderst beskedne, men som til gengæld appellerede så meget desto mere til den folkelige fantasi. Dette hindrede ikke, at der blev foretaget seriøse forsøg på at anvende teknologien militært og som kommunikationsmiddel. De, der troede på disse forsøg, blev skuffede, men dette mindskede ikke den almindelige befolknings fascination af luftsejladsen.

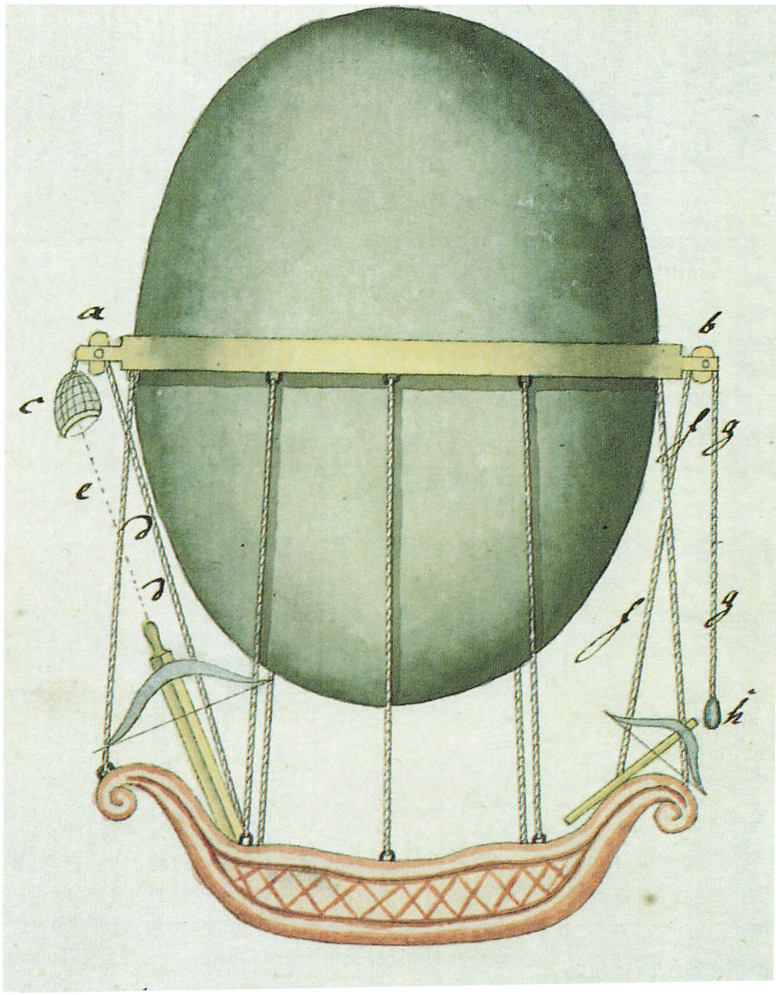
Videnskabshistorikeren, dr.scient. Helge Kragh skildrer her de første danske forsøg.

1783 var et stort år i transportteknologiens historie. Ved Annonay, uden for Paris, opsendte brødrene Montgolfier den 5. juni verdens første luftdrevne fartøj, en 20 m3 stor varmluftballon. Den varme luft, der sørger for opdriften på grund af dens mindre massefylde, blev leveret fra et stationært bål.

I august samme år fik en anden franskmand, Jacques Charles, en ny type ballon i luften uden for Paris. Den var fyldt med den lette luftart brint, fremstillet af jernfilspåner og svovlsyre. Disse begivenheder gav anledning til en sand ballonfeber baseret på de to prototyper, der ofte blev benævnt henholdsvis "montgolfier" (varmluftballon) og "charlier" (brintballon).

Næste trin i den hurtige udvikling var opsendelse af levende væsner, hvilket lykkedes brdr. Montgolfier i september 1783, hvor et får, en and og en hane indskrev sig i teknologihistorien. Ved denne opstigning havde ballonen for første gang et medbragt varmelegeme under mundingen, en rist med glødende kul. Og det blev vildere endnu. I november foretoges den første opstigning med et menneske, med en montgolfier, og kort tid efter dubleredes succesen med en brintballon, i hvis gondol befandt sig Jacques Charles og hans broder Robert. Allerede i 1785

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



Ikke-realiseret projekt fra begyndelsen af 1784 til militær brug af luftballoner. Rigsarkivet, Søetaten, SK 1030.
Foto: Tage Ludvigsen.

fløj det første menneske over Den engelske Kanal og i 1798 kunne forbavsede parisere iagttage en hest med rytter svæve over byens tage.

Disse spektakulære begivenheder og en række efterfølgende ballonfarter i både Frankrig og England gav genlyd over hele Europa. Ikke så meget fordi man forudså en ny potentiel teknologi som på grund af den elementære psykologiske fascination, der lå i luftfart. Overalt ønskede man at gentage og ved selvsyn at overbevise sig om de franske bedrifter. Helst ville man udvikle luftballonen og anvise metoder til at gøre den til en praktisk teknologi med f.eks. militære formål. Danmark var ingen undtagelse.

Apoteker Mühlenstedts luftkugle

Allerede i 1784 kunne Christian Gottlieb Kratzenstein, professor ved universitetet i medicin og eksperimentel fysik, udgive en detaljeret beskrivelse af luftballoner, omend på fransk og med vægten lagt på den fysiske teori for ballonernes konstruktion. "L'Art de Naviguer dans l'Air,"der var dedikeret til Jacques Charles, diskuterede muligheden for at udvikle styresystemer og propeller til luftbrug. Samtidig benyttede Kratzenstein lejligheden til at irettesætte den folkelige opfattelse af ballonen som blot en genstand for forlystelse. Ifølge den lærde professor ville den snart resultere i "services reels & importants" i form af rejser og militær brug.

Den mulige militære nytte af ballonen var et emne, der optog mange projektmagere. Tænk at kunne komme flyvende over fjenden og fra luften bombardere fæstninger! På et meget tidligt tidspunkt blev et sådant ballonprojekt indleveret til Søkrigskommissionen, der vurderede det i januar 1784 . Den anonyme projektmagers ide var at udstyre et skib med en ballon på en sådan måde, at det både kunne være et egentligt luftskib og, efter at have frigjort ballonen, sænkes på havet som et almindeligt fartøj. Men det var nu det fornøjelige element, der optog folk, hverken ballonens videnskabelige teori eller mulige nytte. Den vist nok første danske beskrivelse fremkom i form af et to-siders flyveblad i januar 1784. Der blev heri fortalt om de franske forsøg og desuden berettet at "Her i Kjøbenhavn ere allerede skeet tvende forsøg med denne maskine, det ene af hr. Apotheker Mühlenstedt, hvis kugle gik straks i luften, tog veien over Christiansborg Slot, hen ad Vester Kanten, og skal være seet ved Kjøge. Det andet forsøg var af Hr. Professor Abildgaard." Peter Christian Abildgaard var en kendt geolog, kemiker og veterinærforsker, og som Kratzenstein medlem af det fornemme Videnskabernes Selskab. Hans forsøg var planlagt til at finde sted 20. december 1783, men vejrforholdene udsatte det til 5. januar, og på dette tidspunkt havde københavnerne allerede med forbløffelse set en lille ballon svæve over byen den 27. december. Konstruktøren var den kendte apoteker Johan Andreas Mühlenstedt (1746-1819), der var indehaver af Svaneapoteket og også holdt kemiske forelæsninger på universitetet. Han var således en slags kollega til Abildgaard.

Udover at dyrke farmacien var Mühlenstedt

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

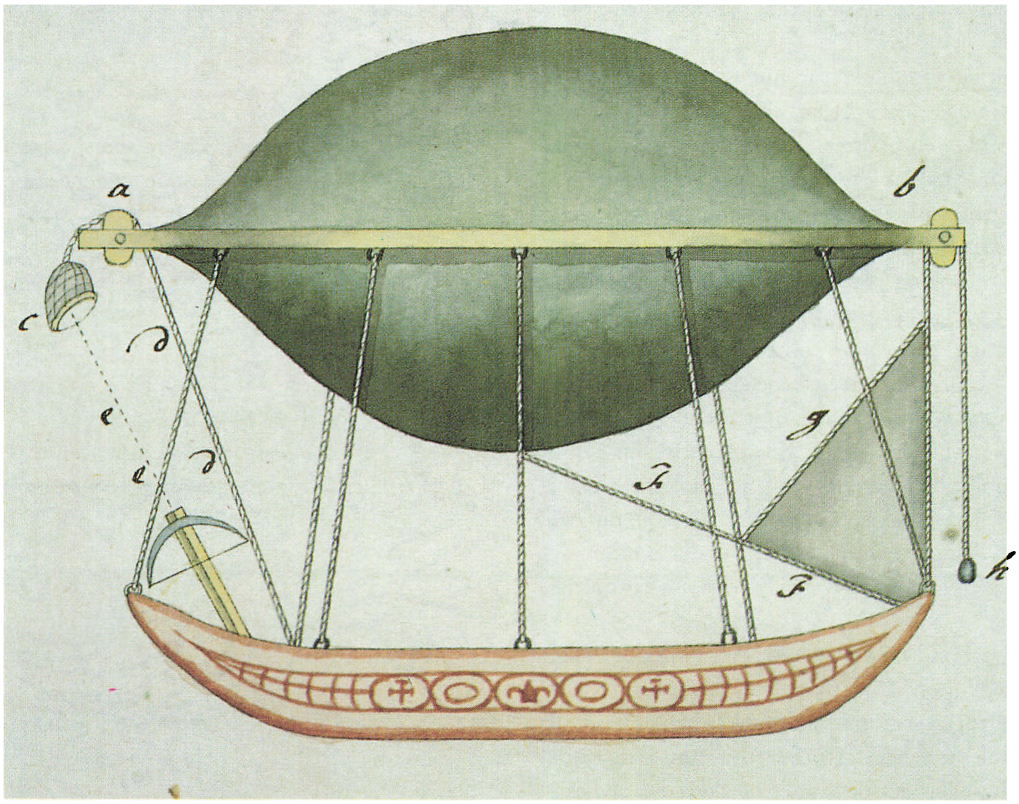
lidenskabeligt optaget af ballonfart. I starten af 1784 fortsatte han sine eksperimenter i overværelse af bl.a. kronprinsen. Mühlenstedt var iøvrigt elev af Kratzenstein, og har formodentligt diskuteret aerostatikken med denne. Både Mühlenstedts og Abildgaards balloner har formentligt været brintballoner, omkring tre alen lange og lavet af ferniseret silkestof.

Gøgl og Ballonfeber

I årene umiddelbart efter 1784 fortsatte de "aerostatiske machiner" med at fascinere befolkningen, og ballonopsendelse blev for en kort tid en folkeforlystelse, der samlede store menneskemasser. Men nyhedens interesse var kort, og ballongøglere måtte snart stille opfart med levende dyr i udsigt for at samle publikum. En skuespiller, Iver H. Urberg, annoncerede i 1787 at lade "gaa op en levende Kat med en Luftmachine", måske inspireret af et heldigt svensk forsøg fra 1784. En brintballon, prydet med rigsvåbnet og med et kat som passager, var da lettet fra Stockholm for øjnene af det svenske kongepar. Efter et par timer landede ballonen på Värmdö i den stockholmske skærgård, hvor den fortumlede kat undslap.

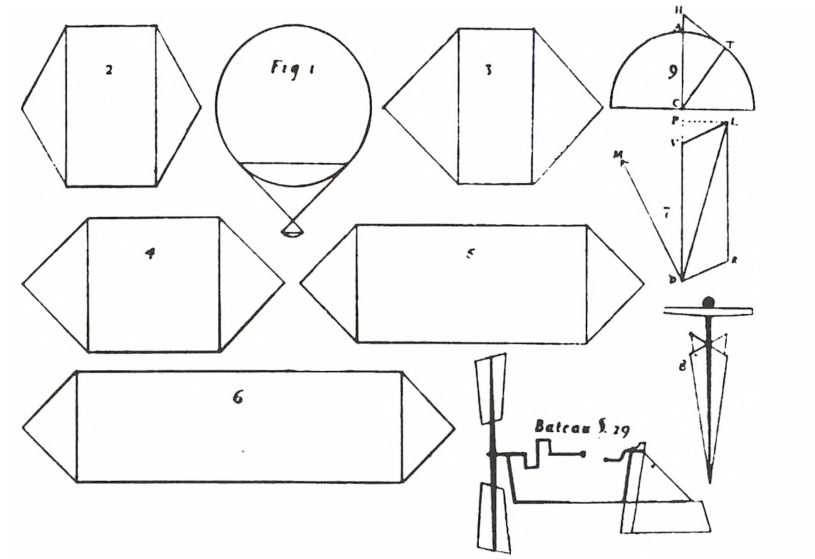
Men i København mislykkedes forsøget og Urberg blev udsat for kritik og spot, ikke mindst da den lovede kat viste sig at være - omend ikke en and - så en hane. Ballonen lettede godt nok, men nåede mindre end 100 m, før den drattede ned i Rosenborg Have. Hanen overlevede. Ballonfeberen fik Johan Herman Wessel til at ønske, at den aerostatiske energi blev brugt til bedre formål:

I, som med brændbar Luft Maskiner fylde,
Hvad vilde mangen Mand ei eder skylde,
Ifald I pumped' lens
For den Ingrediens
Vor Byes Jesabeller,
Som hverken I, jeg ikke heller,
Maaskee slet ingen tæller;



Det militære luftskib fra 1784-projektet. Rigsarkivet, Søetaten, SK 1030. Foto: Tage Ludvigsen.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



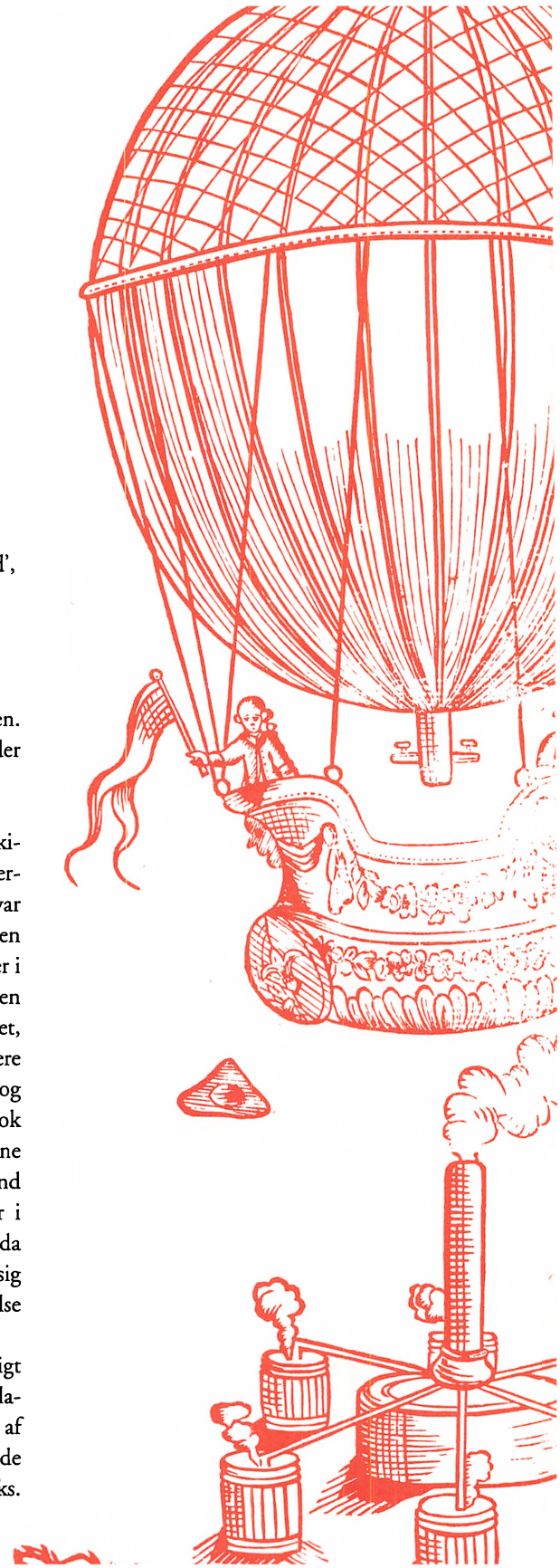
Kratzensteins forslag til et luftskib fra "L'Art de Naviguer dans l'Air."

Og samme strax igien i Luftmaskiner pumped',
Og nøie valgte Vinden saa,
De Land ei kunde naae,
Men midt i Havet dumped'!

("Brændbar luft" betegner brint eller hydrogen. Først i 1814 opfandt Ørsted ordet "brint", der netop refererer til luftartens brændbarhed).

Efter Urbergs fiasko var interessen for luftmaskiner i nogle år kølnet hos andre end nogle få aerostatiske entusiaster. En sådan entusiast var "Cult. Med. et Phys." Hans Christian Lund, en københavnsk litterat og ueksamineret læge, der i et skrift fra 1798 filosoferede over muligheden for at flyve og præsenterede en hjemmestrikket, primitiv aerostatisk lære. Lund havde nu mere flyvning med vinger end balloner i tankerne og mente, at hans "videnskabelige" afhandling nok en dag skulle resultere i, at mennesker kunne kopiere fuglenes flugt. Karakteristisk for Lund og for tiden berettes om "en skolelærer her i Egnen, der skal have fløjet over 1/4 Miil, men da hans Vinger vare af Papier, borede Luften sig derigiennem, og Flyveren betalte siin Fornøjelse dyre."

Da Lund mente at have givet videnskabeligt belæg for en sådan mulighed, måtte han forklare, hvorfor naturen ikke havde benyttet sig af denne mulighed. Hvorfor er de største flyvende skabninger gæs og svaner og ikke dyr af f.eks.



SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Et dansk etbladstryk viser brødrene Montgolfier i deres ballon. Kgl. Bibliotek.

menneskelig vægt? Dette påtrængende spørgsmål blev af Lund besvaret med en henvisning til, at hvis sådanne flyvende skabninger fandtes "hvo begriber ikke hvilke farlige Fiender disse havde blevet Dyre- eller Planteriget og hvor vanskelige at udrydde?" For Lund, og mange andre i samtiden, var dette en tilstrækkelig forklaring.

Lund tilhørte ikke, som Kratzenstein, Abildgaard og Mühlenstedt, det akademiske establishment. Han var selvlært og uortodoks, både hvad angår ballonfart og den medicinske videnskab, han tildels ernærede sig af. Det var således Lund, der i 1821, efter at have opgivet ballonfarten, indførte den homøopatiske lære i Danmark. Han fik afslag på at praktisere denne form for alternativ medicin og blev flere gange dømt for kvaksalveri, da han ikke rettede sig efter forbudet.

Succes og Fiasko

I et senere skrift, fra 1806, omtalte Lund brint- og varmluftballoner som en belærende forberedelse til en begivenhed, der skulle genoplive ballonfeberen i Danmark, nemlig opstigningen fra Rosenborg eksercerplads af den internationalt kendte luftskipper og aerostatiske taskenspiller, den belgiske "professor" Etienne Gaspard Robertson. Belgieren havde foretaget offentlige ballonfarter siden 1803 og var i Europas hovedstæder kendt for sit showmanship og sine kontroversielle påstande om ballonfart. Nu var han også kommet til kongens København.

Begivenheden, der fandt sted 1. oktober 1806, blev en kolossal succes, overværet af mere end halvdelen af københavns befolkning, heriblandt den kongelige familie. Den erfarne luftskipper skuffede ikke de opskruede forventninger. Ikke blot gik ballonen flot til vejrs med Robertson, der landede sikkert omkring Roskilde, men en af hans assistenter sprang ud med faldskærm og landede under mængdens jubel i Gothersgade. Blandt de fascinerede tilskuere til alt dette var H. C. Ørsted, der mange år senere skrev om "den glæde, jeg følte ved første gang at se en Luftballon hæve mennesker fra jorden og stige op i en herlig klar luft." Inspireret af oplevelsen begynd-

En nye Sang
Om den store
Uhr-Hane,
Som ulykkelig blev fældet
af
den ublide Lykke
eller
Den fornuftige Verdens endelige Dom over Lykkens ublide og barske Luune.
Pictoribus atqve Poëtis qvidlibet audendi semper fuit æqva potestas.
Kiøbenhavn, 1787.
Trykt med L. N. Svares Enkes Skriftet.

Stadssatirikeren Sigvart Lyche bidrog til den københavnske befolknings morskab med en vise om skuespiller Urbergs mislykkede ballonforsøg i 1787. Ophavsmanden til vignetten er derimod ukendt. Universitetsbiblioteket.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Professor Kratzenstein, der som professor i medicin, kemi og fysik ved Københavns Universitet også fik lejlighed til at beskæftige sig med ballonfart.

te Ørsted samme år sit store dannelses- og læredigt "Luftskibet", der dog først udkom i 1836.

Allerede før Robertsons opvisning var endnu en aerostatisk entusiast, Carl Frederik Kierstrup (f. ca. 1775), gået i gang med balloneksperimenter. Kierstrup, der ernærede sig som kobbersmed, bragte i 1799 en stor, ubemandet varmluftballon af papir på ca. 40 kg i luften i håbet om i næste omgang at kunne konstruere en endnu større ballon med sig selv som passager. Endelig i 1804 havde han sin ballon færdig, en varmluftballon af lærred med en diameter på ca. 15 m og forsynet med gondol og styremekanisme i form af to sejl på hver ca. 50 m2. Med støtte fra kronprinsen fandt forsøget sted den 6. januar 1805 .

Resultatet var ynkeligt, ballonen hævede sig ikke fra jorden, og Kierstrup blev til grin. Hans beregninger var baseret på antagelsen om, at luften i ballonen kunne fortyndes tre gange, men formentligt har hans spritflamme været for svag til at give denne effekt og dermed den nødvendige opdrift. Efter Robertsons succes fortsatte den ukuelige og nu stærkt forgældede Kierstrup sine bestræbelser for i det mindste at blive den første dansker i lufthavet. I 1810 gjorde han et nyt forsøg, igen med en varmluftballon og igen uden held.

For hver ballonfart, perioden oplevede, var der talrige projekter og fantasifulde beretninger om hvad den ny teknologi kunne bruges til. Typisk var en københavnske bogtrykker, P. Poulsen, der i 1808 beklagede sig over at luftkuglerne var degenereret til gøgl og tarvelig forlystelse. Som Kratzenstein 24 år tidligere mente Poulsen, at der var tale om en praktisk teknologi. Blandt sine praktiske eksempler nævnte han, hvorledes luftballonen ville kunne gøre fortræffelig tjeneste ved skorstensfejning: "Med langt større Beqvemmelighed vilde Skorstensfejeren ovenfra kunde fare ned i Kaminen, og i det samme han skilte sig ved noget af Ballasten, lade sig igien langsomt flytte bort af hin over Huset svævende Ballon." Voila! Hvis dette var, hvad ballonentusiaster kunne foreslå efter 25 års udvikling, intet under at samtiden havde svært ved at tage teknologien alvorligt.

Verdens Første Luftpost?

Inspireret af Robertson gik nok en entusiast, kandidat Johan Peter Colding (1773-1858), i gang med luftmaskiner af både brint- og varmlufttypen. Han fik nogen succes i 1807, da han bl.a. opsendte en brintballon med en kanin, der landede uskadt med en faldskærm udløst via en forsinkelses-mekanisme i form af en lunte. For yderligere at imponere sine tilskuere, lod Colding en anden brintballon eksplodere via et medbragt brandrør i en højde af ca. 1000 m. Det dyre eksperiment må have været et spektakulært skue. "De forsamlede Tilskuere, hvis Tal synes at være omtrent 1000, tilkiendegav deres Tilfredshed lydeligen," berettede Berlingske Avis da også.

Da krigen kom, foreslog Colding at etablere en efterretnings- og nødposttjeneste over Storebælt med balloner og fik majestætens tilladelse og støtte hertil. Kommunikationen var i 1808 blevet afbrudt af den engelske flåde, der havde stoppet posten. I Nyborg startede Colding, officielt under Generalpostamtet, forsøg med brintballoners svævetid og påvirkning af vinden, og vedlagde ballonerne breve med besked til finderen om at returnere dem.

Den 2. juni 1808 sendte Colding sin første bal-

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

lon over Storebælt, med et brev til kongen og formentligt desuden et par andre breve. Dette og et andet forsøg en måned senere var succesrige for så vidt som ballonerne landede omtrent som beregnet, og kongen i København faktisk modtog skrivelsen. Det er disse forsøg, der er baggrunden for påstanden om, at verdens første luftpostrute er dansk. Et tredje forsøg fra august 1808 gik mindre heldigt, idet ballonen landede ved Sorø og først blev fundet efter seks uger. Fra Skælskør postkontor blev brevet bragt til hovedstaden med en følgeskrivelse, der i dag befinder sig på Rigsarkivet. Det oplyses lakonisk, at "Vedlagte brev til Hans Majestæt Kongen er fundet her i Nærheden af Byen paa Marken; og aflevert herpaa Contoiret af en Bondedreng." Dette, og bureaukratiske problemer med et uforstående og uvilligt Generalpostamt, fik bragt Coldings forsøg til standsning.

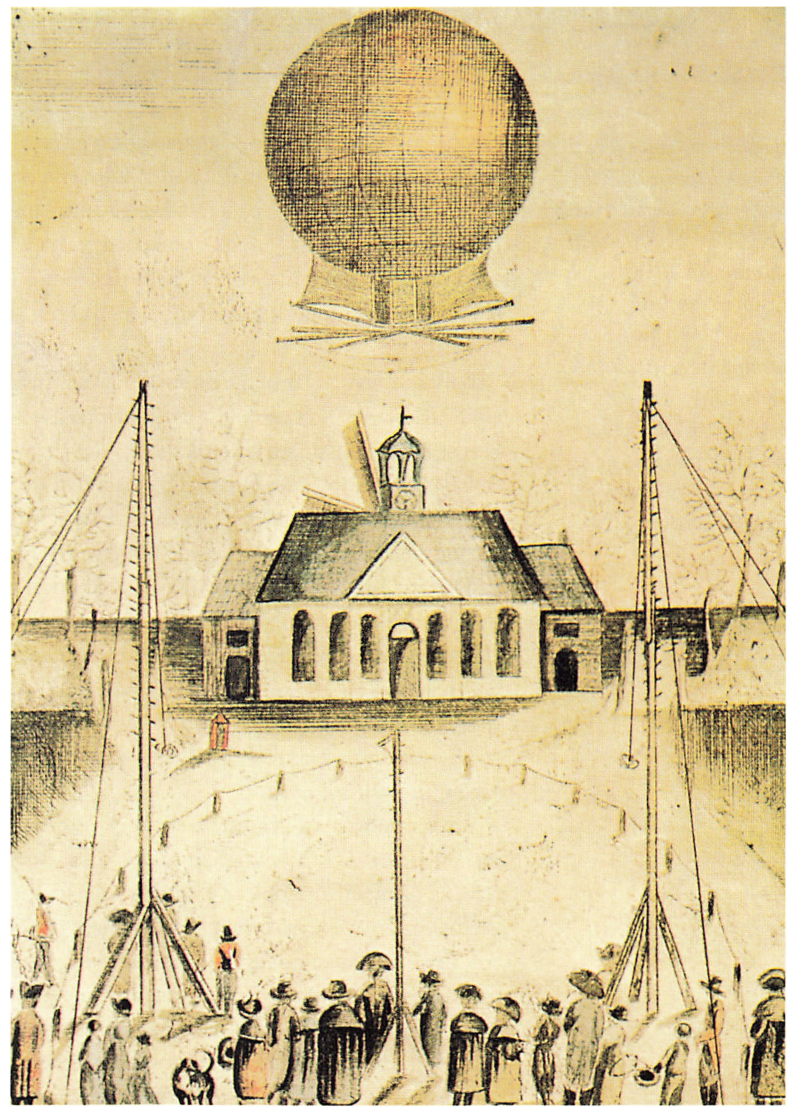
Men de genopstod i en lidt anden variant det følgende år, da Frederik VI forberedte et angreb på Sverige. Som psykologisk krigsførelse sendte Colding brintballoner fra Kronborg til Skåne, medbringende pakker med 32 eksemplarer af C. F. Gyllembourgs proklamation til det skånske folk om at gøre oprør ("Strödda Anmärkningar öfver Sveriges Ställning"). Omkring 10 af disse balloner nåede Skåne, men uden noget oprør til følge. Ligeså resultatløse var eksperimenter fra 1809, støttet af Artilleri- og Konstruktionskommissionen med 600 Rdl, med at lade balloner transportere brandbomber. Lignende forsøg havde været udført i Frankrig, men ingen steder blev projekterne realiseret. Problemet med ballonforsendelse af enten civil eller militær art var naturligvis vanskelighederne med at styre ballonerne eller beregne deres nedslagssted med tilstrækkelig nøjagtighed. Colding kunne lige så lidt som andre løse dette problem, der blokerede for en praktisk udnyttelse af ballon-teknologien.

Endelig: En Dansk Luftrejse!

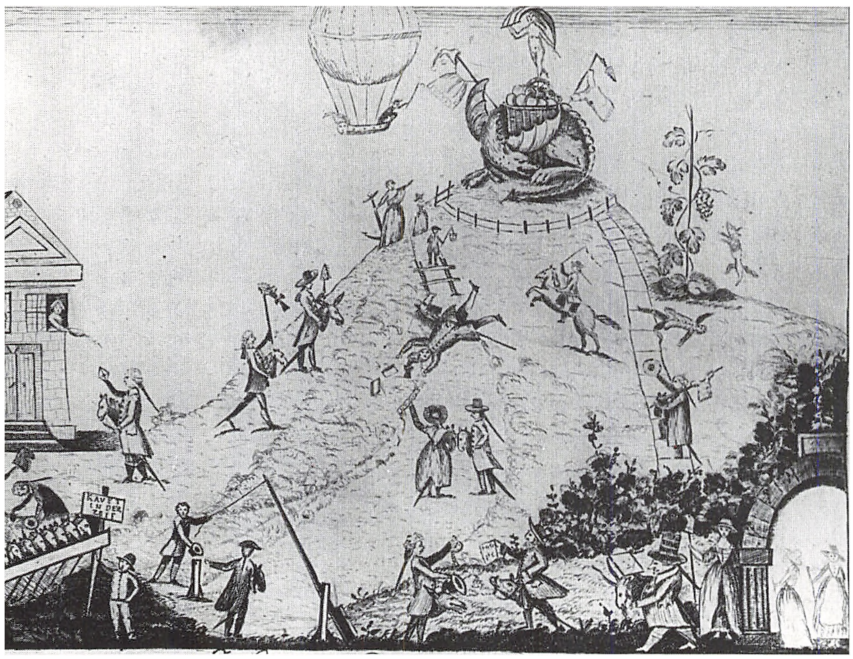
I 1810 gjorde Colding sit første seriøse forsøg på at blive den første ballonbårne dansker. I modsætning til Kierstrup brugte Colding en brintfyldt ballon, men resultatet var det samme: fiasko. Endelig, den 27. april 1811, kom Colding til vejrs, denne gang i en varmluftballon. Turen var kort, fra Nørrebro til Brønshøj, men var dog en ægte luftrejse og tilmed den første montgolfier med et menneske i Skandinavien. Colding sørgede også for at være første dansker med faldskærm, hvilket skete ved en ballonfart 18. august 1812.

På dette tidspunkt var publikums interesse for og myndighedernes tolereren af ballonfarter dog i aftagende, og efter et par yderligere forestillinger i 1813 og 1814 nægtede myndighederne at give tilladelse til yderligere forsøg med store luftballoner. Det sidste aerostatiske forsøg i en lang periode fandt sted i 1818, hvor en kunstberider,

Kierstrups (mislykkede) ballonforsøg i janaur 1805. Kobberstikket underdriver mængden af tilskuere og gengiver heller ikke ballonens bevægelser helt korrekt. Den kom aldrig op at svæve, men nøjedes med at slå et par kolbøtter.
Kgl. Bibliotek.



SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



Ballonforsøg hørte ikke til de menneskelige aktiviteter, der blev omfattet med størst alvor i 1700-tallets slutning. På stikket "Enhver rider sin kæphest", hvis dybere mening vel er at advare mod letkøbte fornøjelser, optræder en ballonskipper, der synes at interessere sig for kvindeligt vasketøj. Kgl. Bibliotek.

Gustav Price, gjorde et mislykket forsøg på at få sin Montgolfier i luften. Price, der udmærkede sig ved en total mangel på kendskab til aeronautik og ballonbygning, havde ubeskedent proklameret at ville flyve til Sverige. Som det meste i ballonfartens tidlige historie var der tale om - luftkasteller.

Ballonforsøg i Danmark ophørte næsten helt efter 1818 og synes i en meget lang periode hverken at have påkaldt sig videnskabelig eller forlystelsesmæssig interesse. Først i 1851, da den italienske luftskipper Joseph Tardini foretog to opstigninger fra Tivoli, oplevede landet igen en ballonfart. Internationalt var den tidlige udvikling af ballonteknologien præget af de samme elementer, der kan observeres i Danmark; nemlig en blanding af utopisk entusiasme, gøgl og sport, hvor forsøg på at sætte rekorder var af større betydning end forsøg på at udvikle teknologien til praktisk brug.

Sådan sports- og forlystelsespræget interesse har ofte været af stor vigtighed i teknologihistorien, hvor nye teknologier i en række tilfælde på denne måde er blevet udviklet til et mere praktisk niveau, eller simpelthen blevet mere kendte og acceptable. Udviklingen af telefoni og elektrisk belysning stod f.eks. i gæld til sådanne interesser, der jo stadig spiller en rolle ved f.eks. racerløb, afstandsrekorder med soldrevne biler o.l. Men i dette tilfælde var det ikke teknisk muligt at udvikle en praktisk ballonteknologi ud fra det stade, den havde ; man manglede midler til at styre og drive ballonerne, d.v.s. til at omdanne dem til luftskibe.

Det styrbare luftskib var genstand for talrige projekter lige siden Montgolfiers og Charles' første opstigninger, og også danske opfindere tumlede med problemet. Blandt de tidligste var Kratzenstein og Kierstrup, blandt de sidste officeren og særlingen Wilhelm F. Zytphen. Kierstrups omtalte projekt inkluderede et styresystem af to sejl, der skulle manøvreres som på et skib. Også Zytphens projekt var maritimt inspireret, men gjorde brug af spilere hejst med små balloner (jf. Siden Saxo 1991, nr. 2). Ingen af disse eller andre forslag blev realiseret. I den udvikling, der førte til egentlige luftskibe, og som betegner lufttransportens første fase, spillede Danmark ingen rolle.

Symbolske Teknologier

Teknologi er ikke nødvendigvis praktiske redskaber med bestemte anvendelsesmuligheder. En vigtig, men ofte overset, klasse af teknologi fungerer i højere grad symbolsk, ved at inspirere fantasien og intellektet. Sådanne symbolske eller utopiske teknologier kan bære kimen til praktiske teknologier i sig, men det er ikke deres væsentligste funktion. Eiffeltårnet, en af det 19. århundredes mest bemærkelsesværdige frembringelser, havde ingen egentlig praktisk funktion. Den var et symbol på menneskers tekniske formåen, på samme måde som den tidligere luftballon var det. I vor tidsalder er den symbolske funktion af teknologien så stærk som nogensinde. Den er repræsenteret ved f.eks. rumfarten, hvis historie på mange måder er parallel med ballonfartens. Rumfartens første faser gik fra ubemandede satellitter over fartøjer med dyr til rumfart med mennesker, i nøje analogi med ballonfartens historie. At det i rumfartens historie blev en hund, og i ballonfartens en hane, en and og et får, der blev aeronautiske pionerer, gør ikke analogien mindre åbenbar.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

"Dykke-habit og undervands-machine"

Eksempler fra Undervandsteknologiens Barndom.

Teknologihistorikere tvinges ofte, og ikke altid mod deres vilje, ud i arkivernes mest støvede kroge i deres søgen efter tekniske tegninger og beskrivelser. Forskningsstipendiat Frank Allan Rasmussen, der i en årrække har forsket i de militære industrielle kompleksers betydning for den tekniske udvikling i Danmark, har i Rigsarkivet fundet en række sager, der belyser undervandsteknologiens tidlige historie i Danmark. En advarsel til læsere med løstsiddende smilebånd: De eksempler vil af den teknologivante læser kunne opfattes som rene kuriositeter. Men der var faktisk tale om seriøse forsøg på at løse nogle af tidens påtrængende tekniske problemer.

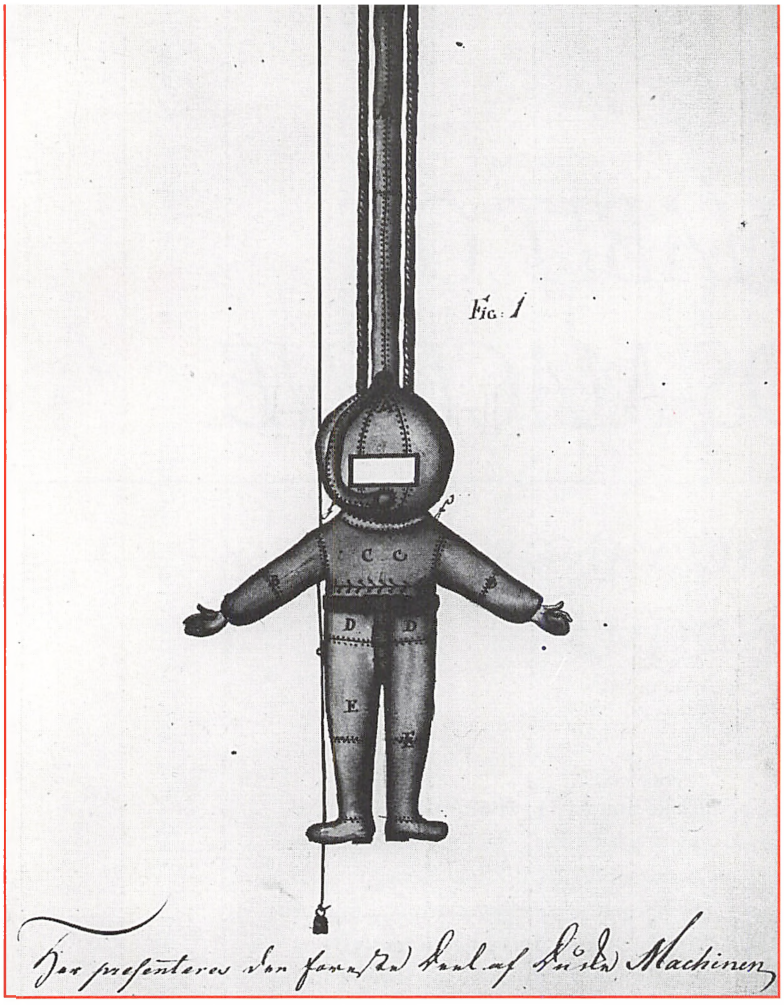
"Året 1866 blev præget af en mærkelig hændelse, et uopklaret og uforklarligt fænomen, som utvivlsomt ingen har glemt. For ikke at tale om de rygter, der ængstede havnebyernes befolkning og ophidsede sindene i det indre af kontinenterne, var det dog søens folk, der blev særligt foruroliget. I nogen tid havde flere skibe på søen mødt "en enorm ting", lang, tenformet, undertiden fosforescerende og umådelig meget større og hurtigere end en hval." (Jules Verne, Paris 1870.)

Teknologi-fascination

Det er vel de færreste læsere, unge som gamle, der ikke på et eller andet tidspunkt har stiftet bekendtskab med Jules Verne og hans fantasifulde romaner om menneskets teknologiske visioner.

Ovenstående citat er således hentet fra romanen: "Vingt mille lieues sous les mers", som i oversættelsen fra 1872 fik den meget danske titel: "En verdensomsejling under havet". Udforskningen af den undersøiske verden har fascineret mennesket næsten lige så meget som andre grænseoverskridende teknologiske projekter: at kunne flyve, at bevæge sig over land og vand med hidtil ukendte hastigheder og at rejse til fjerne og fremmede planeter. Undervandsteknologien havde naturligvis også sine danske pio-

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



"Her presenteres den foreste Deel af Dücke Machinen". Det fremgår ikke heraf, hvordan Schultz har tænkt sig at dykkeren med den luftfyldte dragt skulle kunne nå bunden. Måske var det hensigten i bæltet at hænge nogle blylodder?

nerer, og det er dem og deres fantastiske projekter vi her skal høre om.

Det store boom

I anden halvdel af 1700-tallet eksploderede den almene interesse for videnskab og teknologi. Denne udvikling blev båret frem af oplysningsfilosoffernes markante budskab om, at alle nedarvede anskuelser skulle endevendes i lyset af de vældige videnskabelige landvindinger. Viden og fornuft blev nøglebegreber i tidens debat og diskussion.

En mængde mekaniske indretninger og tekniske projekter blev i denne periode indsendt til de forskellige statslige kollegier, tekniske kommissioner og lærde selskaber. Dette også i international forstand enestående og omfattende materiale, har nu i århundreder samlet støv på arkiverne, og det på trods af at det giver et både levende og karakteristisk billede af datidens teknologiske formåen.

Opfinderne og projektmagerne rekrutteredes primært fra det foretagsomme borgerskab og håndværkerstanden, hvis motiver angiveligt udsprang af deres patriotiske sindelag. Der kan dog ikke herske tvivl om, at den kontante belønning, der ofte var stillet i udsigt udgjorde en mindst lige så væsentlig drivkraft.

Her skal vi dog begrænse os til nogle enkelte. De er udvalgte, fordi de er blandt de første af sin art i dobbeltmonarkiet, fordi de er originale i både tanke og udførelse, og fordi de repræsenterer to hovedgrupper, som i særdeleshed havde opfindernes opmærksomhed i denne periode nemlig: "Dykke-Habitter og Undervands-Machiner".

En Skriverkarl fra Kongsberg

I den norske mineby Kongsberg sad i efteråret 1774 en skriver og arbejdede med et bemærkelsesværdigt projekt. Materialer blev vurderet, dele afprøvet og forskellige eksperimenter gennemført. I slutningen af november var beskrivelsen og tegningerne færdige. De blev kopierede og originalerne sendt med den ordinære post til rigernes fælles hovedstad; adressaten var Det Kongelige Danske Landhusholdningsselskab.

Brevet ankom hertil den 10. december, og ekspederes via selskabets sekretær Chr. Martfelt videre til selskabets kunstkommission, som tog sig af håndværk, mekanik og kemi. I denne sad bl.a. P.C. Abildgaard og søetatens fabrikmester Henrik Gerner. Sidstnævnte blev anmodet om at foretage den tekniske vurdering af opfindelsen.

Ophavsmanden til projektet var "Skriver-karlen Frantz Peter Schultz", som i sin følgeskrivelse angav, at han i lang tid havde arbejdet med en såkaldt: "Dücke Machine og Dükkerie Indretning" og han påberåbte sig, ved vidners påkaldelse, at der var tale om en aldeles original invention.

Formålet med henvendelsen var naturligvis primært at få projektet vurderet i den lærde

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

kommission, sekundært at opnå økonomisk støtte til projektets praktiske gennemførelse. Schultz mente selv, at et lån på 150 Rdl ville være tilstrækkeligt til dets iværksættelse, og han tilbød storsindet at tilbagebetale dette med renters rente over én eller flere terminer. De økonomisk usikre forhold i det kriseramte minesamfund gav imidlertid anledning til et forbehold: "dog kan jeg ikke forbinde mig med betalingen til nogen vis Tid,..." Af samme årsag udsprang formentlig hans allerunderdanigste ansøgning om et kongeligt rejsestipendium, som han ville anvende til et 4-årigt udenlandsophold, hvor han ville studere landhusholdningssager. På trods af disse ret beset perkuniære ønsker angiver Schultz sit motiv som værende: "ej af Egennytte men af en patriotisk hensigt".

Kom til Norge min Far!

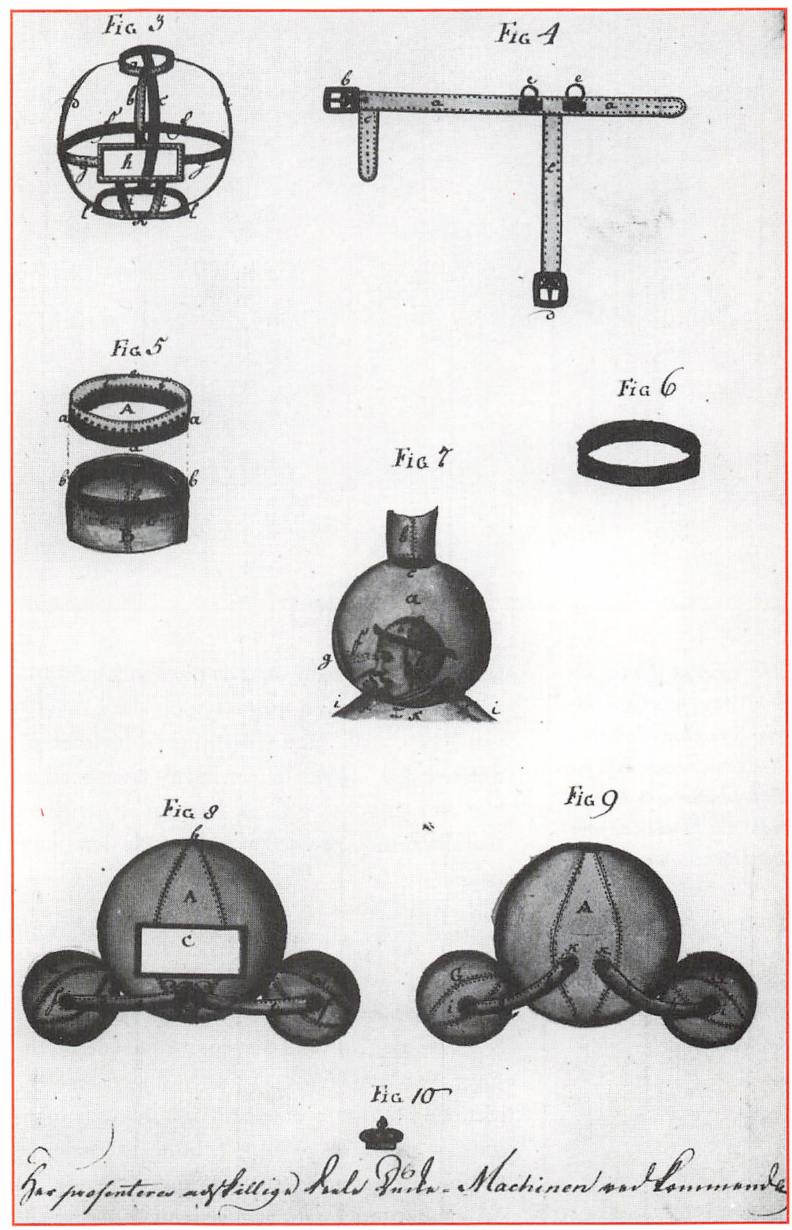
Af beskrivelsen og de vedlagte tegninger, som fylder knap 50 foliosider, fremgår det, at der er tale om en dykkerdragt med tilhørende redskaber samt et overfladefartøj. Schultz har således med sin opfindelse ønsket at gøre det muligt for et menneske at opholde sig i længere tid på havets bund, og her kunne:

1. Drage sin ånde
2. Have sine øjnes fulde brug og tjeneste
3. Bruge sit legeme fornemmelig hænderne hvormed man må kunne gøre fast hvad som der ved forefindes
4. Give de mennesker som er oven vandet sin mening og vilje tilkende
5. Være uden hazard for at drukne
6. Være vel betryget mod hav-dyrs overfald

Forudsætningen for et længerevarende ophold under vandet er en heldragt, som kan beskytte mod kulde, og som samtidigt kan sikre den livsnødvendige iltilførsel. Dette problem tænkte Schultz sig løst ved hjælp af en dykkerdragt fremstillet af sammensyede oksehudsstykker. En overfladebehandling med en blanding af talg og bomolie skal sikre, at dragten holder sig smidig, samt at den kan holde vand. Dragten var todelt. Først skulle dykkeren iføre sig den underste del, herefter overdelen hvortil selve hjelmen er fastgjort. Dragten lukkes herefter ved hjælp af en speciel snøreanordning placeret midt på kroppen.

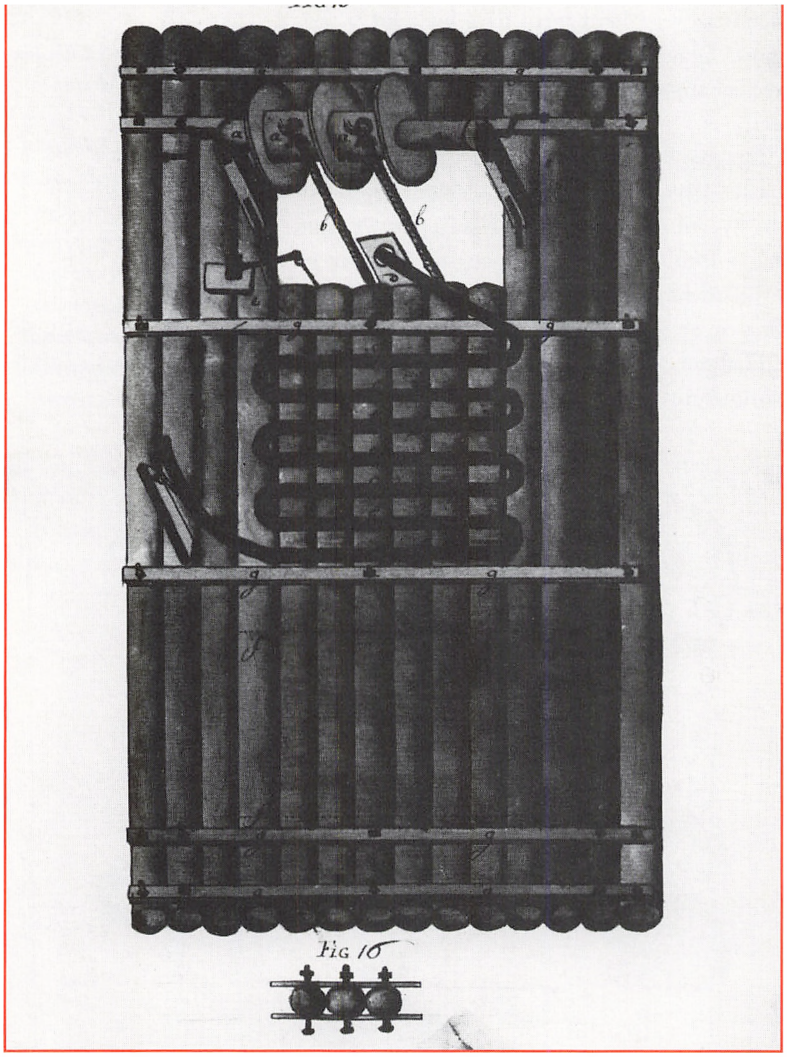
Dragten holdes på plads med et kraftigt læderbælte forsynet med et par håndsmedede jernringe, hvortil der kan fastgøres kraftige tove, som står i forbindelse med et gangspil placeret på overfladefartøjet. Med disse tove kan dykkeren fires op og ned i vandet.

Hjelmen, der har form som en kugle, består af sammennittede jernbånd overtrukket med



"Her presenteres adskillige Deele Dücke-Machinen vedkommendes". Figuren viser, hvordan Schultz havde tænkt sig de enkelte stykker af slangen sammenføjet. Samme princip kan have været anvendt ved dragtens øvrige samlinger. Nederst dykkerens hjelm med de ekstra luftkugler og køleslangerne.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



"Her viises en Tömer-flåde at bruge paa Grunde hvor Strandinger Skeed; liigesaa er derpaa værende simpel Indretning at nedhidse paa bunden de som skal Dücke under og som er i Dücke Machinen indsluttet, for paa bunden at fastgiöre med nedhidsede Tove og Reeb at (alt?) det der nedsjunknede Strand=Gods ect:"

læder, på hvis forside der i en blytætnet jernramme er monteret: "en meget tyk og klar Christalglas-Rude." Alle sammensyninger i hjelmen og dragten skal, efter at den er iført, tætnes med en blanding af voks og tjære, ligesom alt jernværk skal sikres mod rust ved at indbrænde dette med tjære.

At drage sin Aande

Lufttilførelsen sker gennem et sammensyet læderrør, der indvendig er forstærket med jernringe. For at forhindre, at ruden dugger, er der i hjelmen monteret et ekstra rør, hvorigennem ind- og udåndingen sker. Schultz har i denne forbindelse gennemført nogle simple forsøg, og det har herunder vist sig, at systemet fungerer tilfredsstillende. Studsen til ind- og udåndingen er forsynet med en svamp, der dels skal beskytte mund og næse, dels skal sikre at disse slutter tæt mod studsen.

For at sikre, at den nedsænkede person kan kommunikere med sine hjælpere på overfladefartøjet, er der monteret en sikkerhedsline, som løber gennem et øje fastsyet på dragtens højre ben. Et blylod sikrer, at linen altid vil være strakt. Et ryk i linen signalerer, at der er: "hvaler eller andre hav-dyr i nærværelsen som han frygtede sig for,..."; to ryk betyder, at han har fundet: "Strand-Gods, og derfor vil have Redskaberne nedhisset at giöre det fast med; tre at: "Han har med Redskaberne fastgjort Strand-Godset og vil have det opvundet" og fire at: "han derefter selv vil opvindes".

Draabe=Hatten

En"Draabe=Hat" skal sikre, at det vand, der muligvis vil trænge ind i luftslangen, ikke løber ned i dykkerens øjne, og forhindrer ham i at orientere sig. Ideen til denne praktiske indretning har den raske skriver fået ved at belure de hollandske sømænd, der når de anduvede de norske kystbyers havne, bar denne eksorbitante hovedbeklædning.

Hermed afsender Schultz indirekte et første varsel om, at der er en vis sikkerhedsrisiko forbundet med hans projekt. Det andet er mere direkte formuleret, idet det anføres, at det muligvis vil være hensigtsmæssigt at forsyne selve dragten med en slags jernpigge, fordi disse kan forhindre: "saadanne Dyr fra at kunde biide og nærme sig til at Skade den som er indesluttet."

En Grov Skibs-Karl

På trods af disse alvorlige advarsler er den norske opfinder tilfreds med sit projekt, som da også virker rigtigt gennemtænkt, men for at foregribe en eventuel kritik, anfører han at det: "...eneste som kand fremsættes syenes at være dette, om ogsaa den i Machinen indsluttede Person kan i et Dyk af 100de fauvne faae den fornødne Luft, og om der ikke i Kuglen som indeslutter Hovedet bliver af den iidelige aanden saa Qvalmt, at et

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Meniske ey kan berge sig der." Eller sagt på nudansk; den person som opholder sig i dragten foretager både ind- og udånding i samme rum, hvorfor der uomgængeligt vil akkumuleres kultveilte i dragten.

Schultz har også i denne forbindelse gennemført et forsøg, hvis resultater synes lovende. Han har således placeret et fad med både varmt og ildelugtende vand i en lukket kasse, hvis låg er forsynet med en lille åbning. Det har under forsøgene vist sig, at den dårlige luft eller damp altid vil søge ud af dette hul. Derfor slutter han, at også den dårlige luft i kuglen vil søge opad og dermed fornys med det friske fra slangen. En antagelse der desværre ikke er noget videnskabeligt belæg for; kultveilte er som bekendt tungere end ilt. Han synes dog heller ikke selv overbevist om, at forsøgene afspejler virkeligheden, hvorfor han for en sikkerheds skyld anbefaler, at man som forsøgsperson vælger: "en grov Skibs karl, der vel alletiider ikke har været vand med saa frisk Luft."

En rigtig frømand

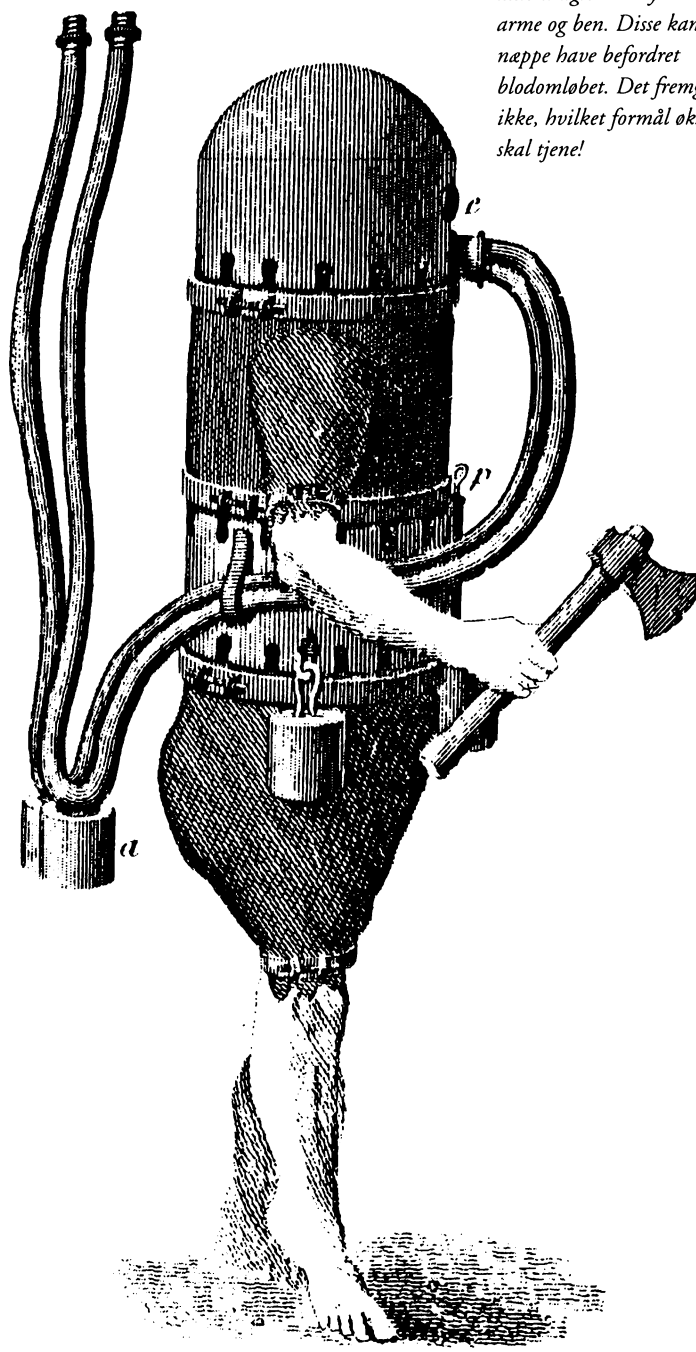
Schultz anfører, at dragten også kan anvendes uden den besværlige slange, der hæmmer dykkerens bevægelsesfrihed. Hjelmen kan således leveres med med to luftposer. De to kugler skal sikre luft nok til, at der kan foretages dykninger over kortere tid på lavere dybder.

Hullet for oven i hjelmen lukkes med en dertil indrettede træprop, og det dobbelte slangesæt skal sørge for, at udåndingen nedkøles, før den recirkuleres til selve hjelmen, således at glasruden ikke dugger.

Foruden at gøre dykkeren mere mobil vil man ved valget af denne løsning også kunne spare omkostningerne til den lange slange. Det synes dog svært at se fordelene ved denne ekstra installation, idet de luftfyldte kugler vil forøge opdriften, og dermed yderligere besværliggøre dykningen.

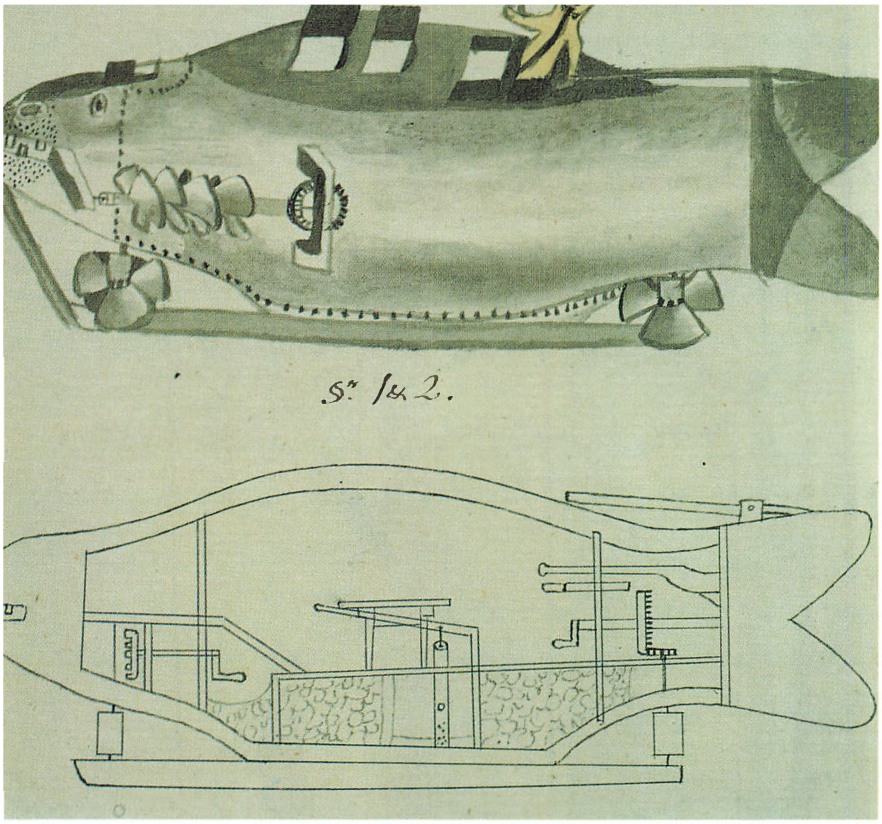
De Kolding Perler

Schultz anbefaler sig med sin opfindelse til landhusholdningsselskabet, idet han anfører dens utallige muligheder. Den kan f.eks. anvendes til at optage vraggods fra sunkne skibe, man vil kunne bruge denne ved hævning af forliste fartøjer, ligesom den vil være ideel til perlefiskeri! Noget overraskende anfører han således, at disse perler kan: "findes her paa de Norske Kyster, liige saa har (de) været ved Kolding i Danmark, andre findes i Indien...". Endelig kan man, og det er vel en mere jordnær vurdering, anvende



Tyskeren K.-H. Klingerts dykkemaskine fra 1797. Med denne dragt foretog han flere forsøg på floden Oder. Klingerts hjelm var af kobber og en simpel ventilanordning adskilte ind- og udåndingsluften. Bemærk for øvrigt de spændebånd som holder læderdragten til dykkerens arme og ben. Disse kan næppe have befordret blodomløbet. Det fremgår ikke, hvilket formål øksen skal tjene!

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



De to naive tegninger viser princippet i Winstrups undervandsbåd. Øverst ses operatøren udsluset og iført den til ubåden fastgjorte dragt klar til at gå i aktion.

dykkemaskinen til ravfiskeri.

Desværre er landhusholdningsselskabets bedømmelse af projektet gået tabt, men en sammenligning med andre samtidige europæiske projekter afslører, at det var fuldt på højde med disse. Intet tyder dog på, at projektet er blevet realiseret.

Corporal Buobs "Dykker=Machine"

Der skulle gå næsten 30 år, inden det næste danske projekt af denne art så dagens lys. Opfinderen var en ung korporal, men tiden havde øjensynlig ikke bidraget til den tekniske udvikling, for de to projekter ligner i princippet hinanden. Buobs var dog forsynet med en udsmedet og sammennittet kobberhjelm, ligesom der under dragtens overdel var indsat et kobberskjold, der skulle sikre, at dykkeren kunne trække vejret på trods af vandets tryk.

Buob indsender sit projekt til konstruktionskommissionen i 1802, der dog afviser det som uanvendeligt, og det på trods af at korporalen meddeler, at han har foretaget forsøg med dragten på: "Ellpströmmen paa 2 1/2 favns dybde", og at dykningerne var faldet heldigt ud. Denne sag er således primært interessant, fordi den givet et indtryk af kommisisonens tekniske og videnskabelige kompetence.

I sin betænkning henviser den således til nogle engelske forsøg udført af: "en Capitain Irwin, som med denne Maskine havde ladet sig synke ned paa 11 Toisers Dybde, (ca. 22 meter) fandt sine Arme meget trykket, og da han kom 2 Toiser dybere ned, fornam han saadan Standsning i Blodets Omlöb, og fölte saadanne Smerter, at han maatte holde Sengen i 6 uger. En anden Mand som var kommen ned paa 14 Toiser, döde 3 Dage derefter." Disse eksperimenter var altså ikke ufarlige. Manglende kendskab til selv de mest elementære fysiske love kunne føre til katastrofer.

Kommissionen peger endvidere på, at franskmanden J.T. Desaguliers (1683-1744) i sin "Eksperimental Philosophie", har redegjort for denne slags dykkemaskiner, og de problemer der knytter sig til hertil. Indtil disse finder en videnskabelig løsning, må man betjene sig af de dykkerklokker, som bl.a. svenskeren Morten Triwald, og englænderen Edmond Halley har ladet fremstille.

I de efterfølgende år dukker der med jævne mellemrum lignende projekter op. Foretagsomheden havde, ligesom de fantasifulde tekniske projekter, ingen grænser. Den navnkundige litterat H.C. Lund, som før århundredesskiftet havde teoretiseret over ballonfart og flyvning (se Helge Kraghs artikel i dette nummer), kastede sig i 1809 over det våde element, og udarbejdede en beskrivelse af en såkaldt "Dykke-Habit", men det teknisk hjælpeløse projekt blev omgående afvist af konstruktionskommissionen.

Garder Winstrups Undervandsmaskine

I 1808 arbejdede den kgl. garder til fods Ole Johansen Winstrup (1782-1867) med et veritabelt pionerprojekt. Winstrup var som ung blevet

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

involveret i et af de mest mistrøstige kapitler i Danmarkshistorien.

Den 2. april 1801 havde han således, fuld af beundring for flådens heroiske indsats, iagttaget den ulige kamp mellem den danske og engelske flåde på Københavns red. I 1807 havde han som frivillig deltaget i slukningsarbejderne under bombardementet, og en kold oktobermorgen samme år havde han set englænderne slæbe afsted med den samlede danske flåde.

Disse begivenheder havde skærpet hans nationale sindelag, men modsat flertallet, der i stærke vendinger gav udtryk for deres indignation, besluttede Winstrup sig for at vise sin i praktisk handling. I sit lille værksted i Sct. Pederstræde gav han sig i kast med at udvikle en undervandsmaskine, som kunne hjælpe det betrængte dobbeltmonarki i krigen mod Albion.

Winstrup havde selv fremstillet størstedelen af sine værktøjer og maskiner, og i løbet af kort tid havde han bygget en model, som sammen med en velformuleret beskrivelse og nogle tegninger, blev indsendt til Søetatens konstruktionskommission.

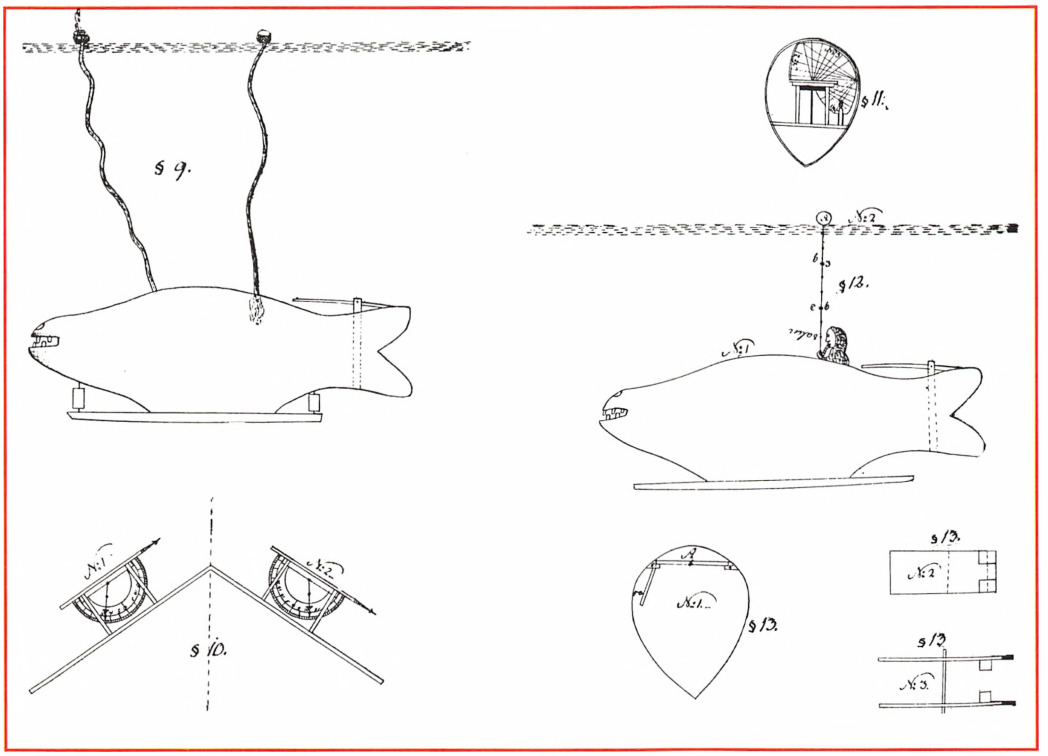
HVALFISKEN

Projektet var fantastisk. Dets overordnede mål var ved hjælp af et bemandet undervandsfartøj uset at kunne uskadeliggøre fjendtlige orlogsskibe.

Winstrups undervandsbåd havde form og udseende som en hval, og den var efter hans oplysninger (hans tegninger er ikke forsynet med målestok) godt 32 fod lang (ca. 10 meter). Fartøjet skulle drives frem under vandet af én person, der forsynet med forskellige redskaber også skulle foretage den farlige operation.

Fartøjet kunne under neddykningen bevæges op og ned i vandet ved hjælp af skruer, tilsluttet et system af aksler, drev og kamhjul (Winstrups lærertid som møllebygger havde ikke været forgæves). Et apparat bestående af to "vinkelmålere" med lodsnore skulle sikre vand- og lodret orientering. Ind- og uddykningen kunne foretages ved at fylde, henholdsvis tømme, en vandtank med en hånddrevet pumpe. Fremdriften sikredes af "Snekkeflyer trukket med en indvendig Vrangel".

Fartøjet styredes med et ror, og finjustering af



I en række principtegninger forsøger Winstrup at anskueliggøre de tekniske detaljer. Her ses den omtalte tælleprås, hvis lys via parabolspejle kastes rundt i skroget.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

kursen kunne ske ved at bevæge de før omtalte skruer med forskellig hastighed. Luftforsyningen sikredes ved hjælp af to læderslanger, som holdtes flydende i overfladen af korkskiver. Den ene slange skulle tilfører frisk luft og den anden fjerne den dårlige. Skroget oplystes via et system af paraboliske spejle, der reflekterede lyset fra en medbragt tælleprås. En line, forsynet med knuder for hver tre alen, som ligeledes holdtes flydende i overfladen, skulle sikre en nøjagtig bestemmelse af dybden.

Alle mand til pumperne!

Langsomt bevæger operatøren det neddykkede fartøj frem gennem vandet mod de opankrede fjendtlige orlogsskibe. Offeret udvælges, og forsigtigt manøvrerer han sig ind under dets køl. Herefter sluser operatøren sig ud i den tilhørende dykkerdragt, hvorfra han har direkte adgang til de værktøjer, som er nødvendige for operationen.

Først bruges brækjern og hammer til at løsne en eventuel kobberforhudning. Derefter tages boret i anvendelse, og med det arbejder man sig igennem skibssiden. Når det første hul er boret, forsynes det med en træprop, hvorefter der fortsættes efter sammen recept, indtil der er boret så mange huller, at man har sikkerhed for, at skibet vil synke. Herefter fjernes alle træpropperne på en gang, og vandet vil nu fosse ind i bugen på det fjendtlige skib. Operatøren har fuldført sin mission, og kan vende tilbage til selve skroget og i al ubemærkethed forlade slagpladsen.

Selv om Winstrup ikke selv holdt det for sandsynligt, at man skulle kunne blive opdaget, så har han forudset en sådan situation og dens resolutte løsning: "Skulde det skee at det skulde mærkes at Skibet blev Læk, som dog ikke er at formode at det skeer för Tiden, men skulde det skee, at de sætter en Tömmermand ud for at undersöge Skibet, da bruges den Harpun, som ved Modellen er anviist." Jo, det var en overordentlig mageløs opfindelse.

Prøvesejladsen

Projektet vakte berettiget opsigt og fandt vej til spalterne i "Kiøbenhavns Nyeste Skilderie". Heraf fremgår det, at Winstrup var så overbevist om sit fartøjs fortrinligheder og sikkerheden ombord, at han dristede sig til at invitere kronprinsen på en prøvesejlads. Invitationen blev dog venligt, men bestemt afvist af prinsens bestyrtede rådgivere.

Af konstruktionskommisisonens betænkning fremgår det, at projektet gjorde indtryk. Ikke desto mindre afvises det under henvisning til en række indlysende tekniske mangler: "Imidlertid erkiender man at han har givet Pröve paa et opfindsom Hoved, og at han har overtænkt, saavidt hans Kundskaber gaae,". Winstrup indstilles således til en belønning for udvist flid, iver og umage samt for sin patriotiske indsats.

Havets dyb

Der kan næppe herske tvivl om, at Winstrup har haft kendskab til Robert Fultons ubådsprojekt. I 1801 havde han foretaget en prøvesejlads med denne på Seinen. Fulton havde døbt sit fartøj "Nautilus", et navn som Jules Verne låner og genbruger i sin berømte roman.

Jules Vernes tekniske visioner forbløffede hans samtid, men også i dette tilfælde blev fantasiens verden overgået af virkelighedens; inden hans død i 1906 var en række af hans teknologiske visioner blevet til virkelighed.

Jules Verne betragtes med rette som en af pionererne inden for science fiction genren, men inden for undervandsteknologien havde mange, både læg og lærd, før ham seriøst arbejdet med tanken om menneskets udforskning af havets dyb.

Kilder

Rigsarkivet.
Søetatens arkiv.
Fabrikmesteren samt konstruktionskommissionens protokoller.
Kiøbenhavns Nyeste Skilderie, 1808

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

SØG OG SE SELV DIT EGET UDVALG AF KALKMALERIER

På Institut for Historie ved Københavns Universitet arbejdes der ihærdigt på at lave en laserdisc med samtlige danske kalk-malerier. Hovedpersonerne er Niels M. Saxtorph og Axel Bolvig. Samarbejdspartner: DRIVE. Lektor Axel Bolvig fortæller om denne nye form for registrering og formidling.

Historie og teknologi kan opfattes på to måder. Enten drejer det sig om teknologien i fortiden eller om anvendelsen af nutidens teknologi på historiske emner. Det sidste drejer sig vel i sær om historikernes brug af edb. Det kan være det enkle som at benytte et tekstbehandlingsprogram. Således ønsker redaktionen af "Siden Saxo" at modtage manuskripterne på diskette. Eller det kan være mere omfattende opgaver som registrering af store historiske datamængder. Her er man kommet ret langt. Derimod er vi kun lige i startfasen med hensyn til at anvende edb-teknologien til egentlig formidling af historien.

Noget af det mest spændende i mine øjne er de muligheder, der nu er under hastig udvikling for at registrere historiske billeder samt at bearbejde dem med henblik på formidling: CD-ROM, Foto-CD og Laser-disc eller videoplade, som er den danske betegnelse.

KALKMALERIER PÅ VIDEOPLADE

På Institut for Historie har Niels M. Saxtorph og undertegnede i to år arbejdet på at producere en videoplade med samtlige danske kalkmalerier. En videoplade ser ud som en stor CD-plade, og den kan rumme ca. 55.000 enkeltbilleder. Den afspilles på en videopladespiller, der tilsluttes et almindeligt TV-apparat. De seneste pladespillere er udformet således, at de også kan afspille almindelige musik-CD-plader. En videoplade kan foruden enkeltbilleder rumme videoindslag og al slags lyd.

En videoplade kan benyttes udelukkende sammen med TV-apparatet ved hjælp af en fjernstyring eller et stregkodesystem og en lyspen. Til mange plader findes der et edb-program, der knytter en mængde oplysninger til de enkelte billeder. Det kræver, at man kobler sin computer til videopladespilleren.

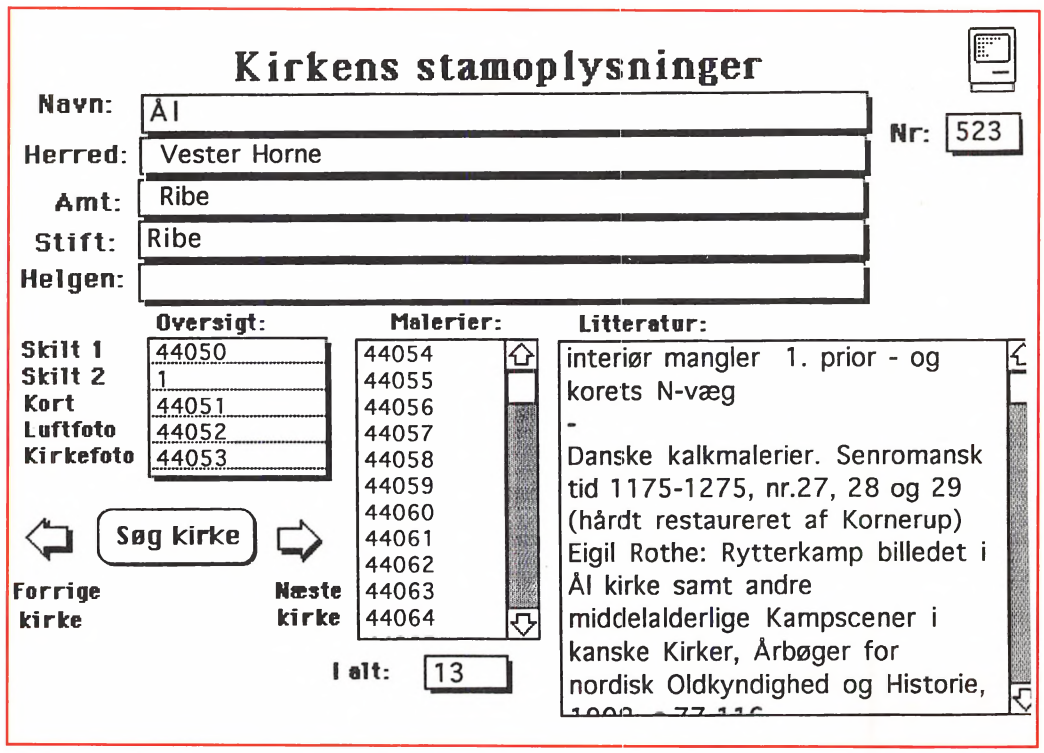
Produktionen af vores kalkmaleriplade sker i tæt samarbejde med DRIVE (Danmarks Radios Interaktive Video Enhed), som her i landet har en central placering i produktionen af især kulturhistorisk orienterede videoplader ("Danmarks Frihedskamp", Grønlandspladen "Siulleq", "World of the Vikings" og - under produktion - "Om Danmark og danskere i halvandet århundrede").

PRODUKTIONEN AF VIDEOPLADEN

At lave en videoplade forudsætter, at man råder over de billeder, som skal overføres til pladen. Det er derfor, at mange historisk relevante plader rummer museumssamlinger. F.eks. kan man få det meste af Louvre på tre plader. Kalkmalerierne befinder sig derimod spredt over hele landet,

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Udskrift fra databasen med Ål kirkes stamoplysninger.
Hver kirke har sit eget edb-kort med navn og beliggenhed. "Oversigt" viser, at der er et kort med kirkens geografiske placering, et matrikelkort, luftfoto og et eksteriørfoto. "Malerier" viser, at der på pladen er 13 billeder med hvert sit framenummer. "Litteraturrubrikken" anvendes til interne kommentarer under arbejdet med prøveepladen og til al litteratur om kirkens kalkmalerier. Rubrikkens "rullegardin" viser, at der er meget mere litteratur, end denne kopi anfører.



men Niels M. Saxtorph har via sit arbejde med håndbogen "Danmarks kalkmalerier" etableret en stort set komplet samling af dias af kalkmalerier. Denne samling er overført på en prøveplade, som vi i samarbejde med DRIVE har udarbejdet et edb-registreringsprogram til, og Saxtorph har efter de samme kriterier som i hans bog udarbejdet de enorme mængder data, som oplysningerne til hver enkelt billede udgør. Foruden kalkmalerierne rummer prøvepladen for nogle udvalgte kirker også matrikelkort, eksteriør- og luftfotos. Disse billeder er stillet til rådighed af Kort- og Matrikelstyrelsen og Det kgl. Bibliotek, som er med i samarbejdet sammen med Nationalmuseet, der leverer akvareller af nu tabte kalkmalerier.

Det evige problem: økonomien

Det største problem er naturligvis økonomien, men vores projekt skrider da fremad takket være tilskud fra Undervisningsministeriets mediekontor, Kulturfonden, Overretssagfører Zeuthens fond samt adskillige bispekontorer og menighedsråd. Institut for Historie har bidraget med bevillinger til det Macintoshudstyr, som vi arbejder med, og ligeledes har Apple Fonden hjulpet os med hardware.

Prøvepladen bruger vi som hjælperedskab til en detaljeret registrering af hver enkelt motiv, som ligger på en stor stak hypercard (en slags kartotekskort til Macintosh computeren). Desuden gennemgår vi også pladen med henblik på at undersøge, hvilke billeder, der mangler, og hvilke der bør tages om af hensyn til en ensartet standard.

Hvad videopladen skal indeholde

Hvis bevillingerne er store nok, vil vi foretage en række nyoptagelser og derpå overføre alle billederne til en master. På denne vil vi desuden lægge en mængde detaljer således, at man virkelig kan gå tæt på motiverne. Derved når vi måske op på 15.000 billeder. Men det efterlader stadig plads til mange flere billeder.

Her er det planen, at vi vil indlægge en række indslag med udgangspunkt i stillbillederne, hvor vi med tekst og undertiden lyd vil præsentere vidt forskellige emner som f.eks. Lidelseshistori-

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

en, Jesu barndom, Mariadyrkelse, Hverdagsliv, Stilhistorie, Musikinstrumenter (ledsaget af musik spillet på gamle instrumenter), Totaludsmykningen i udvalgte kirker, Turforslag til en række kirker osv. Hvis der er mere plads og økonomi, ønsker vi at indlægge en række videoindslag.

Desuden er det vores mål at få råd til en engelsk oversættelse af såvel de tekstlige oplysninger på edb-siden som laser-disc'ens lydindslag.

Hvad videopladen kan bruges til

Der er således tale om to funktionsområder på en sådan plade. Den bliver en omfattende visuel registrant af kalkmalerierne med tilsluttet tekstlig database. Og den vil rumme en række formidlingsindslag, som skal vise de uendelig mange muligheder, der ligger i kalkmalerierne, som vel er en af Danmarkshistoriens mest spændende kildegrupper.

Derfor satser vi også på mange slags modtagergrupper. De, der arbejder med kalkmalerier, kan benytte registranten, som i forhold til tidligere rummer mange nye muligheder ved, at man kan søge på kryds og tværs i tid og sted, i emne og motiv. Det bliver f.eks. meget nemmere at undersøge den fysiske placering af bestemte motiver i kirkerne eller den geografiske fordeling af visse udsmykninger eller den ikonografiske udvikling af en motiv.

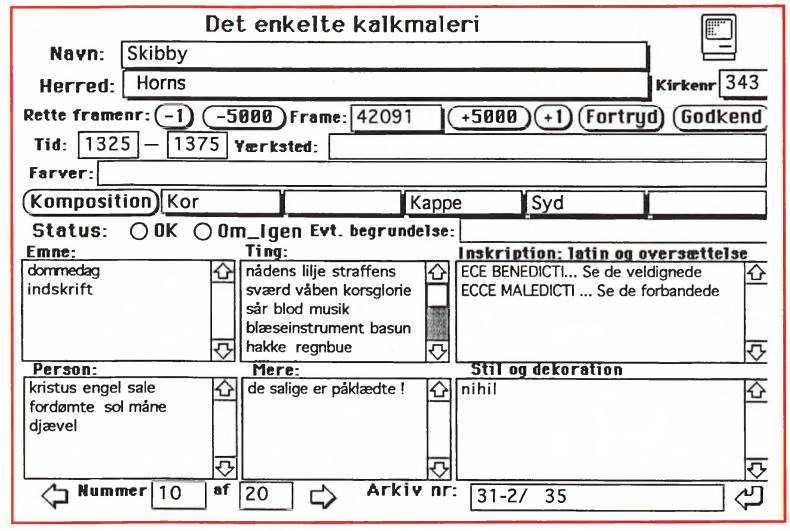
Men pladen vil også henvende sig til andre grupper, især skolerne, lige fra folkeskolens mindre klassetrin til gymnasierne. Der må være mange fag, som med udbytte kan inddrage kalkmalerier i undervisningen. Som bibelhistorie i religionsundervisningen, som kilde til dagliglivet i middelalderen i historieundervisningen, til forståelse af folkeviserne i danskundervisningen, til kunstforståelse osv.

Ligeledes regner vi med at turistbranchen vil være interesseret i pladen (eller måske en særskilt CD-ROM udgave af kalkmalerierne i en geografisk afgrænset egn). Med den vil man kunne demonstrere spændende turforslag til kulturturisterne. I sidste instans regner vi med, at det største salg af en plade med en så spændende kulturskat vil finde sted i USA og Japan.

Som det fremgår, er det et alsidigt og sejt arbejde at kaste sig ud i. Men for os at se er der store fremtidsperspektiver i de nye visuelle lagringsmedier. Uden et meget imødekommende samarbejde mellem de forskellige parter og institutioner kan det ikke lade sig gøre, og uden velvillig støtte fra fonde og institutioner kan det slet ikke lade sig gøre. Så vi regner fortsat og fortrøstningsfuldt med, at der på et tidspunkt vil foreligge "Danmarks kalkmalerier" på videoplade, som mange mennesker igen og igen vil lægge i deres pladespiller.

Dommedag
Kalkmaleri i Skibby kirke.

Herunder: Udskrift fra det edb-program, hvorpå alle relevante data om hvert enkelt billede indlæses.



Det enkelte kalkmaleri

Navn: Skibby
Herred: Horns
Kirkenr 343
Rette framenr: -1 -5000 Frame: 42091 +5000 +1 Fortryd Godkend
Tid: 1325 – 1375 Værksted:
Farver:
Komposition Kor Kappe Syd
Status: OK Om_igen Evt. begrundelse:

Emne:
dommedag
indskrift

Ting:
nådens lilje straffens
sværd våben korsglorie
sår blod musik
blæseinstrument basun
hakke regnbue

Inskription: latin og oversættelse
ECE BENEDICTI... Se de veldignede
ECCE MALEDICTI ... Se de forbandede

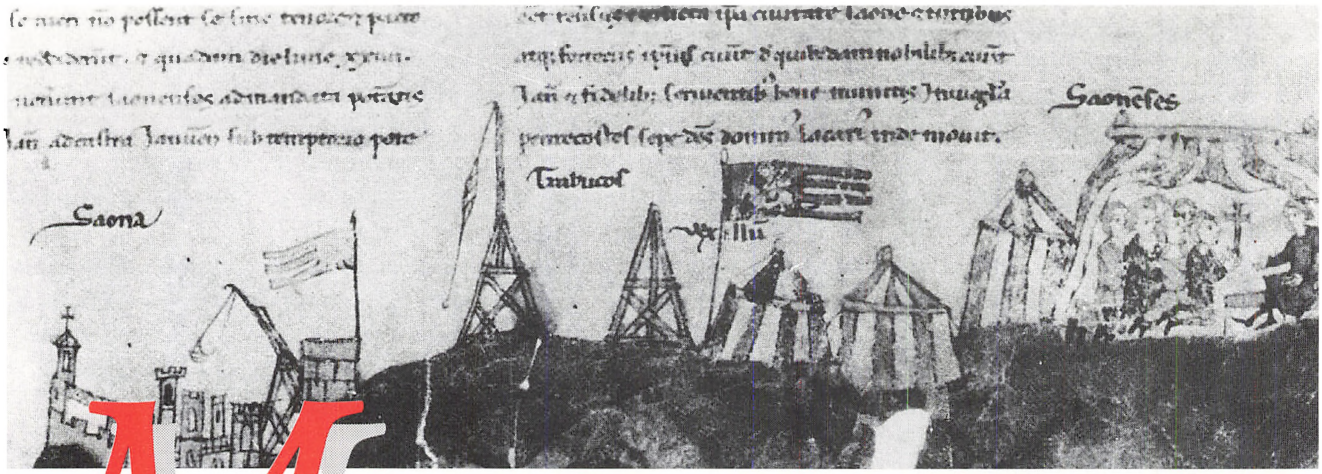
Person:
kristus engel sale
fordømte sol måne
djævel

Mere:
de salige er påklædte !

Stil og dekoration
nihil

Nummer 10 af 20 Arkiv nr: 31-2/ 35

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



MIDDELALDERENS KASTEMASKINER

Mekaniske apparater til krigsbrug har været kendt siden antikkens verden. En af de første kilder, som beskriver udviklingen af brugen af sådanne maskiner, daterer sig til 339 før vor tidsregning, hvor Dionysos den ældre, hersker i den græske koloni Syracus, forberedte en omfattende krig mod Karthago. Han startede et udviklings- og forskningsprogram og samlede teknikere og ingeniører fra hele middelhavsområdet til at gennemføre det. Her får vi for første gang introduceret en mekanisk pileskydningsmaskine, hvor drivkraften var en stor bue, større end én mand kunne spænde.

Peter Vemming fortæller her om kastemaskinerne og om de forsøg, der er gjort på at rekonstruere den middelalderlige blide.

TORSIONSMASKINER OG VÆGTSTANGSSKYTS

Romernes krigsmaskiner var udviklet til det næsten perfekte. Deres artilleri bestod hovedsagelig af såkaldte torsionsmaskiner, d.v.s. kastemaskiner, hvor drivkraften var en kraftig rebfjeder, udspændt i en svær grundramme. Der var to typer torsionsmaskiner. En enarmet maskine, den såkaldte onager, og en to-armet maskine. Onageren var et krumbanevåben, og navnet hentyder til kastemaskinens særprægede opførsel ved affyring - den slår bagud. Onager betyder vildæsel.

Begge typer var i brug i Europa i næsten uændret form til langt op i 1500-tallet. Men efterhånden blev de moderne (krudt)morterer så effektive, at de gamle våben mistede deres betydning. Stadig i 1575 diskuterede militærfolk og lærde dog, hvilken af de to våbentyper der var bedst, og så sent som i 1779 anvendte en engelsk general kastemaskiner af antik type til at bestry-

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

ge vanskeligt tilgængelige mål ved Gibraltar.

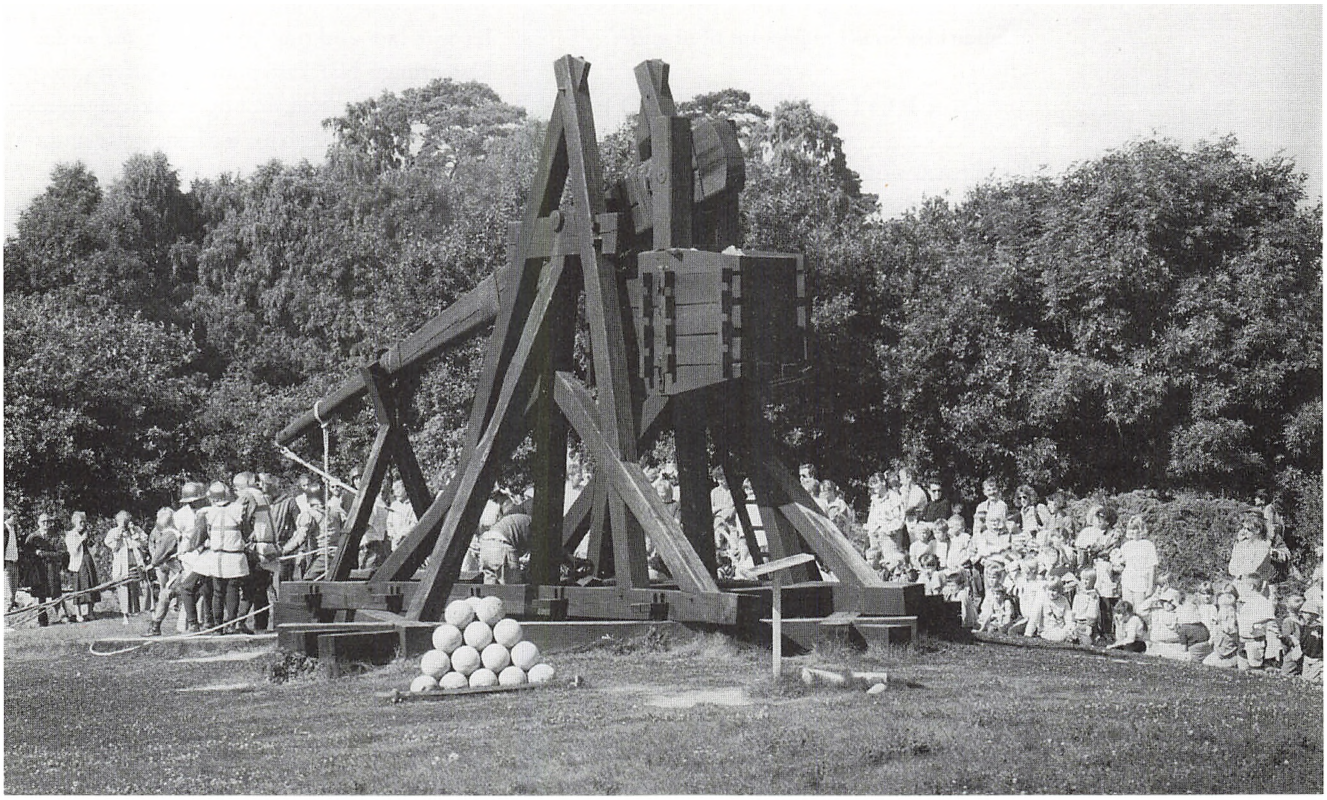
I middelalderen optræder en ny type kastemaskine, nemlig det såkaldte vægtstangsskyts eller bliderne. Her tjener en tung ballast for enden af en lang vægtstang som drivmiddel. Hvor og hvornår vægtstangsskytset træder ind i den europæiske krigshistorie, vides ikke med sikkerhed. Meget tyder på, at idéen til skytset stammer fra Kina, hvorfra den i løbet af 500-tallet er spredt vestpå via Persien og Byzans. I 800-tallet var opfindelsen nået til Sicilien og Syditalien, og der udvikledes her en forbedret og meget svær model - den frankiske blide - der så igen vandrede østpå. Vikingerne har måske været med på det nyeste inden for våbenteknologien. Munken Abbo fra St. Germain, der var øjenvidne til vikingernes belejring af Paris i 885-86, beretter i "De Bello Parisiaco," at der brugtes vægtstangsskyts. Derudover omtales vægtstangsskytset eller bliderne for første gang i Norden i 1134, da Erik Emune ved belejringen af Haraldsborg nord for Roskilde skal have anvendt en blide.

Vor viden om vægtstangsskytset i Europa bliver større, når vi kommer frem til 1200-tallet og længere. Middelalderens forfattere omtaler det hyppigt, og der eksisterer en mængde gengivelser af skytset i datidens håndskrifter. Den stærke interesse for antikken i 14- og 1500-tallet omfattede også de gamle krigsmaskiner, og antikkens skrifter studeredes flittigt, bl.a. af Leonardo da Vinci, der her hentede megen inspiration til sine konstruktioner og tegninger af mekaniske apparater til krigsbrug.

Siden antikkens og middelalderens kastemaskiner tabte deres betydning for krigsførelsen, har de imidlertid stadig formået at vække betydelig interesse. Specielt det græsk/romerske artilleri er blevet rekonstrueret både på tegnebordet og i fuld størrelse. Den simple, men uhyre effektive teknologi, der er repræsenteret i disse maskiner, har fascineret et utal af mennesker, og der findes adskillige beretninger om mere eller mindre succesfulde rekonstruktionsforsøg. Et fælles problem for bliderekonstruktører er, at ingen oprindelige eksemplarer er bevaret. Eneste kendte fund blev gjort ved nedrivningen af en kirke i

På modsatte side: Vægtstangsskyts i brug under belejring. Illustration i et italiensk håndskrift fra 1200-tallet.

I forbindelse med Nykøbing Falsters 700-års jubilæum udførtes denne rekonstruktion af en blide. Foto: Anders Knudsen.



SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Blide i brug ved belejring af en borg.
Illustration fra 1300-tallet.

Østpreussen i 1890'erne, men den fuldt bevarede blide blev straks hugget op til brænde.

Napoleons blide

En af pionererne inden for bliderekonstruktionerne var kejser Napoleon III, som lod sine officerer bygge en middelalderlig blide i fuld størrelse. Rekonstruktionen tog udgangspunkt i den middelalderlige forfatter Mario Sanutus' angivelser af forskellige grundlæggende mål ved bygningen af en blide. Napoleons blide viste sig ved prøveskydningen som en yderst træfsikker maskine med usædvanlig retningsstabilitet i skuddet. Men der blev kun skudt fem skud, så brød maskinen sammen, da den var bygget af for spinkle materialer. Med til historien hører også, at første skud var på minus 70 meter, dvs. at skuddet gik bagud. Risikoen for at skyde den gale vej var kendt for middelalderens blidekonstruktører, og fænomenet har en naturlig forklaring.

For enden af blidens lange kastearm hænger der en slyngpose. Slyngposens ene ende er fastgjort på selve kastearmen, mens den anden ende hænger løst omkring en slipkrog for enden af kastearmen. Når kastemaskinen affyres, accelerer kastearmen voldsomt og trækker slyngposen med sig i en smuk halvcirkelbevægelse omkring den accelererende kastearm. I en vinkel på ca. 70 grader i forhold til vandret åbner slyngposen sig derved, at den fri ende glider af den let krummede slipkrog, og projektilet sendes herefter afsted i en krum bane.

Problemet for blidekonstruktøren er bl.a. at beregne krumningen af denne slipkrog så nøjagtig, at slyngposen slipper på det rette tidspunkt. Er der for lidt krumning, udløses slyngposen for tidligt, og skuddet går bagud som ved Napoleons blide. Er der for meget, udløses slyngposen for sent, og projektilet sendes ned i jorden foran bliden. Da spanieren Cortez i begyndelsen af 1500-tallet belejrede Mexico City, anvendte han en blide. Men dens slipkrog var fejlberegnet; kuglen gik af i en 45 graders vinkel og faldt ned og ødelagde bliden.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Rekonstruktion af en blide

Siden Napoleons lidt mislykkede forsøg fulgte en lang pause i bliderekonstruktionerne. Det næste forsøg, der indeholdt bygningen af en blide i fuld størrelse, fandt sted i forbindelse med Nykøbing Falsters 700-års jubilæum i 1989, hvor det lokale museum gav sig i kast med opgaven. Forud var gået mere end et års forberedelser, hvor der på grundlag af de middelalderlige kilder og bygning af modeller i mindre målestof efterhånden udvikledes nogle brugbare konstruktionstegninger.

Det er ikke muligt at rekonstruere en blide nøjagtig efter de gamle illustrationer. Dertil er de teknisk set for dårlige. Også de skriftlige kilder er for mangelfulde. Og der skal ryddes godt ud i romantiske overdrivelser og skrøner, inden man kan gå i gang. Adskillige kilder taler med ærefrygt om maskiner, der slyngede ammunition på helt op til 1.400 kilo afsted. Forestiller man sig, at en blide skal fyre et projektil med en vægt på 1.000 kilo af, skal kontravægten være ca. 20.000 kilo, og dette ville endda være akkurat nok til, at kuglen udløstes fra slyngposen uden at falde ned og ødelægge maskinen, hvis dimensioner i øvrigt ville være enorme.

Gode råd til blidebyggere

En meget vigtig ting ved projekteringen af sådanne rekonstruktionsforsøg, specielt når det gælder monumentale trækonstruktioner, er at involvere håndværkskyndige fra starten. Håndværkere har forstand på dimensionering af tømmer og valg af træsort, og i samarbejde kunne den professionelle museumsmand og den professionelle håndværker opdage detaljer i de middelalderlige illustrationer, der ikke tidligere havde påkaldt sig opmærksomhed.

Når en blide skal bygges, er der især fem punkter, der er afgørende:

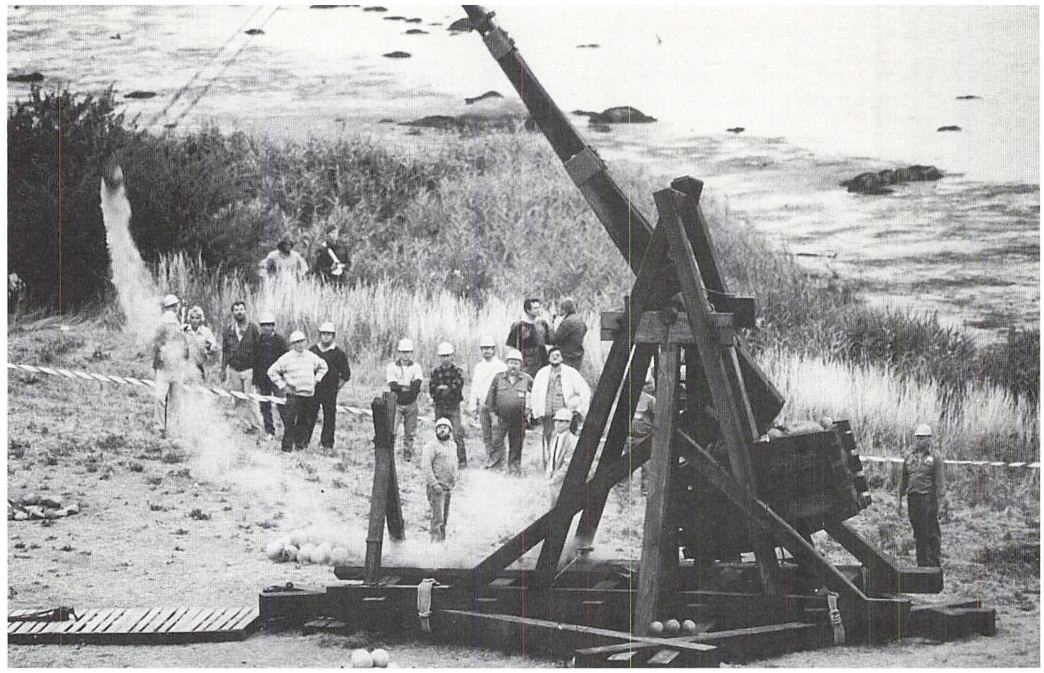
1. Kontravægtens størrelse, ophæng og faldhøjde
2. Vægten af projektilet
3. Længden af kastearmen på hver side af hovedakslen
4. Krumningen for enden af kastearmen, hvor slyngen udløses
5. Længden af slyngposen

Disse fem ting skal nøjagtigt afbalanceres indbyrdes, for at bliden fungerer optimalt. Problemerne med krumningen af slipkrogen er omtalt, men ligeså vigtigt er det, at der er harmoni mellem vægten af kuglen og vægten i ballastkassen, ligesom slyngposens længde også har stor indflydelse på skudlængden. Kort slyngpose giver kort skud, lang slyngpose langt skud - men hvis slyngposen er for lang, går det helt galt.

Der arbejdes med skørsav. Middelaldercentret 1991.

Trædemøllen i funktion på Middelaldercentret. Møllen kan løfte ca. 6 tons. Når man har gået ca. 25 meter inde i møllen, har man løftet en given vægt ca. 1 meter.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



Den rekonstruerede blide under affyring. Der ligger 2500 kilo i ballastkassen, og kuglen vejer 15 kilo. De bærende konstruktioner i bliden er fremstillet i bøgetræ, mens kastearmen er lavet af asketræ. Aksler er fremstillet af eg og lejer af avnbøg. Bliden er ca. 15 meter høj med kastearmen i vandret position. Foto: Anders Knudsen.

Middelalderens håndværk

Andre problemer er de rent håndværksmæssige. Middelalderens håndværk kan dårligt sammenlignes med nutidens, hvor nye materialer og effektive produktionsmetoder efterhånden har ødelagt kendskabet til de gamle traditioner. De gamle håndværksmæssige færdigheder skal så at sige genopdages og -trænes.

Middelaldens håndværksprodukter er overleveret til os i rigeligt mål. Træteknologi kan studeres i bygninger eller skibe. Håndværkernes redskaber kendes fra utallige fund og deres brug fra samtidige afbildninger. Men på trods af, at værktøjer, arbejdssituationer og produkter således er rimelig veldokumenterede, vil der altid være en række led i de gamle arbejdsprocesser, som kun kan forstås ved opøvning af praktiske færdigheder i omgangen med de gamle værktøjer og materialer. Det er faktisk først, når man har bygget én blide, at man er fuldt rustet til at gøre det - og så er det på grund af økonomien ofte for sent.

Prøveskydninger

Den blide, der blev bygget i 1989, har nu skudt omkring 500 skud. Den har vist sig som et yderst effektivt og pålideligt våben. Blidemandskabet, som betjener maskinen, er nu fuldt fortrolig med den og er istand til at placere serier af skud inden for et meget lille målområde - ca. 3 x 3 meter - selv på meget store afstande. Skudkadencen ligger på ca. 5-7 minutter mellem hvert skud.

Forsøgene viser, at blider har været et effektivt belejringsvåben. Den optimale skudlængde for en blide ligger mellem 300 og 400 meter, d.v.s. at maskinerne har været placeret uden for den effektive rækkevide af en bue eller en armbrøst. Endvidere er det meget svært for de belejrede at beskytte sig mod effekten af krumbaneskyts, hvor kuglerne falder fra mellem 100-120 meters højde inden anslag. Muligheden for at beskytte sig mod sådanne våben er helt afhængig af de topografiske forhold.

Blider kan også anvendes til at skyde brecher i murværk. Maskinen kan nemlig skyde i en usædvanlig lav bane for et krumbanevåben. Men det var ikke kun sten, der i middelalderen blev anvendt som ammunition.

Maskinerne kunne anvendes som terrorvåben, hvor tilfangetagne fjender eller spioner blev sendt afsted - det nævnes, at man kunne beregne nedslagstidspunktet ganske nøje. Det var, når skrigene hørte op. Biologisk krigsførelse var en mulighed, når enten pestdøde, ådsler eller bikuber og hvepsebo sendtes afsted. Pyrotekniske våben, tønder med brændende beg eller olie blev

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

anvendt i bliderne ligesom kardæsker i form af skarpe flintesten indbagt i store lerkugler, som spredtes ved anslag.

Bliderne økonomi

Men bliderne var ikke hvermands eje. At bygge og anvende sådanne kastemaskiner har krævet meget mandskab og store ressourcer. Vi ved, at fyrster og større byer havde særlige blidehuse, hvor maskinerne lå adskilte, indtil de skulle bruges. De blev tilset af en blidemester - magister tormentorum - som forstod kunsten at bygge og vedligeholde dem. Når maskinerne skulle bruges, blev de læsset på store oksetrukne vogne og ført frem til krigsskuepladsen, hvor de blev samlet og placeret, hvor de kunne få den største effekt. Og det var ikke billigt, hverken at transportere maskinerne eller at få fremstillet blidesten hos stenhuggeren.

Middelalder-centret

Bygningen af en blide i anledning af Nykøbing Falsters 700-års jubilæum gav startskuddet til en lang række undersøgelser omkring det middelalderlige artilleri. Omkring bliden er der vokset et helt forsøgscenter op, som forsker i gamle håndværk og tidlig teknologi. For at bygge bliderne så tæt på de historiske forbilleder som muligt er der inddraget en række hjælpemidler og ældre håndværk. Først blev der rekonstrueret en trædemølle forbundet med en svingkran, der i middelalderen har været forudsætningen for at kunne tumle det svære tømmer, som bliden er bygget af. Dernæst fulgte en middelaldersmedie, der producerer beslag og søm til kastemaskinerne. Tovværk fremstilles på en middelalderlig reberbane, trækul og tjære fremstilles også, dels til brug for smedien, dels til konservering af maskinernes tømmer.

Efter rekonstruktionen af den første blide i 1989 kom i 1991 yderligere to kastemaskiner til, nemlig en såkaldt mangonel, der er en videreudvikling af den romerske onager, og en håndbetjent blide, forløberen for den ballastede. Og det er tanken, at endnu to skal bygges, dels en håndbetjent vægtstangsmaskine og en to-armet torsionsmaskine. Den førstnævnte virker ved, at der i den kort ende af kastearmen fæstes en række tove, som 10-20 mand på kommando haler kraftigt i. På denne måde accelererer kastearmen, så slyngposen kan udløses og sende projektilet afsted. Maskinen er en af de tidligste versioner af bliderne og iøvrigt bemærkelsesværdig ved de navne, som især araberne brugte om den - 'hovedhårets moder' eller 'heksen, fra hvis hoved håret hænger som tove'.

Det middelalderlige våbenkapløb

Middelaldercentrets blide har medvirket til, at der igen er kommet gang i forskningen omkring kastemaskinerne. Adskillige steder er der nu bygget blider og andre maskiner, i Wales, i Canada, i Frankrig og i Tjekkoslovakiet. Når forsøgsresultaterne fra disse mange forsøg efterhånden kan sammenlignes, vil vi være i besiddelse af en langt større og sikrere viden om denne side af middelalderens våbenteknologi og dermed også om dens forsvarsanlæg og fæstninger. Samtidig genoplives en lang række af de gamle håndværk, ikke bare i teorien og på papiret, men hos de personer, som ved forsøgene arbejder med de gamle værktøjer i hænderne.

Rekonstrueret armbrøst

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

FRA SIG TIL EVIGHEDEN

-ELLER HVORDAN EN SIMPEL BONDEDRENG BLEV VERDENSBERØMT

En af de få kendte ingeniører - skønt vel efterhånden næppe alment kendt - er P.O. Pedersen, der var direktør for landets højeste tekniske undervisningsinstitution, Polyteknisk Læreanstalt i København, fra 1922-1941.

Læreanstalten var netop i de år inde i en opblomstringstid med stor international anerkendelse, og en række danske ingeniører var beskæftiget med omfattende arbejder i udlandet. Blandt disse kan nævnes Christiani & Nielsen, hvis internationale ekspertise i jernbetonkonstruktioner i 1937 medførte kontrakt på bygningen af den dristige Maas tunnel ved Amsterdam. Samme år påbegyndte firmaet Peter Lind & Co. Ltd. opførelsen af den ny Waterloo Bridge over Themsen. Listen over arbejder i udlandet gennem disse år er overvældende. Polyteknisk Læreanstalt, hvor undervisningen altid havde haft et stærkt teoretisk fundament, havde sin storhedstid under P.O. Pedersen, hvor de moderne ingeniørvidenskaber for alvor slog igennem.

P.O. Pedersen, der står som eksponent for denne periode i dansk ingeniørkunst, havde just ingen typisk baggrund, hverken socialt eller med hensyn til den måde, hvorpå han fandt vej til Læreanstalten, hvor han selv studerede 1892-1897. Det er de færreste, der er klar over, at vejen gik fra store pontoppidan´ske ideer om markvandingsanlæg over evighedsmaskiner til endelig at munde ud i succes i samarbejdet med en anden dengang verdensberømt dansk tekniker, Valdemar Poulsen. Som Henrik Pontoppidans Lykke-Per havde P.O. Pedersen tidligt planer ud over det almindelige.

Forskningsstipendiat Henrik Harnow har fulgt den unge P.O.Pedersen gennem Polyteknisk Læreanstalts arkivalier.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

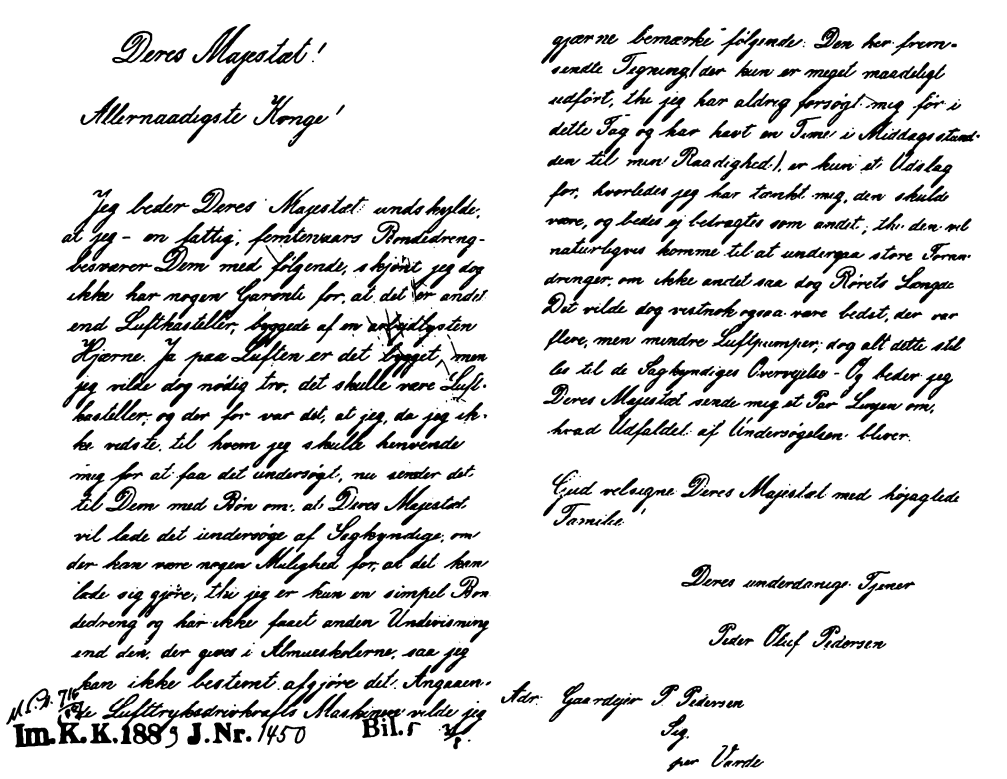
En Bondedreng af Sig ved Varde

Peder Oluf Pedersen blev født i 1874 i landbyen Sig nordøst for Varde og var ud af en gårdmandsslægt. Han var den yngste af en børneflok, der også talte to overlevende søstre ud af fem.

Der var flere familiemedlemmer, som halvt spøgende mente, at P.O. Pedersen skulle studere til præst. Selv bemærkede han senere tørt at "...dansk salmedigtning har næppe tabt noget ved, at jeg ikke fulgte den opfordring." Mere naturligt var det, når forældrene forventede, at han skulle overtage gården. Forholdene var ikke store; gården blev købt omkring 1866 uden udbetaling og var et ganske ydmygt sted.

Man kan tidligt lokalisere flere tegn, der peger frem mod den senere ingeniørkarriere. "Navnlig bygningen af små vandmøller interesserede mig stærkt", skrev Pedersen og konstaterede, at "Forsommertørkens ødelæggende indflydelse på Søndermarkens afgrøde fik stor betydning for min senere skæbne...".

Peder Oluf begyndte sin skolegang som 7-årig i den nærliggende landsbyskole, hvor han gik i 4 år. Fra 1885 gik han i Sig skole, der havde en mere kompetent lærer. "Et af de fag, der blev lagt særlig vægt på var regning. Det var rigtig et fag for mig." Han kom hurtigt ud over det almindelige pensum, og læreren forstod heldigvis at give ham opgaver på et højere niveau fra Berthelsens Regnebog for Seminarier og Realskoler, 1882. Det, der tiltalte den unge dreng, var, at noget indviklet - et regnestykke - blev til noget pænt; at der i denne "harmoni var noget, der i særlig grad tiltalte min tanke og følelse." I 14-års alderen skaffede en anden lærer ham den nyudgivne Historisk Matematik af Poul la Cour. P.O. Pedersen kom dog endnu tættere på sit senere fagområde, da han i 1890 blev forsynet med Bevægelseslære fra 1888 af Polyteknisk Læreanstalts nyansatte docent og senere professor og direktør, H.I. Hannover. I 1887 havde Pedersen endvidere læst om Sadi Carnot (1796-1832), der var polytekniker, så han nu havde dannet sig et indtryk af ingeniørens verden. Da det var i en avis, han havde læst om polyteknikerens fascinerende univers, vidste han intet om, at netop Carnot med sin Réflexions fra 1824 havde været stærkt medvirkende til at stikke en pind i hjulet



Deres Majestæt!

Allernaadigste Konge!

Jeg beder Deres Majestæt: undskylde, at jeg - en fattig, femtenaars Bondedreng - henvender Dem med følgende, skjønt jeg dog ikke har nogen Garanti for, at det er andet end Luftkastelter, bygede af en ved Vejen Hjerne. Ja paa Luften er det bygget, men jeg vilde dog nødig tro, det skulde være Luftkastelter, og der for var det, at jeg, da jeg ikke vidste, til hvem jeg skulde henvende mig for at faa det undersøgt, nu sender det til Dem med Bøn om, at Deres Majestæt vil lade det undersøge af Sagkyndige, om der kan være nogen Mulighed for, at det kan lade sig gjøre, thi jeg er kun en simpel Bondedreng og har ikke faaet anden Undervisning end den, der gives i Almueskolerne, saa jeg kan ikke bestemt afgjøre det. Angaaende Luftbrydskriftets Maskinerie vilde jeg gjærne bemærke følgende: Den her fremsendte Tegning (der kun er meget mødtigt udført, thi jeg har aldrig forsøgt mig for i dette Fag og har kun en Time i Middagsstunden til min Raadighed), er kun et Udslag for, hvorledes jeg har tænkt mig, den skulde være, og beder jeg betragtes som andet, thi den vil naturligvis komme til at undergaa store Forandringer, om ikke andet saa dog Rørets Længde. Det vilde dog vistnok ogsaa være bedst, der var flere, men mindre Luftpumper, dog alt dette stil les til de Sagkyndiges Overvejelse - Og beder jeg Deres Majestæt sende mig et Par Linier om, hvad Udfaldet af Undersøgelsen bliver.

Gud velsigne Deres Majestæt med hele Familie!

Deres underdanige Tjener

Peder Oluf Pedersen

Adr.: Gaardejer P. Pedersen
Sig,
pr. Varde

M.P. 716
Im.K.K.1885 J.Nr. 1450 Bil. 5 ¾

Den 15-årige P.O.Pedersens henvendelse til Hans Majestæt Kong Christian den Niende. Indenrigsministeriets Arkiv, Rigsarkivet

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

på alle evighedsmaskiner: Man forstod nu delvis, hvorfor de tidligere maskiner aldrig havde fungeret, og hvorfor de aldrig ville komme til det.

På grund af, at forældrenes englod ved Varde Å lå højt og derfor tørt, blev engvanding en hovedinteresse for den unge hyrdedreng. Hans far konstruerede selv et primitivt vandingsanlæg, som imidlertid fungerede over al forventning. P.O. Pedersen fik snart ansvar for pasningen af anlægget, men helt afgørende var formentlig det professionelle ingeniørprojekt, der udførtes i 1888 under ledelse af cand. polyt. Sophus T. Brønsted (1842-1893). Brønsted, der var bygningsingeniør fra Polyteknisk Læreanstalt og arbejdede for Hedeselskabet, bragte nyheder fra den professionelle ingeniørs verden til drengen: "Jeg saa der for første gang nivelleringsinstrumenter, stadier og landmålerstokke."

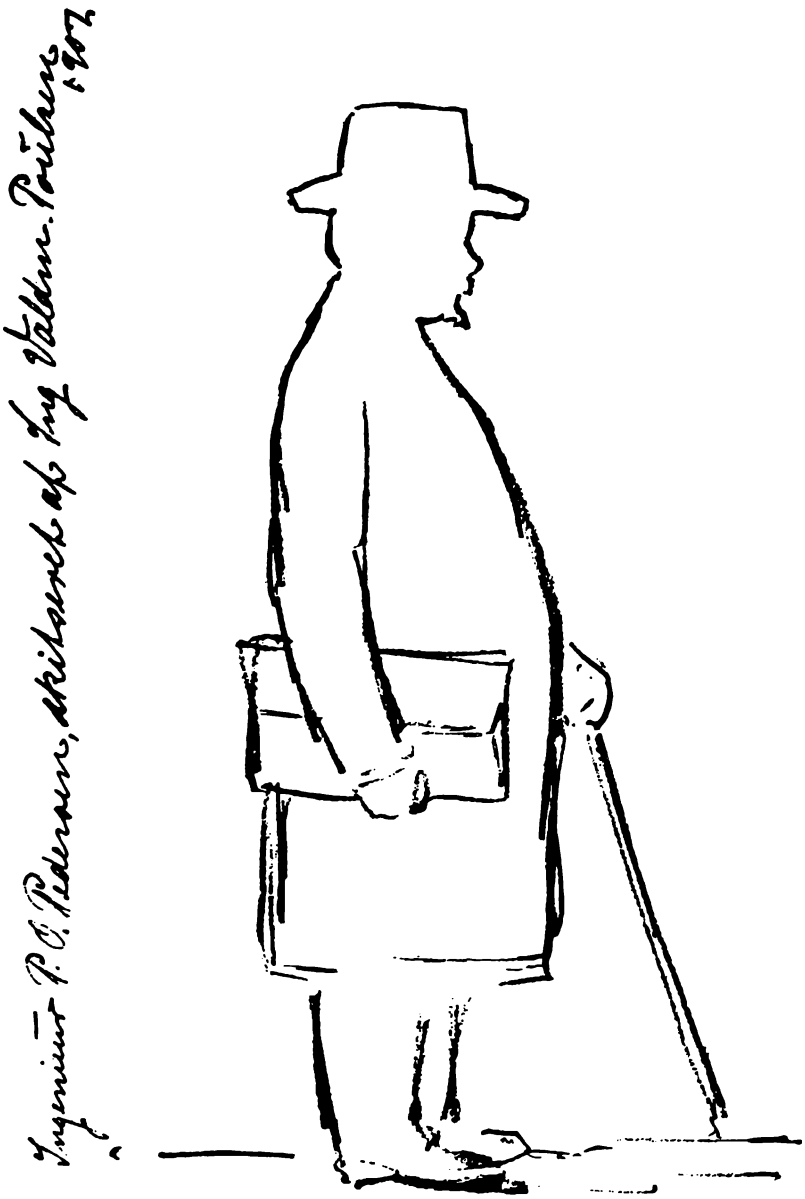
Andre steder i Jylland kunne for meget vand ligeledes være et problem. En ung polyteknisk studerende klagede sin nød til læreanstalten, da han skulle opmåle et areal ved Randers. Det havde regnet hele måneden, og "Vandet stod til en sådan højde, at det på den største del af terrainet nåede ansøgeren til knæene, enkelte steder endog midt på livet."

Efter mødet med den professionelle ingeniør blev Peder Oluf stærkt optaget af at konstruere et engvandingsanlæg til den højest liggende del af marken. Både vind-og dampdrevne pumper blev overvejet, men meget naturligt fandt han det så langt at foretrække en "maskine, der kan gå og tillige trække noget af sig selv, uden brændselsforbrug eller anden energitilførsel." Ideen var kort sagt at konstruere en evighedsmaskine.

I sommeren 1889 udtænkte den 15-årige dreng en sådan maskine, som han tegnede og forfattede en beskrivelse til. Han stilede tegningen og et følgebrev til kongen, Christian IX, og tillod sig endda et forsøg på at være en smule vittig. Han havde nemlig konstrueret en luftpumpe og skrev bl.a. til kongen at "...på luften er det bygget; men jeg vilde dog nødig tro, det skulle være luftkasteller..." Frækheden belønnedes.

I 1889, den 10. september, modtog Læreanstalten fra Indenrigsministeriet "...tegninger og beskrivelse af et apparat, som konstruktøren, en 15 årig bondedreng P.O. Pedersen har indsendt til Kongen og andraget om at få bedømt."

P.O.Pedersens opfinderkollega Valdemar Poulsen, havde også kunstneriske evner. Han skitserede i 1907 omridset af P.O.Pedersen.



Evighedsmaskinen og Patentudvalget

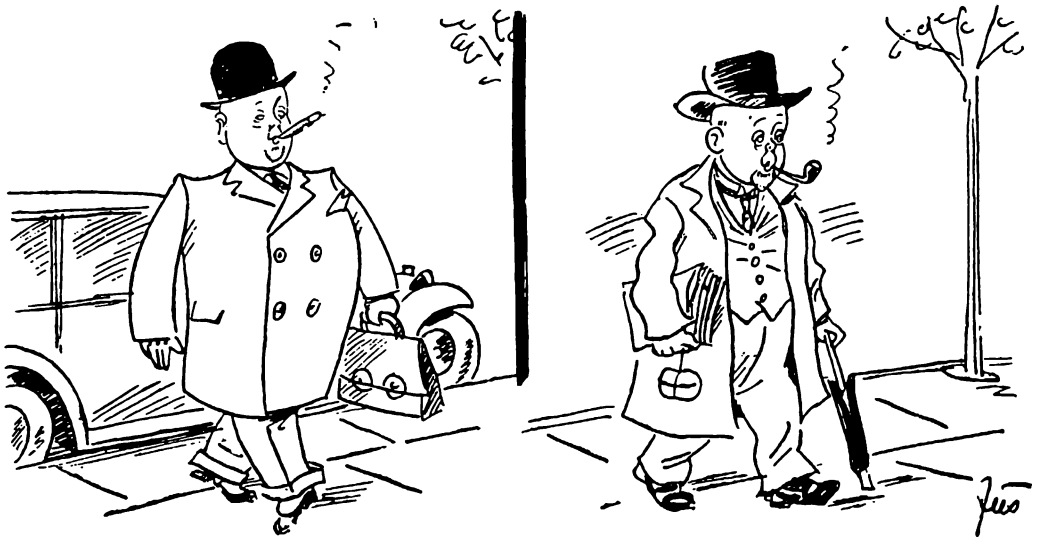
Evighedsmaskinen, den klassiske opfinderdrøm, var allerede stendød, da den unge Peder Oluf syslede med ideen. Det vidste han bare ikke. Det afholdt nu heller ikke andre fra at arbejde med ideen, at den klassiske termodynamik var formuleret i 1840'rne, bl.a. på baggrund af danskeren Coldings undersøgelser.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Polyteknisk Metamorfose

Frederiksborgmuseet. Tegneren Jensenius kommenterede i 1933 P.O. Pedersens nye titel på denne måde i Dagens Nyheder.

„Polyteknisk Læreanstalt"s Leder, Professor P. O. Pedersen, har faaet sin Titel ændret fra Direktør til Rektor. „Anstalten" har som Undertitel faaet „teknisk Højskole".



Hr. Direktør P. O. Pedersen ankommer til Læreanstalten.

Hr. Rektor Pedersen møder paa Højskolen.

Evighedsmaskinen, defineret som en anordning, der afgiver mere energi, end den modtager, var oppe mod en nådesløs modstander: Dels at arbejde ikke kan opstå af intet (1. hovedsætning), hvorved en perpetuum mobile er umulig, dels at det i følge 2. hovedsætning ikke er muligt at omforme varme til arbejde som en fuldstændig isoleret proces. Carnot påviste allerede i 1824, at det arbejde, en dampmaskine udfører, sker på bekostning af et varmetab, idet temperaturen falder fra en højere til en lavere. Varme bevæger sig ikke uden videre fra en lavere til en højere temperatur. En evighedsmaskine af 2. grad er derfor umulig: man kan ikke omforme varme til arbejde, således at resultatet alene (nettoresultatet) er dette arbejde.

I realiteten har det været muligt at konstruere maskiner, ure eller andre anordninger, som ganske vist ikke imødegår termodynamikken, men som, fordi de udnytter vedvarende energi, barometertryk o.lign., kan fungere i flere hundrede år. Evighedsmaskiner er det dog ikke.

På Polyteknisk Læreanstalt sad det såkaldte Patentudvalg og tog sig af behandlingen af de indkomne forslag. Og sandt at sige druknede man ikke i evighedsmaskiner på dette tidspunkt. Der var til gengæld nok af andre mærkværdige og forskruede såvel som helt almindelige sager at behandle.

Et blik på Patentudvalgets sager i 1870-80´erne antyder, at det at opfinde en brugbar kaffeerstatning eller en god cigarspids formentlig ligger lige så dybt i den danske opfindersjæl som ideen om evighedsmaskinen. Ellers behandlede man alt fra tågetrompeter over engvandingsanlæg til champagneflaske-propper (også et populært område), tagsten med urtepotter, rakettorpedoer, flyvemaskiner og kunstig champagne. En række af læreanstaltens lærere behandlede hver deres specialområde, og området evighedsmaskiner, såvel som de mere kortlivede, sorterede under docent Borch. Borch behandlede typisk 20-30 sager årligt i denne periode, hvor det samlede antal bevægede sig fra 281 i 1876 til 470 sager i 1881. Det er også værd at bemærke, at man fik betaling efter antal behandlede sager, hvilket måske var et af professor Wilkens incitamenter, da han i 1882 - i en alder af 70 år - egenhændigt behandlede ikke mindre end 202 sager. Docent Hannover

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

behandlede i 1891 egenhændigt 120 sager, for hvilket han betaltes det dengang anselige beløb af 411 kr. 17 øre.

Enkelte forslag til evighedsmaskiner måtte Borch dog udsættes for, før projektet fra Sig dukkede op på hans bord. Vi kan bl.a. identificere en "Maskine til udvikling af Bevægekraft", men ellers var det almindelige kraftmaskiner, der var flest af.

I september 1889 afgik svaret fra Læreanstalten. Docent Borchs vurdering var hård, men korrekt. " Hensigten med maskinen er således den at frembringe arbejde af intet, hvilket er en umulighed... Hvis maskinen blev udført vilde den, selv med den mest fuldkomne konstruktion og forarbejdelse, ikke være i stand til at trække sin egen luftpumpe, endsige afgive arbejde til andre maskiner."

Hvad var betydelig mere væsentligt for P.O. Pedersen, var det forhold, at læreanstaltens direktør Julius Thomsen med egen hånd havde påført udtalelsen nogle kommentarer. Han skrev bl.a. at "Om end projektet således er værdiløst, kan man dog ikke undlade at bemærke, at det vidner om en for en femtenårs dreng ualmindelig lyst og evne...Der synes at være grund til at antage, at ansøgeren vilde kunne udrette noget på det tekniske område...".

Julius Thomsen tager affære

Udtalelsen virkede nærmest opmuntrende på den unge opfinder. Allerede i januar 1890 indsendte han sit næste projekt, en regnemaskine, men denne gang til Julius Thomsen personligt. Og nu var planerne ved at tage form: "Grunden til, at jeg atter forsøger min lykke, ligger i min store lyst til det mekaniske; men da mine forældre ikke godt have råd til at lade mig studere, vilde jeg gerne spørge, om der kan gives understøttelse?"

Da der endnu ikke var kommet svar i marts, var han fræk nok til at rykke Julius Thomsen for svar. Det var i stedet læreanstaltens inspektør A.N. Ørsted, der svarede. "Grunden til, at De ikke har fået svar paa Deres tidligere skrivelse ligger i, at professor Thomsen har søgt at skaffe Dem understøttelse til Deres uddannelse i det Tekniske Selskabs Skole til efteråret."

Thomsens arbejde for den unge jyde bar - naturligvis - frugt. "Under 19. Maj tilstås en månedlig understøttelse af 25 kr., som udbetales ham i Kvæsturen." Direktøren havde dog andre planer end at lade den nu 16-årige dreng hæve pengene og forvalte dem på egen hånd. Allerede i juli samme år sørgede Thomsen for en "indstilling om, at beløbet udbetales i stedet for til Docent Borch, der tager ham i sit hus og vil være en mentor for ham."

Mentor Borch

Paradoksalt nok var det altså netop hos Borch, der havde været så hård ved hans evighedsmaskine, at P.O. Pedersen skulle indlogeres. I sine erindringer citerer han et brev, han modtog fra docenten i juni 1890. Borch venter P.O. Pedersen den 8. august, og i den forbindelse "...vil der blive sat et lille men roligt og frit beliggende værelse i stand til Dem." Hvor roligt Borchs hus blev de næste måneder er vanskeligt at sige med sikkerhed. Der skete nemlig det, at Borch blev syg, få måneder efter P.O. Pedersens ankomst.

"I denne måned har jeg lidt af betændelse i den ene store tå og været nødsaget til at ligge med omslag om foden, hvilken kur dog blev afbrudt ved, at jeg under den mundtlige examen kørte ud til Læreanstalten" skrev Borch, da han senere anbefalede Julius Thomsen at sende de studerende hjem til Borch i dennes hjem, da han stadig manglede nogen bedring. Det kan have været et ganske livligt sted i de følgende uger.

Simon Chr. Borch (1847-1927) var udgået fra Polyteknisk Læreanstalt som maskiningeniør i 1870 og blev ansat ved samme sted som docent i årene 1874-94. Herefter var han professor frem til 1917, og havde altså en ingeniørkarriere, der langt overvejende forløb som lærer på det maskintekniske område.

Derefter gik det, såvidt kildematerialet antyder, forholdsvis uproblematisk på det økonomiske område. I 1892 meddelte Indenrigsministeriet nok at "...der er tilstået P.O. Pedersen 25 Kr. månedlig...", men at der, "...når han i sommer har bestået adgangsexamen, ikke oftere kan tilstås ham understøttelse."

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Dobbeltportræt af P.O. Pedersen og Valdemar Poulsen. Det Nationalhistoriske Museum på Frederiksborg.

I stedet fremgår det, at P.O. Pedersen fra 1892 tildeltes friplads ved læreanstalten via det Classenske Fideicommis´ bidrag. Der skulle nemlig betales for at deltage i undervisningen. Også på andre områder synes det at have været muligt at opnå støtte. I 1893 fremgår det f.eks., at "Af de, der søgte understøttelse med bøger og rekvisitter, erholdt P.O. Pedersen 5 kr. 90 øre."

En af Danmarks store Sønner

P.O. Pedersens videre færd frem mod direktørposten for Polyteknisk Læreanstalt er ikke hovedemnet for denne artikel, men det atypiske levnedsforløb, som netop er skildret, fortjener ikke desto mindre at blive sat i perspektiv. Det senere forløb var nemlig heller ikke helt almindeligt.

Efter at være blevet såkaldt examinand i 1892, dvs. studerende ved læreanstalten, afsluttede P.O. Pedersen sin bygningsingeniøreksamen i 1897. Han blev tildelt topkarakteren 7,72, hvilket var 97% af det opnåelige. Det var en 1. karakter med udmærkelse.

Den ingeniør, som senere skulle blive kendt også uden for Danmarks grænser, men for noget helt andet, startede noget overraskende som assistent ved udstikning af Odsherred Banen i

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

1897-98. Arbejdet fortsatte med projektering af fiskerihavne og endelig som assistent ved Stadsingeniørembedet i København. I 1899 knyttede P.O. Pedersen den senere så berømte forbindelse med Valdemar Poulsen. Udviklingen af den trådløse telegrafi og buesenderen skal ikke omtales nærmere her; det var et vigtigt og internationalt anerkendt forarbejde til den senere radiofoni.

Samtidig, i 1899, knyttedes P.O. Pedersen til Polyteknisk Læreanstalt. Forløbet var for så vidt ikke ualmindeligt, idet han blev ansat som assistent i vejbygningsfagene. Det overraskende bestod i, at P.O. Pedersen i 1909 blev verdens første docent i svagstrømselektronik - i hvert fald af titel - og i 1912 professor på området. Et skift fra bygningsingeniør til elektroingeniør var ganske atypisk; det ville have været langt mere almindeligt, hvis P.O. Pedersen havde været maskiningeniør. Der var nemlig endnu ikke mens P.O. Pedersen studerede, nogen elektroteknisk retning, det være sig svag-eller stærkstrøm. Kun mekanikerne modtog undervisning af betydning på det ny område.

Den succesfulde, men bestemt også turbulente karriere kronedes i 1922, da Pedersen blev direktør (fra 1933 rektor) for Polyteknisk Læreanstalt. Under ham udbyggedes skolens faciliteter, men måske endnu vigtigere var i hans direktørtid, at den væsentligste revision af undervisningen siden 1894 fandt sted. De moderne ingeniørvidenskabers krav om specialisering og deres evindelig ændring og udvikling blev foregrebet med det ny reglement i 1933, et program, der på mange måder pegede frem mod efterkrigstiden modulprogrammer og større valgfrihed.

Så mærkeligt var det gået for drengen fra Sig. Arbejdet med Poulsen gjorde hans navn verdenskendt, han blev verdens første formelt anerkendte lærer på sit område og leder af landets højeste tekniske institution.

Peder Oluf Pedersen var en anset og respekteret leder af læreanstalten i disse år. Han var en af de få fra den tid, der kunne bruges til at personificere den gamle, klassiske ingeniørhelt, som ellers var blevet sjældnere og sjældnere i en tid, hvor de fleste ingeniører endte som funktionærer. Hans karriereforløb egnede sig også vældig godt til den moralsk opbyggelige - og opdragende - H.C. Andersen-lignende historie, som pressen kunne fortælle om ham: Se, hvordan det gik for den flittige dreng fra Sig!

Hvordan man opfattede og beskrev P.O. Pedersen efter hans død i 1941, fremgår af en række artikler og nekrologer. G.E. Hartz påpegede, at Pedersen hele sit liv - og det var vel ikke så mærkeligt - nærede en dyb respekt for Julius Thomsen. I en radiotale kort før sin død havde han beskrevet Thomsen med ordene: "Danmark har haft få sønner, der har udført et så stort, et så betydningsfuldt og for vort Land så ærefuldt og for dets materielle udvikling så værdifuldt arbejde..." Hartz var ikke alene om at mene, at denne betegnelse passede godt på P.O. Pedersen selv.

At den verdenskendte ingeniør havde været assistent i Odsherred, at han var bygningsingeniør, og at en evighedsmaskine oprindelig var grunden til, at han var kommet under Julius Thomsens vinger, vidste kun få. På et mere overordnet plan fortæller historien om P.O. Pedersen os, at endnu i de første årtier af dette århundrede var specialiseringen ikke så udpræget, at det var uoverskueligt for en ingeniør at sætte sig ind i et andet område. Den udprægede specialisering tog derimod for alvor fart med 1933-ordningen, der gennemførtes under - P.O. Pedersen.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

ESRUM KANAL

Tjener kanaler ikke det formål at transportere råstoffer til forædlingsindustrier og industriprodukter til forbrugerne? Er kanaler ikke ligesom jernbaner et to-vejs kommunikationssystem?

Jo, sådan fungerer kanaler i England og på det europæiske kontinent, hvor prammene transporterer varer og gods frem og tilbage ad samme vej. Men ikke således i Danmark. Ganske vist indviede vi verdens dengang største kanal, Ejderkanalen, i 1782. Den skulle dog ikke tjene danske fabrikker og markeder, men derimod det fortjenstfulde formål at snuppe den internationale transithandel fra Hamborg og Lybæk. Heller ikke Esrum Kanal var et to-vejs kommunikationssystem. Hvad var den da?

Lektor Dan Ch. Christensen, leder af TISK-projektet, giver her forklaringen.

ESRUM KANAL blev anlagt for at kanalisere varmeenergi i form af brænde fra de nordsjællandske skove til de frysende københavnere. Dens raison d' être står og falder derfor med svarene på tre spørgsmål:

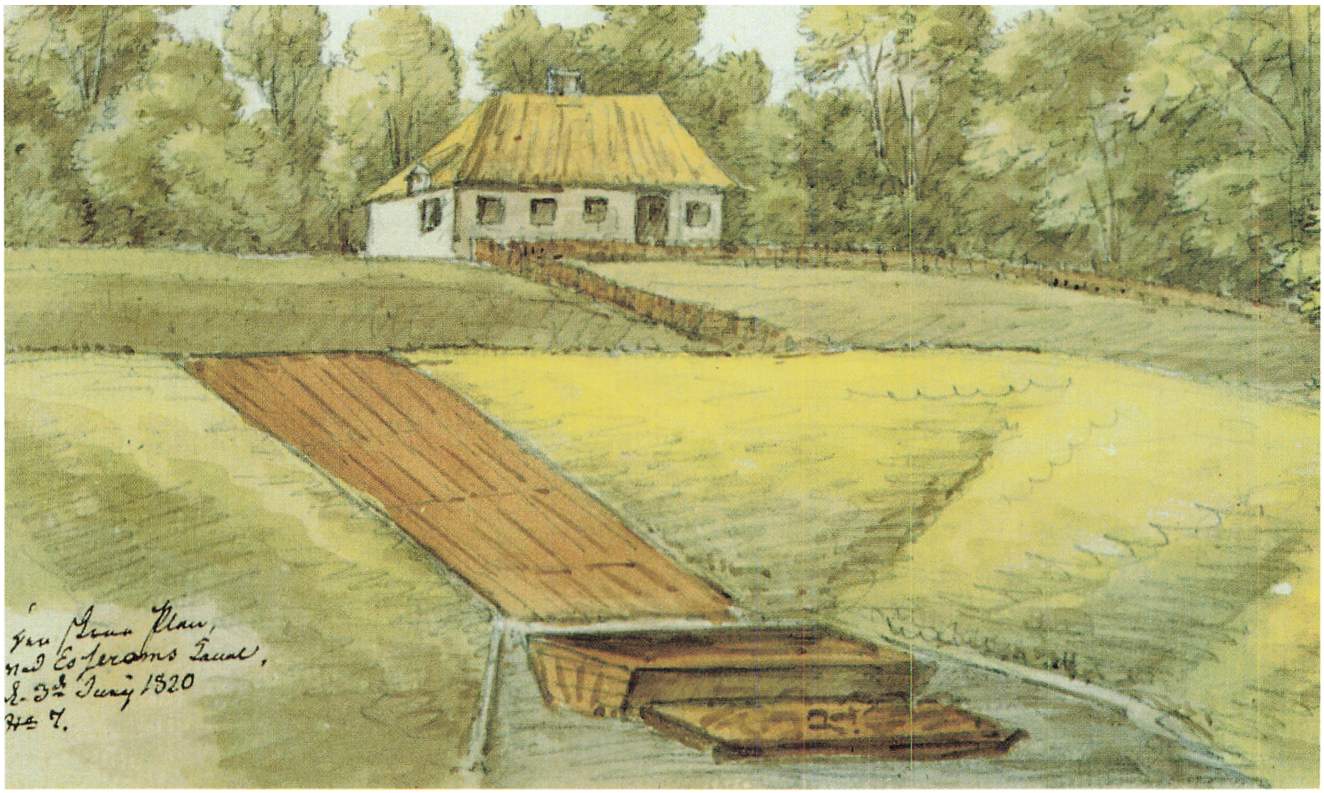
1. Har Grib Skov og andre nærliggende skovstrækninger tilstrækkelig kapacitet til at dække en betydelig del af hovedstadens brændselsforsyning?
2. Vil en kanal fra Esrum Sø til havet sikre acceptable fragtomkostninger?
3. Kan projektets tekniske problemer (nivellering, hydraulik) løses tilfredsstillende?

VARME TIL KØBENHAVN

I 1793 bad Rentekammeret oberst Adolf von der Recke undersøge disse spørgsmål, og i samarbejde med skovvæsenet indsendte han et projekt i 1796, hvor han anbefalede en linieføring fra Esrum Søs nordlige ende til Dronning Mølle (og forkastede Sletten og Nivå). Kanalen skulle bestå af en øvre del på knap 4 km og en nedre del på godt 5 km, adskilt af en omladningsplads, hvor brændet skulle væltes ca. 5 m ned ad et skråplan til ny pramme. Den øvre del skulle graves uafhængigt af den eksisterende Esrum Mølleå og modtage vand fra Esrum Sø, mens den nedre del skulle have egen, uafhængig vandtilførsel fra Mølleåen og på den sidste km før Dronningmølle have løb fælles med åen.

Ved Dronning Mølle anbefales det at anlægge en udskibningshavn, hvor hestevogne kan køre brændet fra oplagringspladsen ud på en mole, hvorfra det lastes og udskibes. Kanalen bør være 5 fod dyb og i tværsnit trapezformet med en overfladebredde à 30 fod og en bundbredde à 10 fod. Kanalens sider og bund blev forstærket med græstørv, eller der blev sået græs, inden den blev fyldt med vand. Engstrækningen langs den øvre kanal opdeltes i husmandslodder til hestes

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



"Væltningen" i Snævret Skov.
Akvarel af O.J.Rawert 1820.
Det kongelige Bibliotek.

græsning. Projektet havde på basis af nivellering angivet gravearbejdets omfang. Udgifterne ansloges til 60.000 Rdl.

Kalorietælling i skoven

Det kgl. Forstvæsen beregnede, at der i skovene inden for en omkreds af 1 mil omkring Esrum Sø kunne skoves godt 9000 favne brænde årligt, eller hvad der svarede til 14.500 td. land med en genvækstperiode på 100 år af bøgetræer, af birke- og elletræer dog kun 30 år. Desuden var der til skibstømmer en del egetræ, hvis underskov kunne udnyttes til brændehugst hvert 30. år. Hvor de store bøgetræer blev til kløvet brænde, kom underskoven til at bestå af knippel- eller fagot-brænde.

Disse beregninger, som iflg. sagens natur måtte bero på skøn, var upræcise, fordi der ikke var tale om en reguleret skovdyrkning. Store og små træer, ofte af forskellige sorter, stod hulter til bulter mellem hinanden, så større præcision i opmålingen kunne kun fremkomme ved taksering af hvert enkelt træ for sig, hvilket var helt uoverkommeligt. I stedet måtte forstvæsenet ty til gennemsnitsberegninger pr. td. ld. og multiplicere med skovarealet, hvor man kunne håbe, at unøjagtighederne udlignede hinanden. Men også kortmaterialet var pauvert. I fremtiden burde der sættes skik på skovdriften.

Ganske vist gjaldt i disse skovstrækninger fredsskovsforordningen allerede inden dens gennemførelse i 1805, men de sørgelige spor af fortidens skamhugst krævede det lang tid at fjerne. Oberfører Clausen foretog meget forsigtige beregninger og benægtede ivrigt, at skovene kunne levere 5000 favne brænde om året. Nye beregninger foretaget af andre skovkyndige påstod, de kunne.

Spader og muddermaskiner

På grundlag af det korrigerede, nu optimistiske, skøn, besluttede kronprins Frederik i november 1801, at kanalen skulle anlægges. Oberst von der Recke blev udnævnt til bestyrer af kanalprojektet, og han gik straks igang. Gravearbejdet blev udført med håndkraft og spader, og i mindre omfang med muddermaskiner. Der forelå nem-

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

lig to muligheder for von der Recke. Enten at at anvende en muddermaskine, men dette forudsætter vand; til gengæld kan udgravningen klares i en arbejdsgang. Eller holde kanalgraven tør og grave manuelt. I så fald skulle gravearbejdet udføres i to tempi, fordi der fra de omliggende mosearealer uvægerligt vil sive vand til, hvilket besværliggør den endelige uddybning.

Under arbejdet med Esrum kanal kunne vandtilstrømningen fra sø og å holdes ude med palisader. Senere kunne den færdige øvre kanal tømmes for vand ved at blokere for tilløbet fra søen med dobbelte pælerækker, vægge af tilhuggede bjælker og 10-12 læs hestemøg i mellemrummet. Vandet kunne strømme ud via en afløbskiste til Mølleåen lige før Væltningen. På denne måde kunne kanalen til enhver tid tømmes for vand på 36 timer, renses og istandsættes.

I 1803 arbejdede 280 mand på gravningen af den nedre kanal. Om arbejdskraften blev rekrutteret fra hæren, fra straffeanstalterne eller på det fri marked, ved vi ikke. I en række beskrivelser af Esrumkanalen hævdes det, at arbejdet blev udført af straffefanger. Dette er nok en myte, som måske kan have vandret over Nordsjælland fra Arresøkanalen ved Frederiksværk, der under Store nordiske Krig gav beskæftigelse til svenske krigsfanger.

Langs kanalen blev anlagt faskiner. Dosseringerne blev belagt med græstørv og tilplantet med hvidel og frugttræer. Til beskyttelse af indløbet ved søen blev der nedrammet to rækker pæle med kampesten imellem. Ved Dronningmølle blev der bygget et stigbord, så vandet ikke forsvandt ukontrolleret ud i Kattegat, og ved omladnings- og aflosningsstederne blev bassinerne stensat. Der blev bygget ialt 17 pramme og anlagt trækstier, så hestene kunne stå fast, når de trak. Dette gjaldt dog kun den øvre kanal. Bredderne ved den nedre kanal var for bløde til heste. Her må prammene trækkes, stages eller ros af mennesker. En hest trak mageligt tre pramme á 10 favne brænde (ca. 30 rummeter), en mand kunne trække to pramme på den nedre kanal, berettede Christian Pram. Budgettet på 60.000 rdl. rakte også til huse til opsynsmænd og pram-

Familien Lehmanns udflugt i en kanalpram på Esrum Kanal. Frederiksborgmuseet.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

dragere, og der blev yderligere bygget to broer over kanalen.

Overvældende succes

I 1805 blev den beregnede mængde brænde udskibet til København. Det havde tilbragt et år med at tørre i depotet ved havnen. Forsyningssituationen i København var mellemtiden ikke blevet bedre, og efter udbruddet af krigen med England i 1807 blev den særlig kritisk. Magistraten greb ind ved at nedsætte en særlig "Kommission for Københavns Forsyning med Brændsel". Bønderne blev forpligtet til at køre brænde til staden, og der blev fastsat maksimumstakster for kørslen. Dette bidrog lidt til at gøre livet knap så surt og koldt for de almindelige københavnere.

Nu skal man imidlertid ikke overvurdere Esrum Kanals betydning for hovedstadens energiforsyning, selv om det først var med anlæggelsen af kanalen, det blev muligt at udnytte de relativt fjerne skove. For det første var tilførslen fra det rige skovområde kun i stand til at dække 13-14% af et normalt års forbrug af brænde, der var på ca. 67.500 favne. For det andet spillede krigsforholdene ind, således at den besparelse, der normalt var forbundet med søtransport over for landstransport, nu blev opvejet af den risiko, det engelske søherrredømme i de danske farvande udgjorde. Så landtransporten var fortsat den fremherskende.

Københavnerne frøs måske i enkelte vintre i perioden 1807-14, men magistratens omsorg resulterede dog i, at man efter periodens afslutning måtte skynde sig at holde brændeudsalg, inden kalorierne rådnede. Det akkumulerede overskud skulle tilfalde de tvangsudskrevne bønder, men karakteristisk for enevælden på en indirekte facon. Det blev nemlig overladt til Landhusholdningsselskabet at uddele det som præmier til de bønder, der kunne bevise, at de havde lagt deres avl om efter vekseldriftens principper.

Bøgebrænde og kul

Vi befinder os i 1800-tallets første halvdel i en periode, hvor energiforsyningen er under fundamental omlægning. Den vigtigste nye er stenkullene fra England. I stedet for at hugge løs på de hastigt svindende skove over jorden, begyndte man at bryde kul fra de uudtømmelige urtidsskove under jorden. Takket være dampmaskinen, der kunne pumpe minerne læns for vand, og den moderne infrastruktur - kanaler, jernbaner, dampskibe - kunne man i Danmark købe billigere kalorier i form af kul fra Newcastle, end man kunne fra kulsvierne og tørvegraverne i Nordsjælland. Den danske skov kunne igen udvikle brede bøge.

Men den var tale om en lang omstillingsproces. Undervejs blev det også forsøgt at udnytte kulforekomsterne på Bornholm, og der blev tilført mængder af brænde fra Norge. Og den mest energitunge del af den københavnske industri fortsatte langt op i århundredet med at fyre med brænde, som f.eks. Den kgl. Porcellænsfabrik, hvor årsforbruget til ca. 1860 lå på omkring 10.000 favne nåletræ.

Nogle har hævdet, at de danske skove ikke var langt fra udryddelse, da skovforordningen af 1805 fredede dem. Men det er vildt overdrevet. Såvel Esrumkanalen som Susåkanalen, der anlagdes få år efter den førstnævnte, havde været meningsløse, hvis der ikke havde været store brændselsreserver i Nord- og Midtsjælland. Energiomlægningen og udviklingen af moderne infrastruktur hang nøje sammen, hvadenten det gjaldt stenkul eller brænde.

Brændslets lange vej

Esrum Kanal vedblev at opfylde sin målsætning på udmærket vis, indtil den i 1880'erne blev gjort overflødig af Gribskovbanen. Teknisk såvel som økonomisk var den en succes, om end i lille målestok. Man må huske på, at der var tale om envejs-kommunikation med ét produkt, hvor en normal indlandskanal ville tillade transport af alskens produkter i begge retninger. Men selv i sit begrænsede virkefelt var kanalen fuldt ud ren-

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

tabel. Det kan ganske vist forekomme en nutidig iagttager - med indlagt naturgas - at være en noget omstændelig affære at fragte brændsel på følgende måde:
A. Brændet køres fra fældning i skoven til en pram ved bredden af Esrum sø. Der lades det til
B. pramfart på øvre kanal til Væltningen.
C. omladning ved Væltningen til
D. pramfart på Nedre Kanal til Dronningmølle, hvor der sker
E. udlosning og stabling på oplaget ved stranden, indtil brændet skal
F. omlades til hestevogn og køres til ombordladning i skib og
G. fragtes fra Dronningmølle til København.

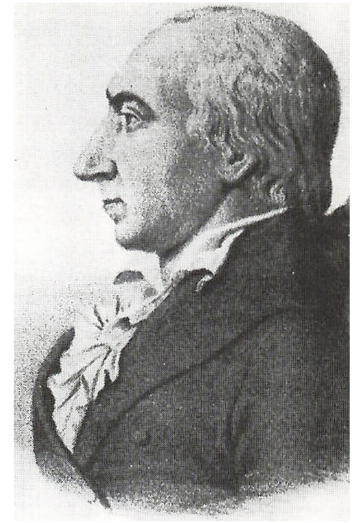
Men i forhold til landtransport hele vejen var der tale om en besparelse på knap 50%. Eller udtrykt på anden måde: Brændet fra Grib Skov kunne købes i København for samme pris som brænde fra de skove, der lå nærmere staden, som f.eks. Rude Skov eller Tokkekøb Hegn - takket være Esrum Kanal.

Men dette økonomiske perspektiv er jo ikke hele sagen. Nok er det en billig vits at hævde, at det Sisyfos-agtige arbejde med den ene omladning af brændet efter den anden gav mere varme end fyringen i de åbne ildsteder. Men den landbefolkning, som fældede træerne, kløvede brændet, drev på hestene, lastede og lossede prammene, har formodentlig ikke følt sig til grin, men hæftet sig ved kanalanlæggets mageløse tekniske udnyttelse af landskabets jord og vand. I stedet for en lille fjollet å med alt for mange meanderslyngninger, der før højst havde ydet en sjat vand til et par møller, så man nu for sig en hensigtsmæssig og moderne kanal. Oberst von der Recke og anlægsarbejderne havde demonstreret menneskehedens herredømme over naturlandskabet.

Om kanalers æstetik

Fabriksinspektør i Kommercekollegiet, Christian Henriksen Pram, foretog i 1806 en inspektionsrejse til fods i Nordsjælland, og selv om hans embede forpligtede ham til at anlægge rationelle betragtninger på industrianlæg, blev han tillige grebet af de æstetiske og etiske perspektiver ved Esrum Kanal. I sin usædvanlig indholdsmættede beretning til fabriksdirektionen, som jeg i sympati med den moderne læsers smag har redigeret fra kancellistil til et prosadigt, skrev Pram, hvis sætningskæder lod hånt om almindelig vejrtrækning, følgende:

"Dersom det forholder sig rigtigt,
hvad philantrope Tænkere have troet
endog med Erfaring at kunne godtgiøre,
at Opvækkelsen af den højere Sands for
Kunstens Skiønhed
i Foreening med Naturens,
giver Mennesket endog af ringe Aandscultur
noget ædlere og vigtigere,
end blot en blid øieblikkelig Anskuelse
- dersom det er sandt
at det aabner og beqvemgiør Sindelavene
for Følelse
og Anerkiendelse af Orden, Hensigtsmæssighed
og Ynde,
giør saaledes Mennesket sædeligere,
ædlere og bedre,
og i det mindste forberede det til at blive i
oeconomiske Forstand mere lykkeligt
- hvilket man angiver som en velgiørende
Virkning af den ædle Havekunst og
af regelmæssig Bygningskunst
-hvorefter endog Hume paastaar,
at Oldtids Barbarie i Agerbrug, i Bygningsart,
ja i Sæder,
mellem Biergskotterne
begyndte at formildes,
fra den Tid et ordentligt Vejanlæg
prydede deres tilforn ilde dyrkede land ved sin
Snorlighed, Regelmæssighed og
overalt i Øjne faldende Skiønhed
- saa er det end ej i oeconomisk Forstand
umuligt,
at Major Recke har erhvervet sig vedkommendes
Minde
til at forskiønne sit Kanalanlæg
ej blot ved dens allerede omtalte Regelmæssighed
samt ved at pryde dens Bredde med de berørte
Plantninger,
men at han, midtvejs mellem Esserum og Væltningen, i en liden Bakke ved dens højre Side



Christian Henriksen Pram - digter og nationaløkonom.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

beliggende isoleret Lund,
har anbragt en Art Haveanlæg, med udskaarne Spadseregange,
forsynede med Hvilebænke,
hvor Udsigterne ere fortrinligst,
grønne Lysthuse eller Pladse for et der samlet Selskab,
kort: alt hvad uden stor Omkostning kunde bidrage til at vise dette Sted
og det der omgiver det,
saa skiønt som det er; alt for at benyttes af,
at virke paa - idet mindste at fornøje -
Omegnens Almues Mennesker.
Her, vilde han,
de skulde samles til Sommergilde, og
Søndags Lystighed,
i steden for i den skidne Kro
til den glædesløse barbariserende Svir.
Her, vilde han,
Ungdommen skulde samles til Sang og Dans og blid Munterhed,
i Paasyn af de Ældre,
i ædrueligt Selskab endog med Egnens honoratiores,
paa det at Folk af Almuen
i det de tilvænnedes Behageligheden af disses -
bør man formode -
ædlere Omgangstone og Sæder,
ved Samtale med dem,
kune til gjensidig Nytte
meddele dem deres Erfaringer
og igen meddeles af dem et og andet Resultat
af disses Kundskaber,
i det mindste Fornuftighed, Tænksomhed og Overveielsesaand.

Tidobbelt skiøn er denne deilige Plet,
naar man, ved at beskue den, veed,
at dette var Tanken ved dens Anlæg."

Det teknologiske skønhedsideal

Det er ikke en romantikers naturoplevelse. Således ville Oehlenschläger eller Rousseau aldrig have skrevet. Romantikerne sværmede dengang som nu for oplevelse af den - i hvert fald tilsyneladende - uberørte natur. Havearkitekterne kunne vel tillades enkelte ruiner, vandfald og grotter, men sporene af menneskets indgriben i naturen skulle slettes eller i det mindste sløres så meget som muligt, så det så naturligt ud.

Men Prams glæde over landskabet er tiltaget i takt med menneskets synliggjorte tekniske omformning af det. Pram ville have savnet noget i Naturfredningsforeningens kalender for 1992, nemlig regulære spor af menneskets aktive indgreb i landskabet. Han ville slet ikke kunne forstå, at pointen med de lækre naturbilleder var menneskets totale fravær og naturens totale uberørthed. Hvor vi mistrøstigt oplever disharmoni mellem teknisk kultur og organisk natur, har Pram intet probelm med at forlige de to verdener. Tværtimod.

Den vilde uberørte natur fremkaldte angst. Først når mennesket kultiverer naturen, tæmmer dens rå kræfter og nyttiggør dem, føler Pram sig velkommen i det grønne. Landskabsæstetikken er et produkt af civilisationens indgriben: den snorlige kanal, bænken på udsigtshøjen, selskabet i lysthuset, spadseregangene er spejle, hvori menneskeheden kan iagttage det tekniske fremskridt og bekræfte sig selv som herre over det rå og meningsløse landskab, og hvor civilisationens honoratoires kan udpege manifestationer af den virkeliggjorte fornuft som gode eksempler til almuens efterfølgelse. Hos Pram går teknologi og økonomi, kultur og natur, æstetik og etik, fritid og pædagogik altsammen op i en højere harmonisk fornuft.

Pram var af fødsel nordmand og fortrolig med det vilde fjeldlandskab. Det fremkaldte en gysende angst i hans indre. Når Pram stod på udsigtshøjen, kunne han i det fjerne skimte Kullen, som han instinktivt sammelignede med en mørk tordensky. I kontrast hertil stod Nordsjællands pittoreske natur med indgrøftede, frugtbare marker, snorlige alleer af frugttræer, nybyggede gårde og huse, som signalerede kultur og velstand. "Ubeskrivelig skøn må ved alt dette kanalen selv vise sig, endog for en slet ikke ellers entusiasmerende beskuer." Det er oplysningstidens glæde over et teknologisk mesterværk, Pram her delagtiggør os i.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

PAPIRFABRIKANTER OG KIRKEBØGER - FRA STATSBANKEROT TIL TRÆSLIB

Konservering og restaurering af papir produceret i 1800-tallet kræver, at konservatoren har et gennemgribende kendskab til papirfremstillingen i denne periode, d.v.s. produktionsomstændighederne, anvendte råstoffer, metoder og teknikker.

En række ydre forhold i begyndelsen af 1800-tallet blev årsag til, at papirindustrien introducerede en lang række råprodukter ikke før set anvendt i produktionen, og som senere bevaringsmæssigt gav en række ubehagelige overraskelser. Gammelt papir er derfor ikke altid bare godt papir.

Rektor ved Kunstakademiets Konservatorskole, tidligere chefkonservator ved Rigsarkivet Hans Peder Pedersen, fortæller her om teknologiens "fremskridt" på dette område og om, hvorfor vi står i fare for at miste uvurderlige historiske kilder, hvis ikke der bliver grebet ind.

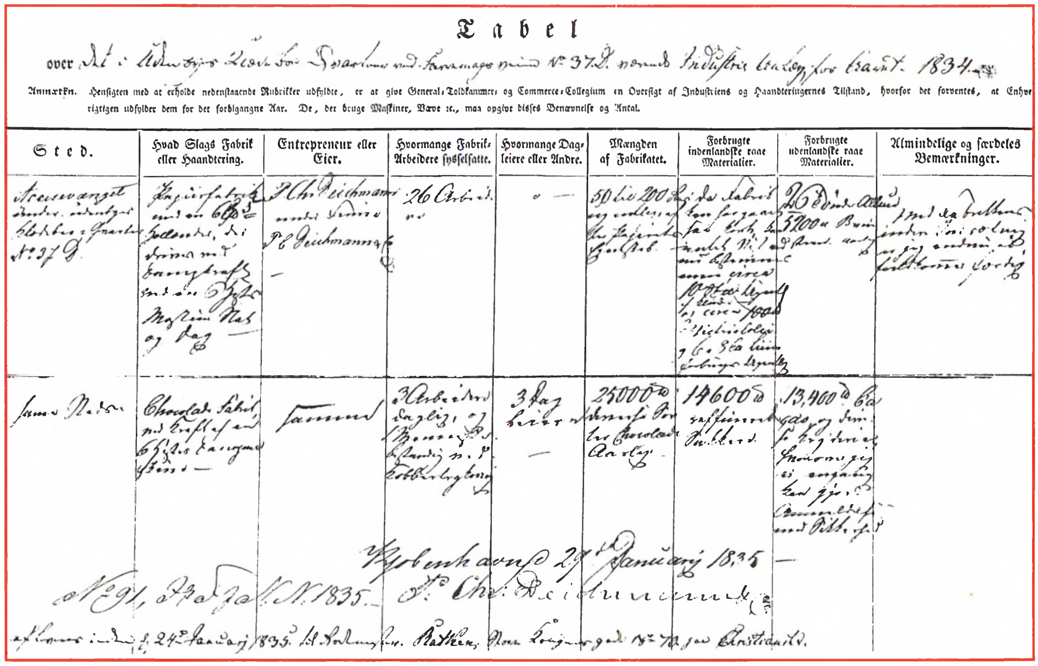
I 1960'erne modtog arkivvæsenet store mængder af ældre kirkebøger. Konservatorerne blev da opmærksomme på, at kirkebøgerne fra tiden efter kirkebogsreformen i 1812 og frem til 1850'erne var i en dårligere tilstand en kirkebøger fra tidligere perioder. Kirkebøgerne havde for det meste været opbevaret under rimelige forhold og havde ikke været udsat for andet end normalt brug. Men hvorfor den dårlige tilstand?

Den almindelige antagelse har været, at før det såkaldte træslibspapir (et papir, fremstillet på grundlag af mekanisk findelt træmasse) blev introduceret i Danmark i 1850'erne, var papiret af rimelig god kvalitet - 'godt gammeldags' håndgjort papir.

Den dårlige tilstand skyldtes, at papiret allerede i fremstillingsprocessen er blevet forsynet med en række indbyggede nedbrydningsfaktorer. Kirkebøger, der stammer fra tiden før 1850, er fri for træslib, og papiret indeholder derfor ikke lignin i større mængder. Denne - kendte - nedbrydningsfaktor kunne altså udelukkes. Men ved at studere vandmærkerne i papiret var det forholdsvis nemt at finde frem til producenterne. Ved et række studier i bl.a. Generaltoldkammer- og Kommercekollegiets arkiv kom en interessant verden til syne.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Den første industritabel over papirfabrikationen på Elisabethsminde fra 1834. Heri også chokoladefabrikationen.



TRYKKEFRIHEDEN OG STATSBANKEROTTEN

Efterspørgslen på papir steg stærkt i 1700-tallets sidste tiår. Den spæde demokratisering, det frie ord og den voksende offentlige debat bidrog til denne udvikling, der ikke lod sig stoppe af de forskellige indskrænkninger i trykkefriheden, bl.a. Frederiks VI's plakat af 13. maj 1814. Efterspørgslen havde også en teknologisk bagrund, nemlig Friedrich Königs opfindelse af bogtryk-hurtigpressen i 1811.

Det fremgår således af arkiverne, at der mellem 1817 og 1848 blev givet i alt 76 bevillinger til at fremstille papir. Tretten tilladelser blev givet til foretagender i hertugdømmerne, og resten til fabrikanter i det kongerigske Danmark. Det fremgår også, at de, der fik bevillingerne, ikke altid var uddannnede papirmagere og i mange tilfælde kun havde et perifert kendskab til papirfremstilling.

Restriktioner og vareknaphed som følge af statsbankerotten i 1813 synes først at have virket hæmmende på papirindustrien, men bankerotten virkede også som igangsætter for fabrikanternes fantasi med hensyn til brug af nye råstoffer m.v.

KREATIVE PAPIRFABRIKANTER

Efterspørgslen og det tekniske grundlag var der. Men selv om der i bevillingerne altid var indføjet en klausul om, at bevillingshaveren skulle "holde en i papirfabrikation udlært og kyndig mand, for såvidt han ikke selv deri måte have fornøden kundskab og duelighed...",var det alligevel ikke altid, at den fornødne know-how var tilstede. Toldlovgivningen tvang papirfabrikanterne til at være kreative med hensyn til råprodukter. Alt blev prøvet. Udover det traditionelle linned var bomulden kommet til. Desuden gammelt tovværk, fiskegarn, hvergarn, uldne klude, strå af enhver art, ja selv boghvedehalm var inde i billedet.

Fremstillingsmetoder og valg af råmaterialer afsløredes af fabrikkernes årlige indberetninger til Generaltoldkammer- og Kommercekollegiet, datidens Handels- og Industriministerium. Med disse oplysninger fjernes overraskelsen over kirkebøgernes dårlige bevaringstilstand. Men samtidig illustrerer de, hvornår og hvorfor produktionen på de enkelte papirmøller ændres. Som eksempler er valgt fire papirmøller, der var typiske for tiden, nemlig Elisabethsminde ved København, og tre nørrejyske, Engelsholm ved

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Vejle, Nymølle i Lemb ved Ringkøbing og Godthaab ved Ålborg. Til belysning af begrebet træslib, der i sidste halvdel af 1800-tallet indgår i produktionen, nævnes desuden Silkeborg Papirfabrik.

Kirkebøger

Allerede ved gennemgangen af kirkebogsmaterialet i 1966-67 blev det klart, at en stor del af det papir, befolkningen blev registreret på, var leveret af de ovennævnte fabrikker. I enkelte kirkebøger kan man finde op til fire fabrikkers produkter repræsenteret. Kirkebøgerne blev ofte sammenstykket fra fortrykte løsark af skemaer, f.eks. "Fødte af Mandskiøn", "Confirmerede af Quindekiøn", "Døde af Mandskiøn" og så fremdeles. Det ses derfor ofte, at typografien på skemaerne er forskellig i samme kirkebog, ja selv papirets kvalitet kan være meget svingende inden for det enkelte bind.

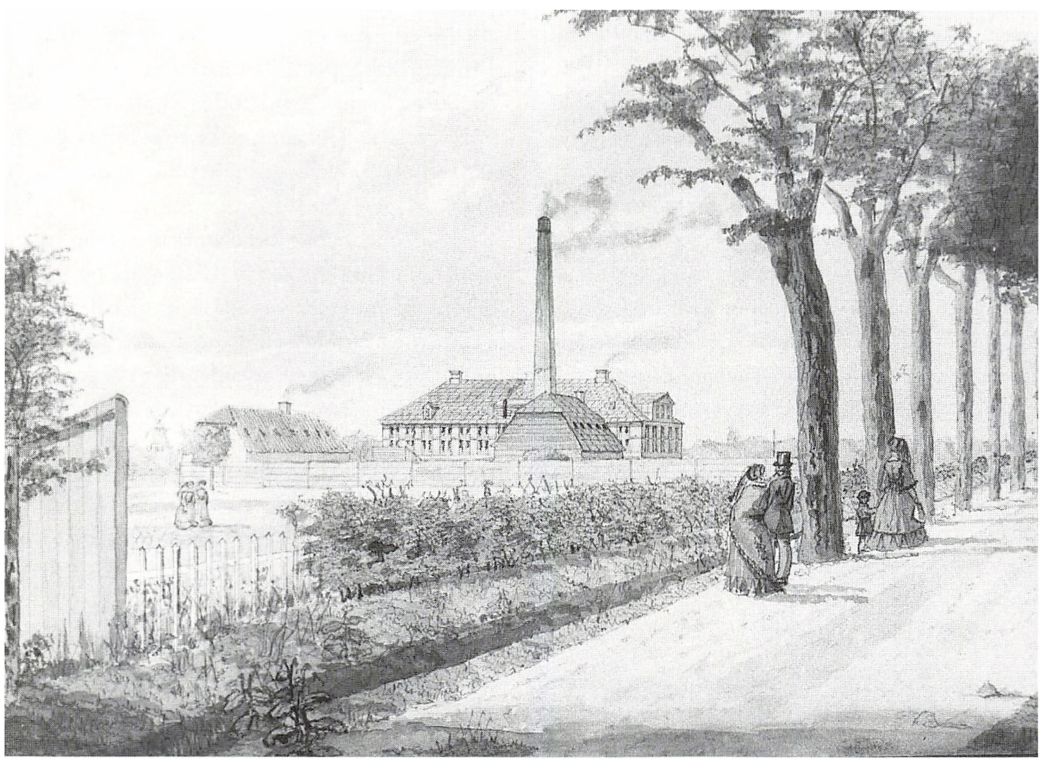
Papirfabrikken "Elisabethsminde"

Papirfabrikken "Elisabethsminde" spredte mellem 1834 og 1841 sine produkter til en lang række sogne på Sjælland og Lolland-Falster. Ejeren, Peder Christian Deichmann, var urtekræmmer af uddannelse og begyndte sin virksomhed i København i 1816. Gennem en række år producerede han chokolade og tekstilfarver til hjemmefarvning, i sig selv en mærkelig blanding. I 1834 udvide han produktionen med fremstilling af papir. Af indberetningerne fremgik det, at han hvert år indkøbte ret store mængder af makulatur til at indpakke sine produkter. I 1837 forsøgte han at flytte sin papirproduktion til Brønsholmsdal ved Hørsholm, vel på grund af vandmangel. Efter en brand flyttede han senere til Havreholm ved Tikøb.

Men det var produkterne fra Elisabethsminde, der vakte opmærksomhed, da de kom under behandling på Rigsarkivets konserveringsafdeling ca. 130 år efter, at de havde forladt fabrikken.

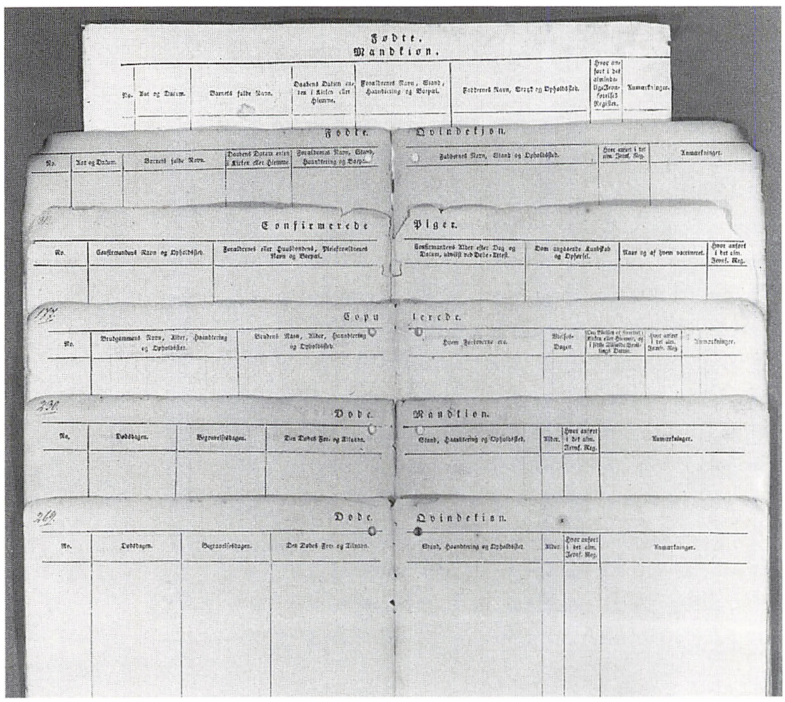
Urtekræmmerens papir

Papiret, der er af meget svingende kvalitet, kan generelt beskrives som filtagtigt, kortfibret,



Akvarel malt af Fattig-Holm ca. 1845, som viser fabrikken Elisabethsminde set fra nord-vest, et sted på "Kjærlighedsstien".

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



Eksempler på standard-kirkebogsblade anvendt i hoved- og kontraministerial-kirkebøger i henhold til kgl.res. af 1. december, 1812 og Det kgl. danske Kancelli's cirkulære af 27. august 1833. Eksemplerne er ubeskrevne kasserede blade fra konserverede kirkebøger.

sprødt og usmidigt. Det knækker let ved berøring og tåler ofte ikke at blive falset. Vi ser nærmere på Deichmanns opgivelser fra 1834: Til et års produktion, ca. 6.500 ris papir, anvendte han ca. 10 skippund klude om ugen samt vitrinololie og lim, derudover af udenlandske råmaterialer 26 tønder alun og 5.200 pund brunsten årligt.

Det er meget alun at bruge til fremstilling af kun 6.500 ris papir. Vi ved nu, at alun nedbryder papiret. Under påvirkning af høj temperatur og høj luftfugtighed dekomponerer alun til aluminiumsalte og svovlsyre, der igen nedbryder cellulosemolekylerne i papiret. Et eksempel på total kemisk nedbrydning af en kirkebog, der er ført på papir fra Elisabethsminde, er en kirkebog fra den danske koloni Tranquebar i Ostindien.

Denne bog har dog også været under ekstreme påvirkninger, både hvad temperaturens og luftfugtighedens højde angår.

Så mange kirkebøger var i fare

Hvor meget af sit papir lykkedes det Deichmann at få afsat til offentligt brug? Og til hvem? En undersøgelse af hovedministerialbøgerne (kirkebøgerne) fra 1830'erne på de fire landsarkiver i København, Odense, Viborg og Åbenrå viste, at papiret ikke fandtes i Sønderjylland, på Bornholm eller på Fyn. Men på Sjælland, Lolland og Falster findes der Deichmann-papir i 177 kirkebøger, fordelt på 160 sogne. I alt 101 kirkebøger består udelukkende af papir fra P.Chr. Deichmanns Fabrikationshandel. De personalhistoriske grundoplysninger for hver fjerde sjællandske sogn er således prisgivet Deichmann-papiret.

I Nørrejylland forsøgte Deichmann sig også, men forekomsten af hans papir er heldigvis koncentreret om to mindre områder, nemlig Sæbyegnen og omkring den vestlige del af Limfjorden, hovedsagelig på Mors.

Kirkebøgerne skal føres!

Forklaringen på, at så meget elendigt papir med så dårlige bevaringsegenskaber pludselig optræder i sådanne mængder i et materiale, man siden Christian IV's dage har lagt vægt på at bevare, skal ses i lyset af, at der den 27. august 1833 udgik et cirkulære fra Danske Kancelli - datidens Justits-, Indenrigs-, Kirke- og Undervisningsministerium - der indskærpede overholdelsen af det allerhøjeste reskript af 1. december 1812 til samtlige biskopper i Danmark, Norge og Island angående hensigtssvarende ministerialkirkebøgers førelse. Det har ganske givet forårsaget en aktivering af kirkebogsførelsen rundt omkring i sognene.

Påfaldende mange kirkebøger er nemlig påbegyndt omkring midten af 1830'erne, og for en dels vedkommende var de i brug helt op til 1890'erne. Paradoksalt ledte Kancelliets ordre om at føre kirkebøgerne ordentligt således til, at oplysningerne stod i større fare for at gå tabt.

Jyske papirpirater

Ved en gennemgang af det jyske kirkebogsmateriale viste det sig, at Deichmann ikke var den eneste skyldige, når det gjaldt dårligt papir.

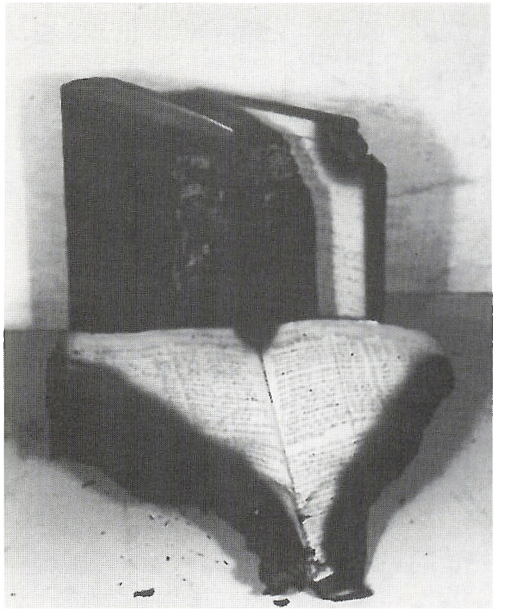
Vest for Vejle havde papirfabrikken "Engelsholm" produceret papir siden 1732, en overgang som den bedste vest for Storebælt. Fabrikken var oprettet af kommerceråd Gerhard Hansen de

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Lichtenberg, der samtidig havde fået tilladelse til at indsamle klude overalt i Nørrejylland og på Fyn. I de første mange år havde han derfor et stort opland at hente sine råprodukter fra.

Fabrikken blev solgt i 1784 og derefter flere gange for i 1817 - efter en fallit - at blive overtaget af en papirfabrikant fra Flensborg, Carl F. Walther. Efter dennes død i 1841 blev fabrikken ført videre af hans søn, Poul Henrick Julius Walther, indtil marts 1846. Da brændte fabrikken, og produktionen ophørte.

Carl F. Walther begyndte sin virksomhed i Flensborg. I 1799 fik han bevilling til at drive papirfabrik der. På det tidspunkt, hvor han overtog Engelsholm, havde broder Christian etableret sig i Hernhütten i Slesvig, hvor han fik sin bevilling fornyet i 1823.



Rester af ministerial-kirkebøger fra Tikøb sogn i Nordsjælland. Tikøb præstegård nedbrændte i 1940.

PÅ EF-MANÉR

Carl F. Walther fandt hurtigt ud af, at det var en stor fordel af have anlæg på begge sider af (told)grænsen mellem kongeriget Danmark og hertugdømmet Slesvig. På den måde kunne han afbøde virkningerne af de store toldafgifter ved ind- og udførslen af råprodukter og færdigvarer. I 1827 ansøgte Carl F. Walther om ret til toldfri

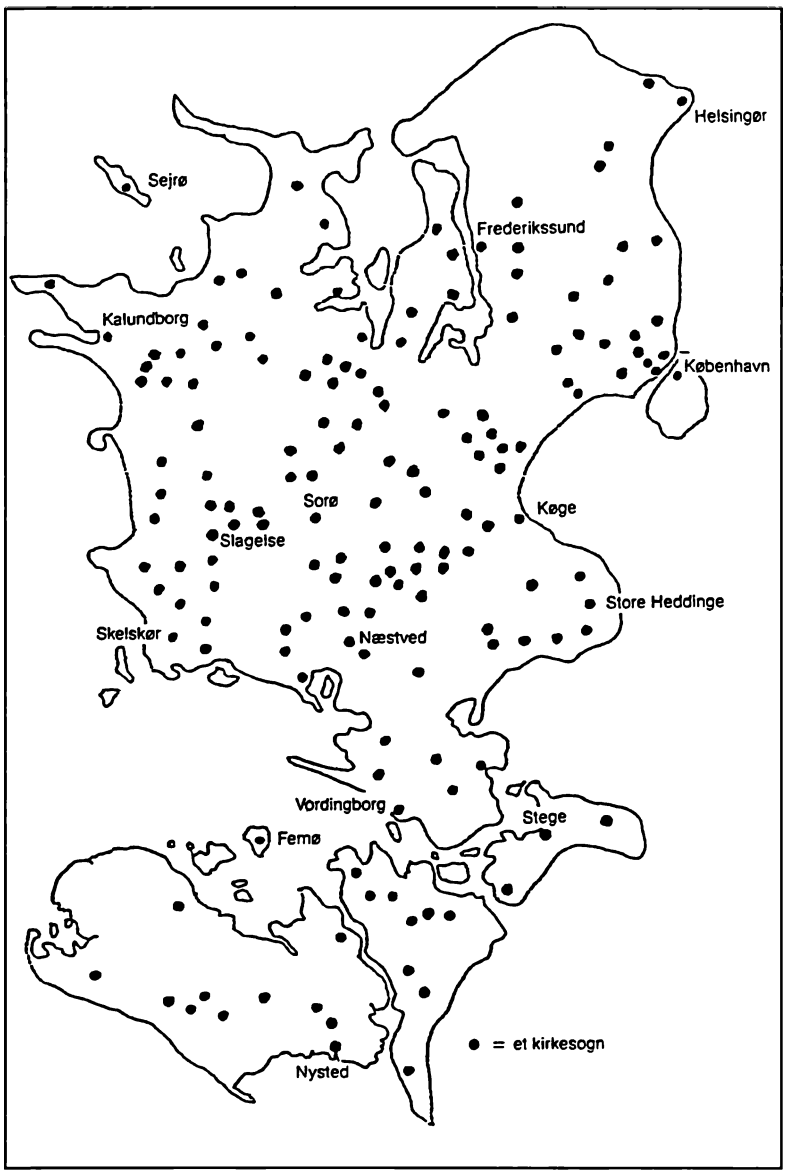
PRODUKTIONSOVERSIGT
Papirfabrikken "Elisabethsminde" for årene 1834 til 1841

Produkttyper	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841	Total	Coli
Bikube				200					200	Riis
Diverse sorter (* 6500 x 3) (* se noter)	50 - 200 * pr uge	50 - 200 * pr uge	50 - 200 * pr uge		400				19.900	-
Skrivepapir						200			200	-
Blaat concept				50					50	-
Ord. concept				200					200	-
Kardus						200			200	-
Beegpapir				70				50	120	-
Carton							1000		1.000	Dusin
Pressepapir				300		1000	1000	800	3.100	-
Pap				5000	2000	2500	4000	3000	16.500	Bundter

* Diverse sorter papir for årene 1834-36, gennemsnit pr år = 52 uger x 125 riis = 6500 riis.
I J. C. Drewsens memoirer og breve fortæller han, at årsproduktet i årene før 1828 kunne være så lidt som 6000 riis i vandfattige år, al kraft dengang var vandkraft.

Produktionsoversigt over de opførte papirsorter fremstillet på Elisabethsminde i årene 1834 til 1841. (Fremstillet af forfatteren.)

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK



Kort over den geografiske spredning af det deichmannske papir, anvendt i kirkebøger på Sjælland, Lolland-Falster og Møn.

ind- og udførsel af forskellige kludekvaliteter mellem Vejle og Flensborg. På opfordring fra Generaltoldkammer- og Kommercekollegiet ansøgte han året efter om tilladelse til at drive papirfabrik på Engelsholm. På bedste EF-manér havde han dermed skaffet sig anlæg på begge sider af toldmuren.

Papir fra Engelsholm, produceret af Walthers forgænger Heinrich Rudolph Smidt indtil 1817, findes overalt i nørrejyske kirkebøger, i statsarkiverne på Rigsarkivet og i særdeleshed i amtsarkiverne. Carl F. Walthers papir findes overalt i landsarkiverne, også i det slesvig-holstenske landsarkiv i Gottorp. I Rigsarkivet findes det især blandt de indkomne breve til centraladministrationen fra Vejle Amt. Det interessante er, at der i perioder findes papir fra Walther-fabrikkerne i såvel Slesvig som Vejle Amt. Det kan måske skyldes, at der er ført papirforme frem og tilbage over grænsen. De mest kendte vandmærker er de sammenslyngede bogstaver CFW, bikuber i flere variationer, en springende hest. Som bimærke ses ofte ordet "Engelsholm".

Ny Mølle i Lemb ved Ringkøbing

En anden kendt jysk papirmølle var Ny Mølle i Lemb syd for Ringkøbing. Fabrikken blev etableret af mølleren Peder Christensen, der fik bevilling 13. juli 1807. I perioden, der interesserer i denne sammenhæng, skiftede den ejer to gange, nemlig 8. oktober 1833, hvor skolelærer og kirkesanger Søren Christensen fik bevilget ret til at føre møllen videre. Den 26. maj 1840 fik papirmager Peter Smidt bevillingen, og den blev fornyet året efter. Fabrikken forblev i familien Smidts eje til den brændte i 1893. Derefter flyttedes produktionen.

Papir fra denne fabrik ses jævnlig i de nørrejyske områder og i statsarkiver. Det godkendte vandmærke fra 1810 forestiller en plint, hvorover to løver holder et rigsæble mellem deres forpoter. Plinten bærer desuden teksten "PC, Ny Mølle ved Ringkjøbing".

Godthaab ved Aalborg

Den tredje af de gamle jyske papirfabrikker er Godthaab , sydvest for Ålborg. Den blev grundlagt i 1796 af et konsortium, der bestod af fire handels- og industrifolk fra Ålborg, og der blev ansat en papirmester til at forestå produktionen. Trap-Danmark fortæller, at produktionen lå stille i depressionsårene 1814-1828. En lille mængde blev dog fremstillet; i indberetningerne til Generaltoldkammer- og Kommercekollegiet gav man oplysning om, at der i 1817 blev fremstillet 3.600 ris papir, i 1824 og 1825 henholdsvis 2.000 og 1.800 ris. I 1826 og 1827 blev der ikke lavet papir, som det meddeltes, på grund af vandmangel. Fra 1831 til og med 1847 findes

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

hvert års arbejdsstyrke, produktionstal og råstofmængde opgivet. Heraf kan man se, at det højeste produktionstal nås i 1845, nemlig 4.700 ris papir af forskellige sorter. I 1852 ophører produktionen på Godthaab Papirfabrik.

Produktions-udvidelse og følgeproblemer

En fællesnævner for stort set hele papirindustriens produktioner i disse år er, at kvaliteten er meget svingende. Når det gælder det traditionelt fremstillede, det formøste eller håndgjorte papir, skyldes den dårlige kvalitet for flere af de små producenters vedkommende mangelen på ordentlige og rene råstoffer og know-how. For det maskinfremstillede papir, der introduceres i Danmark i 1829 af fabrikant Drewsen på Strandmøllen, kan den svingende kvalitet skyldes indkøringsproblemer og tilpasning af råstoffer til de moderne og hurtigløbende maskiner. Drewsen udvidede i 1836 sin produktion meget kraftigt.

Dokumentation herfor fås klart ved gennemgang af Generaltoldkammer- og Kommercekollegiets Industri- og Fabikkontors journalsager i Rigsarkivet. Sagerne giver et meget differentieret billede af kvaliteten: I årene efter 1838 er det undtagelsen, hvis der optræder formøst papir blandt arkivalierne; det maskinfremstillede papir dominerer klart. Det formøste papir er desuden oftest af ringe kvalitet, mens det maskinfremstillede optræder i mange forskellige kvaliteter og tykkelser. Meget af det er også ret dårligt.

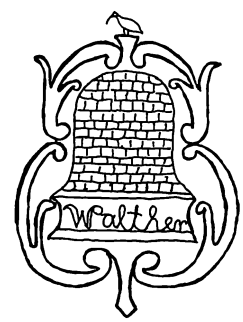
Kemikaliernes indtogsmarch

Mekaniseringen og produktivitetsforøgelsen i 1836 hos J.C. Drewsen og Sønner var mærkbar for de mindre papirfabrikker. Alligevel viste flere evne til omstilling. Det kan ses af råstoflisterne i indberetningerne til Generaltoldkammer- og Kommercekollegiet, som oplyser, at anvendelsen af flere og flere råstoffer bliver almindelig. Bomulden er rigtig kommet ind i billedet, og gammelt tovværk, fiskegarn og uldklude - det sidste til fremstilling af bl.a. filterpapir og kradsuld - har været i anvendelse længe. Kradsuld har ikke noget med papir at gøre, men var en nicheproduktion, der lå i naturlig forlængelse af udnyttelsen af genbrugsmaterialet. Af kemikalier kan nævnes kali, svovlsyre, brunsten m.v.

Pergamentpapir (fedttæt papir), begpapir til indpakning af maskindele (som Deichmann bl.a. fremstillede på Havreholm i 1840'erne), pap m.m. var de nicheproduktioner, der gav de mindre fabrikker mulighed for at overleve i en periode.

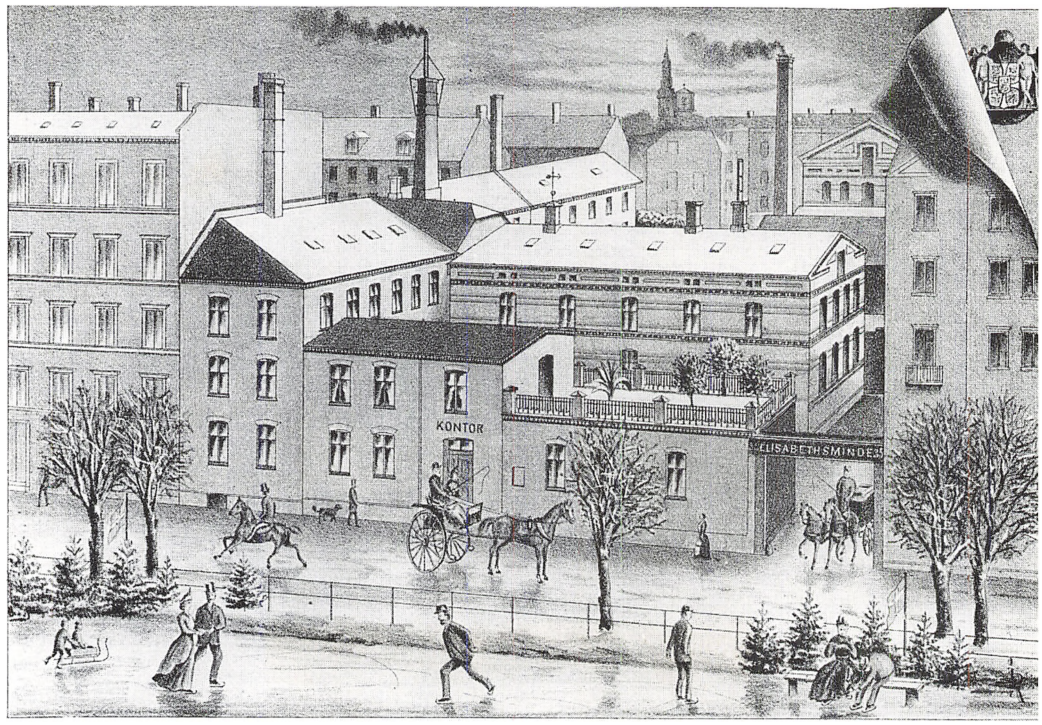
Kemikalierne blev bl.a. anvendt til at fremstille fedttæt og transparent papir, der i husholdningen afløste svineblærerne til at overbinde

Emballage fra Damp-chokolade-fabrikken Elisabethsminde, der efter Deichmanns tid igen koncentrerede sig om sine oprindelige produkter.



SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

"Elisabethsminde" 1888.

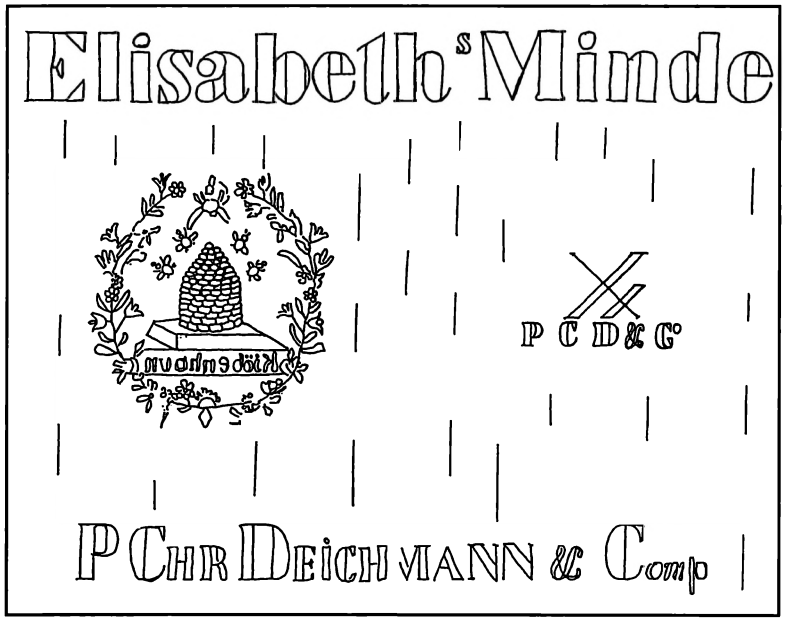


Papirfabrikken Elisabethsmindes vandmærke, anvendt i hovedparten af det deichmannske papir er et meget prangende mærke, der fylder hele foliearket. Alle listede hovedministerial-kirkebøger fra det sjællandske område har dete mærke, der måler 418 x 337 mm.

konserveringsglas. Det transparente, fedttætte papir blev fremstillet ved at føre limet bomuldspapir gennem fortyndet svovlsyre, hvorefter det udvaskes i rindende vand og derved får en fast og gennemsigtig overflade.

Til at lukke sylteglas med var papiret formentlig udmærket, men den samme papirtype anvendtes senere som transparentpapir af arkitekter. Og så blev papiret en plage for konservatorerne, fordi ældre tegninger, udført på dette "pergamentpapir", er så nedbrudte af syre, at de kun reddes ved laminering, dvs. ved at der maskinelt lamineres et lag polyethylene og linsepapir på begge sider af originalerne.

Problemerne var dog ikke slut med de små papirfabrikker. Den 22. november 1844 fik Christian og Michael Drewsen bevilling på at drive papirfabrik ved Silkeborg. I begyndelsen skete produktionen på traditionel vis, men ret hurtigt blev fabrikken udvidet med stadig større vandkraftværker, der gjorde det muligt at anvende de moderne papirmaskiner. Og i 1845 opfandt den tyske væver Gottfried Keller den metode, der muliggør papirteknisk anvendelse af træmasse. Udover klude, halm og strå kommer nu træslib ind i billedet. Det er træslibspapiret, der med sit store ligninindhold er en tidsindstillet bombe under biblioteker og arkiver, der indeholder papir fra tiden efter 1850. Men det er anden historie.



SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

TEKNOLOGI & HISTORIE

Er det teknologien, der bestemmer samfundets udvikling, eller er det samfundet, der bestemmer teknologiens? Udvikler teknologien sig i et lukket kredsløb, hvor den ene opfindelse fører den anden med sig? Eller er det samfundets behov, der styrer udviklingen? Og hvis der findes alternative teknologier på et bestemt område, hvad - eller hvem - træffer så valget mellem de forskellige muligheder? Disse er nogle, men langtfra alle, af de spørgsmål, teknologihistorikeren kan stille sig. Forskningsstipendiat Michael F. Wagner tager os med ind i det historiske værksted til en teknisk gennemgang af teknologihistoriens historie og til et møde med nogle af konstruktørerne.

Var computeren blevet klar til brug, før a-bomberne blev kastet over Hiroshima og Nagasaki august 1945, ville historiebøgerne i dag måske fortælle en anden historie. Den kunne gå ud på, at forskerne måtte afvente udviklingen af den elektroniske regnekraft, før bomben kunne bygges færdig.

Nu skete begivenhederne som bekendt i den omvendte rækkefølge. Mens en mængde ingeniører styrtede rundt og skiftede radiorør ud i en uendelighed for at få de første elektroniske regnemaskiner til at virke et par sekunder af gangen, blev bomben regnet ud 'med håndkraft' af fysikkens skarpeste hoveder. Pålideligheden af maskinerne var yderst ringe. De gik ned, før man fik vendt sig om.

Ved en fejltagelse kommer den forkerte historie måske til at stå i bøgerne en skønne dag. For sådan virker den skæbnebestemte - "deterministiske" - teknologihistorie i praksis, ikke særlig præcis i gengivelsen af fakta, til gengæld så meget mere overbevist om opfindelsernes afgørende betydning for udviklingen.

Den ene opfindelse danner forudsætning for det næste led i udviklingen, der igen rummer forklaringen på det næste igen. Dampmaskinen betød den industrielle revolution. Elektronikkens medieeksplosion betyder den globale landsby. Som perler på en snor triller teknologien fremad i en bestemt retning. Udviklingen af videnskaben og teknologien er lig med samfundets fremskridt.

DEN FOLKELIGE SKÆBNETRO

Opfattelsen af teknologihistorien som skæbnebestemt er et meget udbredt fænomen. Det bygger på en fascination af det teknologiske fremskridt. Denne fascination af det teknisk mulige har givet sig mange frodige og populære udtryk for menneskelig opfindsomhed i tidens løb, fra Crystal Palace og Eiffel-tårnet til computerspil, science fiction fortællinger og - teknologihistorie.

Man taler om det teknologiske fremskridt - eller bare om fremskridtet - uden at overveje, om det er det rigtige ord. Derfor kan man både juble over fremskridtet i form af et nyt TV med 48

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

kanaler, stereo og bedre billedkvalitet, som sender samtidige indtryk fra den ganske jord, og græmmes over fremskridtet, når en maskine kan gøre jobbet dobbelt så godt på den halve tid, mens man selv kan gå hjem og titte på TV.

Det teknologiske fremskridt er i sandhed et paradoks. Selv når udviklingen vil gå én imod - og det gør den som bekendt nu og da - må man fortsætte med at tale om fremskridt. Også nu om stunder kan et fremskridt sagtens være noget værre skidt og møg. Til tider må et fremskridt endog erkendes som en miljømæssig eller menneskelig katastrofe. Dermed er Oplysningstidens tro på fremskridtet i videnskaben brudt sammen som en ideologisk konstruktion.

Samfundets teknologi - teknologiens samfund

Det er de færreste, som i dag vil benægte, at teknologien har en enorm indflydelse og betydning for den måde, det moderne menneske indretter sin tilværelse og lever sit liv på. Efterhånden har denne indsigt bredt sig fra teknikkens til den humanistiske forskningsverden, og dermed har teknologiens kulturhistorie fået udvidet sit forskningsområde meget betragteligt.

De tekniske fremskridt strømmer os i møde og ændrer hverdagen på utallige måder, men hvor kommer de fra? Hvad er teknologiens ophav, hvordan er den opstået? Hvem sætter det hele i scene? Hvordan modtager forbrugeren, som egentlig ikke har det store valg, alle disse nye produkter, som hele tiden strømmer ud i samfundet? Hvilke konsekvenser har teknologien for samfundets udvikling i fremtiden?

Sådanne spørgsmål rejses for tiden herhjemme. I de sidste ti år er det først og fremmest sket inden for samfundsvidenskaben, og i dag spores en stadig voksende interesse for spørgsmålet inden for den historiske forskning.

Offentlighedens interesse for teknologiens virkning og historie kommer til udtryk i interessen for tekniske museer og eksperimentarier med meget mere. Denne interesse for teknologihistorie har ikke indfundet sig alene ved skæbnens mellemkomst.

Grundlæggende for, at opbruddet sker netop i disse år, er bl.a. den verserende miljødebat, som rummer en erkendelse af, at teknologien udgør en trussel mod de globale økologiske systemer. De farlige teknologier, som a-kraften, dele af kemisk industri og senest bioteknologier, vil få fatale konsekvenser, når de kommer ud af kontrol og ikke kan styres. Men også løsningen af disse problemer, som nødvendigvis må ske via udviklingen af alternativ teknologi, har i de seneste 15 år påkaldt sig stor interesse.

Teknologibegrebets historie

Som begreb er teknologien en meget diffus størrelse. Alle ved, hvad teknologi er for noget. Men det er slet ikke sikkert, at de tænker på det samme fænomen, når de taler om teknologi. Den historiske udvikling bærer en ikke ringe del af skylden for, at der er opstået forvirring om teknologibegrebets konkrete indhold.

Dansk ingeniørvidenskab har i forbindelse med teknologivurderinger udviklet et dækkende teknologibegreb, som bruges til at analysere teknologiens konsekvenser for samfundsudviklingen. I følge denne tradition består teknologi af sammenføjningen af de fire sider: viden, teknik, organisation og produkt. Begrebet lægger altså vægt på, at teknologien både er hardwaren og softwaren, altså en ide såvel som et produkt.

I det historiske perspektiv har teknologibegrebet da også været knyttet til begge dele, til teknik og redskaber eller til know how og videnskabsteori. Men ikke altid på samme tid.

Teknologiens opfinder

Begrebet teknologi blev 'opfundet' omkring 1780 af en professor i økonomi ved universitetet i Göttingen i Tyskland, Johann Beckmann, som hørte til den skole, der kaldes kameralismen. Den kan nærmest karakteriseres som en blanding af statsøkonomi og polyteknik. Strengt taget samlede Beckmann på opskrifter og beskrivelser af de forskellige håndværks redskaber og

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

virkemåde. Perspektivet i dette arbejde var økonomisk at ophjælpe håndværket og forbedre husholdningen ved hjælp af videnskaben.

Beckmanns projekt var ikke originalt. Denne optagethed af håndværkets teknik stammede fra den franske encyclopædist Denis Diderot, som havde grundlagt den systematiske indsamling af data og beskrivelse af håndværk og teknik. Men hos Diderot leder man forgæves efter begrebet teknologi. Først hos Beckmann dukker denne sproglige nydannelse op. Ordet var en sammentrækning af de to antikke græske begreber techné, som betyder håndværk, og logi, som betyder lære. Dermed var teknologibegrebet blevet installeret i den moderne verdens bevidsthed.

En dansk kameralists eventyr

Kameralisterne bevægede sig vidt om for at fremskaffe og indsamle de nødvendige oplysninger. De måtte - skønt akademikere og teoretikere - sætte sig grundigt ind i håndværkets begreber og teknik, de måtte omgås håndværksmænd og udsætte sig for kultursammenstød. De begav sig ud på opdagelsesrejser til nationens fjerneste egne for at kortlægge industrier og opdage nye naturressourcer, som kunne danne grundlaget for en forøgelse af rigdommen i samfundet.

Da H.C. Ørsted i sommeren 1818 og 1819 gennemførte to ekspeditioner på Bornholm på Rentekammerets foranledning, var opgaven at undersøge kulforekomsterne og muligheden for at udvikle en mineindustri. Hans rapport var ikke synderlig optimistisk på dette punkt. På rejsen var det imidlertid faldet ham ind, at det bornholmske urmageri var drevet af dygtige håndværkere. Som kompensation foreslog han derfor en specialisering i bygning af stueure med basis i købstaden Rønne. På den måde kom Bornholmeruret ind i den almindelige danskers bevidsthed.

Ørsted spillede dog sin langt vigtigere rolle som primus motor i indretningen af Polyteknisk Læreanstalt i København, som åbnede i hans egen professorgård i Studiestræde og en tilstødende gård ud til St. Pedersstræde i 1829. Hans banebrydende indsats var at introducere et praktisk anvendelsesperspektiv for udviklingen af dansk naturvidenskab. Det var et regulært brud med den traditionelle videnskabsopfattelse på Københavns Universitet. Samtidig betød læreanstaltens virksomhed, at håndværkets teknik blev videnskabeliggjort efter den recept, Beckmann havde introduceret. Den systematiske indsamling af meddelelser og andre data om håndværket blev efterhånden integreret i mekanikken til en anvendelsesorienteret matematik.

Anvisning
til
Technologie,
eller til
Kundskab om Haandværker, Fabriker og Manufakturer,
fornemmelig dem,
som staae i nærmest Forbindelse
med
Landhuusholdningen, Politie- og Cameralvidenskaben.

Tilligemed
Bidrag til Kunsthistorien,
af
Johann Beckmann,
Hofraad og ord. Prof. i Oekonomien i Göttingen.

Oversat efter fierde forbedrede og forøgede Oplag.

Titelbladet til den danske oversættelse af Johann Beckmanns "Anvisning til Technologie."

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

Polyteknikkens indtogsmarch - og teknologihistoriens

Det er dog først efter 1890, at der i industrien opstod en hurtigt voksende efterspørgsel efter ingeniører, altså videnskabeligt uddannede polyteknikere. Ingeniørstanden organiserede sig fagligt og fremstod i 1892 som en profession. Ingeniørerne begyndte offentligt at tale om den store betydning, de havde haft og havde for udviklingen af det moderne samfund.

Efter århundredeskiftet udkom et væld af populære teknikhistorier, som gik i stort oplag til den danske læserskare. Titlerne taler sit eget farverige sprog om vigtigheden af det, der her blev berettet om: Opfindelsernes Bog, Opfindernes Liv, Menneskeaandens Sejre, Det tekniske Fremskridt i det 19. Aarhundrede, Luftens Erobring. Her var stof til drengedrømme og fantasier om selv at blive til en Lykke-Per, når man blev voksen. Og for mange unge mænd var drømmen om at skabe teknik en ambition, der faktisk kunne gå i opfyldelse, når de blev indskrevet på Polyteknisk Læreanstalt. Den polytekniske uddannelseseksplosion var kun begyndt.

Tre slags teknologihistorie

Teknologihistorien og dens myter har været grundlaget for mange drengedrømme. Derfor er det ikke ligegyldigt, hvordan teknologihistorien er blevet fortalt i tidens løb. Eller hvilket begreb om teknologien, der lægges til grund for fortællingen. I løbet af dette århundrede er der grundlagt tre forskellige traditioner for, hvordan teknologiens historie skal beskrives for at være en forsvarlig videnskab.

Søm og skruer

Teknologihistorie var i det traditionelle kulturhistoriske perspektiv ensbetydende med studier i materialkulturen. Altså beskrivelse af genstandes, redskabers, maskiners og infrastrukturens konkrete indretning og forandring over tid. Dette perspektiv har typisk været anlagt af arkæologien, antropologien og etnologien. Den materialhistoriske forskning, der fokuserer på teknologiens interne udviklingslogik og -dynamik, har fået øgenavnet "søm og skruer historie", fordi den kun undersøger hardwarens udvikling. Men betegnelsen "internalistisk teknologihistorie" kan også anvendes.

Historier om søm og skruer, tungtvandsreaktorer og rumraketter bliver ofte skrevet af ikke-historikere. Der kan være tale om aktører, de, som selv har medvirket ved opfindelsen, udviklingen eller produktionen af bestemte ting. Eller det kan være teknologer, som har fattet en dybere interesse for deres fags historiske udvikling og bedriver historieskrivning på hobbyplanet.

Et noget usædvanligt eksempel på frugterne af en sådan hobby har vi i den amerikanske ingeniør Herbert Hoover. Sammen med sin kone Lou tilbragte han de mørke vinteraftener før 1. verdenskrig med at oversætte Georgius Agricolas værk "De Re Metallica," fra latin til engelsk. Dette arbejde var af meget høj karat, præget af det tværfaglige ingeniør- og historikerægtepars betydelige viden om tidlig europæisk minedrift.

Et knap så lysende eksempel på søm og skruerhistorie finder man hos hollænderen R.-J. Forbes, som var informationschef i en stor international oliekoncern. Som Nebengeschäft har han siden 1950erne udsendt en række studier i den antikke teknologi. Hans arbejde er drevet af den faste overbevisning, at teknologiens ufravigelige udviklingsretning fra de allertidligste tider har været at komme op på de nuværende industrisamfunds forbrug af fossile brændstoffer. Den britiske antik-forsker M.I. Finley kastede sig med frådende iver over denne skæbnetro og tilintetgjorde den som historisk forklaring.

Opfattelsen af den internalistiske teknologihistorie som en forskningsretning, der betjente sig af primitive analyser og deterministiske historieforklaringer, blev yderligere bestyrket, da den amerikanske historiker Lynn White i 1962 udsendte en studie i middelalderens "søm og skruer" og de sociale forandringer, de afstedkom. Det var historien om teknologien, der udvikler sig af sig selv og forandrer historien ved sin effekt. Stigbøjlen, hjulploven og vandmøllen har været bestemmende for den vestlige civilisations udvikling frem til atom- og rumalderen. Denne

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

analyse blev fuldkommen udraderet af den engelske socialhistoriker, Rodney Hilton, i en rasende anmeldelse af bogen i 1962.

Nu var begrebet teknologihistorie for alvor bragt i vanry. Lynn White tilstod senere, at han havde taget helt fejl. Vildfarelsen stammede fra hans egne erfaringer som U.S. kavallerist efter 1. verdenskrig. Rekrutterne blev tvunget til at ride uden sadel, når de skulle foretage attak med lanse. Bagefter fik de udleveret sadel og stigbøjler og prøvede igen. På den måde havde han fået sin åbenbaring, og fra da af var det klart for ham, at stigbøjlens fremkomst i middelalderen betød intet mindre end en samfundsrevolution.

Ved sin bekendelse satte Lynn White fingeren på et af historikerens ømme punkter. Historikerens vilkår for at erkende fortiden er at tage udgangspunkt i sin egen samtid og derigennem skabe sin forståelse af fortiden. For teknologihistorien er dette tydeligt et problem, fordi den teknologiske udvikling i de seneste 250 år har været så voldsom, at det snarere er forskellene end lighederne, som springer i øjnene på forskeren. Og mulighederne for at tage fejl er mange.

Grundlaget for teorien om vandmøllens samfundsdynamiske karakter var en teknologisk fejlslutning. Antagelsen byggede på, at opfindelsen af krumtappen skete i middelalderen. Først dermed blev det teknisk muligt at udnytte vandkraften til industrielle formål. Lynn White overså, at knastakslen allerede var udviklet i antikken og kunne udnyttes på helt samme måde. Dermed faldt hele teorien til jorden.

GEORGII AGRICOLAE
KEMPNICENSIS, MEDICI AC
PHILOSOPHI CLARISS.

DE RE METALLICA
LIBRI XII.

QUIBUS OFFICIA, INSTRUMENTA, MACHINÆ, AC OMNIA DENIQUE AD METALLICAM SPECTANTIA, NON MODO LUCULENTISSIMÈ describuntur; sed & per effigies, suis locis insertas, adjunctis Latinis, Germanicisq; appellationibus, ita ob oculos ponuntur, ut clariùs tradi non possint.

Ejusdem

DE ANIMANTIBUS SUBTERRANEIS
LIBER, ab Autore recognitus.

Cum INDICIBUS diversis, quicquid in Opere tractatum est, pulchrè demonstrantibus.

BASILEÆ HELVET.
Sumptibus itemque typis chalcographicis Ludovici Regis.
Anno MDCXXI.

Georg Agricola: De Re Metallica, Basel 1621.

DEN EKSTERNALISTISKE TEKNOLOGIHISTORIE

Under og efter 1. verdenskrig tog den teknologiske udvikling for alvor fart. Det ene kulturchok afløste det andet. Og følgerne kunne også mærkes inden for teknologihistorien. I mellemkrigstiden blev der grundlagt en række teorier om teknologisamfundet, som fik stor udbredelse efter 1960. Man anskuede den tekniske udvikling historisk fra et filosofisk eller sociologisk perspektiv. Teknikkens karakter af naturtvang og samfundsundertrykkelse understregedes kraftigt, mens teknologiens frigørende, problemløsende og behovsstillende sider nærmest forsvandt ud af syne. Med et andet ord: kulturpessimisme.

Osvald Spengler var en af de tidligste repræsentanter, ja nærmest grundlæggeren af den pessimistiske helhedsbetragtning på teknologi- og samfundsudviklingen i den moderne verden. Det kom til udtryk i afhandlingen "Untergang des Abendlandes" fra 1920. 11 år efter skrev han en kort afhandling, "Mennesket og Tekniken," som blev oversat til dansk i 1932. Heri beskrev han de tvangsmekanismer i teknikudviklingen, som betød, at mennesket må underkaste sig teknikkens fremskridt. Det er først og fremmest

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

denne tankegang, der har præget udviklingen af teknologiteorierne i efterkrigstidens samfundsforskning.

I begyndelsen af 1980erne fik den eksternalistiske teknologihistorie en kort opblomstren. Det skete ved at forbinde teknologipessimismen med et økohistorisk perspektiv. Den mest fremtrædende repræsentant for denne ny retning af eksternalistisk teknologihistorie, var den franske sociolog, Andre Gorz, som også har fået udgivet en række af sine bøger på dansk.

Herhjemme har vi samtidig en original tænker inden for dette felt, nemlig biokemikeren Jesper Hoffmeyer. Han udsendte i 1982 "Samfundets Naturhistorie," der skabte en omfattende debat om perspektiverne i den informations- og bioteknologiske udvikling. Også inden for denne retning lød budskabet eentydigt, at der intet alternativ var i sigte.

Når der males med den brede eksternalistiske pensel skabes et billede af den samfundsmæssige målsætning for teknologiens udvikling som et fænomen, der overhovedet ikke kan diskuteres eller påvirkes.

For optimister er det glædeligt, at fremskridtet ikke kan stoppes, for pessimisten er det hele måske knapt så godt. De kulturpessimistiske analyser rummer megen god indsigt. De beskriver, hvordan teknologiens udbredelse virker i samfundet. Samtidig er det vanskeligt at skrive historie på grundlag af de eksternalistiske teorier. Udviklingen af teknologi sker uvægerligt, dens ophav er i grunden ikke interessant. Analytikeren er primært optaget af at profetere konsekvenser af udviklingen.

Sammenhæng i tingene - den kontekstuelle teknologihistorie

Enhver teknologi har en iboende logik og dynamik, som kan påvirke udviklingen i samfundet i bestemt retning. Derom er der enighed. Men kulturpessimisterne blandt historikerne drev denne teori frem til et totalitært begreb om teknologisamfundets historiske udvikling fremfor at fokusere på samfunds- og naturvilkår, det vil her sige de problemer, teknologien skal løse.

Det var dog ikke alle samfundsanalytikere i mellemkrigstiden, der valgte kun at anskue den teknologiske udvikling udefra. Der opstod også en tradition for at anskue teknologien såvel inde fra som ude fra, oppe fra som nede fra, som vilkår og tvang, men samtidig som et valg af bestemte løsninger på de foreliggende problemer. Teknologien skulle ses i sin sammenhæng.

Grundlæggeren af denne tredie retning, som i dag kaldes for den kontekstuelle teknologihistorie, var filosoffen, litteraten, arkitekturteoretikeren og teknologihistorikeren Lewis Mumford, der i 1934 udsendte den skelsættende bog "Technics and Civilisation." Teknologihistorien blev en regulær historievidenskabelig disciplin, der satte de aspekter af historien i fokus, som omhandler teknologiens udvikling og dens betydning for samfundsudviklingen.

Den ny teknologihistorie fik dog først et solidt fæste i universitetsverdenen, da den i løbet af 1960erne blev indført som fag ved ingeniøruddannelser i USA. Her var historikere blevet ansat til at undervise i teknologihistorie og teknologianalyse. Det skabte en helt ny udvikling af faget. Ved at anskue udviklingen fra ingeniørens syns-

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

punkt er det tydeligt, at teknologi ikke udelukkende drejer sig om tvang, men i lige så høj grad handler om tekniske muligheder og begrænsninger, valg og fravalg af forskellige løsninger. Pludselig var den teknologi, som af den ene eller anden årsag ikke var blevet til noget i historien, alligevel værd at beskæftige sig med for historikeren. Det tog sig heller ikke længere helt oplagt eller naturligt ud, hvorfor netop en bestemt teknologi havde besejret alternative muligheder.

De eksakte samfundsvidenskaber har også ydet deres bidrag til udviklingen af et genstandsfelt for den ny teknologihistorie. Fra den sociologiske systemanalyse hentede Thomas P. Hughes sit teoretiske apparat til analysen af el-forsyningens historie. Ved at hæve det traditionelle blik fra Edisons glødelampe, fik han øje på stikkontakten, ledningsnettet og hele den enorme samfundsmæssige organisation, der skulle etableres, før Edisons pære kunne oplyse hele samfundet.

I et kontekstuelt perspektiv kommer det til at stå klart, hvordan Edisons indædte lobbyisme og strålende public relations også medvirkede til, at hans el-system blev valgt til fordel et konkurrerende system. Både den internalistiske og eksternalistiske forklaring ville uden videre antage, at det bedste tekniske system af logiske årsager ville komme til at tegne fremskridtet i historien.

Teknologi og historie

Den teknologiske determinisme er en efterrationalisering af historien. Set i bakspejlet virker teknologien altid som den højeste grad af fornuft. Men dette perspektiv er langt fra altid indlysende for samtiden. El-producenter havde i starten meget svært ved at træde ind på det danske marked, fordi kommunerne var utilbøjelige til at udstede koncessioner til interessenterne. Modviljen bundede i, at det offentlige i forvejen havde investeret store summer i den kommunale gasforsyning, og derfor ikke ønskede konkurrence fra en alternativ energikilde.

Kombinationen af system- og interaktionsanalyse kan også demonstreres på anlæggelsen af de tidlige engelske jernbaner. De første jernbaneselskaber blev dannet med forbillede i de selskaber, som ejede og drev turnpikes og kanaltransporten. Derfor blev de indrettet til at bygge og opretholde selve nettet, mens forspandet og vognene var noget, interessenten selv stillede med, når han havde betalt for retten til at køre på skinnerne.

Det viste sig dog hurtigt, at jernbanen var underlagt en helt anden systemtvang, end transportkanalen og landevejen fungerer efter. Jernbanen kræver en central styring og koordinering af trafikken. Hvis ikke, kan man forudsige alvorlige ulykker, men ikke forebygge sammenstødene. Det mest hensigtsmæssige organisationsprincip var derfor, at jernbaneselskabet både var indehaver af nettet, det rullende materiel og selv organiserede afviklingen af trafikken.

Jernbanen og armbåndsuret

En anden direkte konsekvens af jernbanens systemtvang var den standardisering af tiden, som fulgte med vedtagelsen af en normaltid. Jordkloden blev inddelt i tidszoner ved den internationale Meridian Konference i oktober 1884. Og i dag synkroniserer store dele af jordens befolkning deres ure. Men de færreste skænker det en tanke, at det først er jernbanens udbredelse over det amerikanske kontinent og den internationale togdrift i Europa, der fremtvang denne udvikling. Hvad der skete, hvordan de forskellige faktorer påvirkede hinanden gensidigt, er det op til den konkrete teknologihistoriske analyse at afklare nærmere.

Den synkrone tidsopfattelse har udviklet sig til en mur- og nagelfast installation i det moderne menneskes sind. Klokken er blevet overgribende princip for ordning af hele tilværelsen.

Selvfølgelig er det ikke uret på armen, som rent mekanisk driver det moderne menneske rundt i manegen. Det er derimod den mentale installation, som synkroniseringen udgør i vore arme og ben, hoveder og kroppe. Kald det så for teknologi, eller kald det for noget andet. Hovedsagen er, at teknologien sidder fast. Men den kan være svær at få overblik over, hvis man ikke ser den i et historisk perspektiv.

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK

SLÆGTSFORSKERNES BIBLIOTEK